



Ruta ornitológica

Proyecto de título

*A la familia  
A mis/ los animales*

*Agradezco la experiencia, por la admiración que he desarrollado por las aves en este proceso. Se ha vuelto una experiencia el andar de una simple paloma, una búsqueda el caminar por la ciudad y me ha hecho emocionarme con vuelos que siempre tuve al alcance de la vista.*

*Agradezco a mi profesor por transmitirme que el dibujo es un lenguaje en sí mismo.*

*Agradezco a Macarena, María Paz y Benjamín F. por ayudarme a hacer este proceso más llevadero.*

*Agradezco a mis amiguitxs, que sin ellos, nada.*

*Agradezco a Tuto y a Gato.*

Académicos FAU consultados

*Alejandra Cortés*  
*Carolina Devoto*  
*Luis Goldsack*  
*Francis Pfenniger*  
*Alexis Vásquez*

Profesionales consultados

*Christian Estades Marfán, Ingeniero Forestal, académico e investigador del Departamento de gestión forestal y medio ambiente, Universidad de Chile.*  
*Andrea Parra, Bióloga Pontificia Universidad Católica de Chile.*  
*Clemente Beltrán Chang, Biólogo Pontificia Universidad Católica de Chile.*  
*Jorge Abarca Riveros, Biólogo, Presidente de Asociación de Observadores de Aves de Arica.*  
*Jorge Gajardo Guerra, Arquitecto SECPLAN Municipalidad de Arica.*  
*José Ignacio Martínez, Geógrafo SEREMI Ministerio de Medio Ambiente*

*\*Esta memoria corresponde a un avance del proyecto de título, por lo que es probable que presente cambios en la evaluación final.*

*\*La estética editorial del presente documento se inspira y basa en la memoria de título del proyecto “Cementerio pesquero de Puerto Gala” de Gonzalo Muñoz Guerrero, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.*

*\*Encuadernación artesanal de elaboración propia.*

Ruta ornitológica

Proyecto de título

# Ruta de observación ornitológica del humedal del río Lluta<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Salazar Solís, Constanza (2019). *Ruta de observación ornitológica del humedal del río Lluta. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. Santiago, marzo 2020. Proyecto guiado por el profesor Jorge Iglesias Guillard, Arquitecto U. de Chile.*

## CONTENIDO

Capítulo 1 <b>INTRODUCCIÓN</b>	11
Introducción	
Motivaciones	
Problemática	
Objetivo	
Capítulo 2 <b>PREMISAS CONCEPTUALES</b>	29
Turismo ecológico para conservar y resignificar el patrimonio natural	
Restauración ecológica	
Capítulo 3 <b>ANTECEDENTES</b>	37
Humedales: ecosistemas en pérdida	
Situación actual e importancia de su conservación	
Humedales en Chile	
Instancias de reconocimiento y/o protección	
Sobre la protección efectiva de los humedales	
La experiencia de la observación de aves silvestres	
Capítulo 4 <b>EL LUGAR</b>	57
Problemas ambientales	
Esfuerzos de reconocimiento y/o protección	
Entorno próximo y movilidad	
Usos de hoy	
El humedal del río Lluta como hábitat ornitológico	
Estudio del paisaje: Naturalidad, Horizontes, Dinamismo, Fragmentación	

Capítulo 5 <b>PROPUESTA DE PROYECTO</b>	101
Programa	
Estrategias de intervención del territorio	
Propuesta de proyecto	
Idea arquitectónica	
Estrategias de diseño arquitectónico	
Desarrollo Sostenible	
Gestión	
Capítulo 6 <b>CIERRE</b>	139
Bibliografía	145
Anexos	151



Capítulo 1

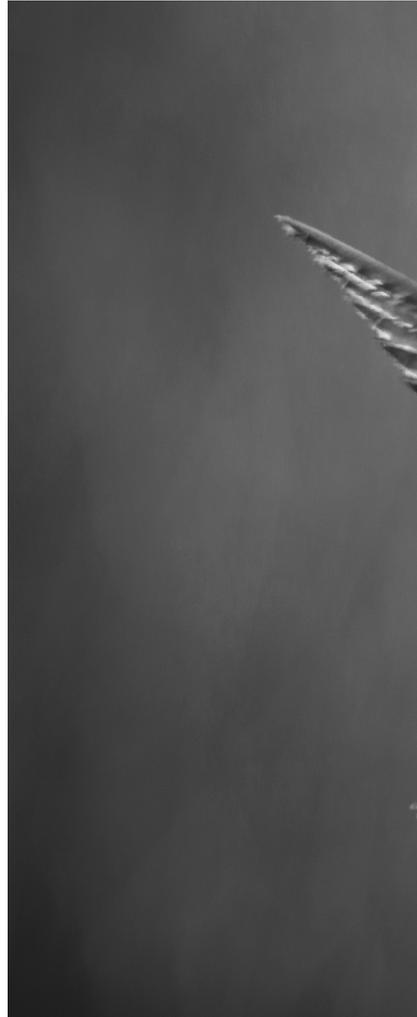
# INTRODUCCIÓN

El presente capítulo pretende sentar los principios y fundamentos para el desarrollo de un proyecto de arquitectura.

## Introducción

El presente proyecto surge del interés de aproximar la disciplina de la arquitectura al tema de la conservación animal y del cómo puede ésta contribuir en el desarrollo sinérgico y simbiótico de las especies.

*“Hoy en día son cuantiosas las instituciones y personas que buscan la recuperación y conservación de la flora y fauna, esfuerzos que en muchas ocasiones pasan desapercibidos por la población general, sin poder ponderar el real efecto que cada animal tiene en nuestras vidas diarias, y lo que su desaparición significaría tanto ecológica como moralmente en nuestro país” (Maisto, 2014).*





*Fig. 1. Golondrinas. Fotografía de Mauricio Sebik.*

El caso del Parque Nacional Yellowstone, en Estados Unidos, es emblemático en términos de biodiversidad. En el año 1995 se reintrodujo una especie de lobo que se había eliminado deliberadamente de la zona en 1926, llegando incluso a modificar los cauces de los ríos. Esto, debido a que el lobo formaba parte de la cascada trófica del ecosistema del parque. El lobo volvió a depredar a la población de ciervos, la cual se había descontrolado. Por esta razón, los ciervos dejaron de frecuentar zonas desprotegidas, como fondos de valles, y estas zonas se revegetaron rápidamente. Al revegetarse las riberas de ríos, la zona se volvió a poblar de castores, quienes modificaron sus cursos con presas, llegando a reducir significativamente los efectos de la erosión (Forssmann, 2018). Con este caso se evidencia que la naturaleza está en equilibrio, y que las alteraciones antrópicas pueden causar efectos muchas veces impredecibles en la biodiversidad.

A la fecha en Chile, existen once especies animales en peligro de extinción, de las cuales cuatro son especies aviares que se han visto afectadas por la acción humana, principalmente a través de la alteración de sus hábitats, y con ellos sus fuentes de alimento y zonas seguras para anidar. Estas son el loro Trichahue, el pingüino de Humboldt, el picaflor de Juan Fernández y el picaflor de Arica (FMdos, 2018).

*Fig. 2. Especies anitares en peligro. Fuente: Aves de Chile.*



*Picaflor de Juan Fernández*



*Picaflor de Arica*



*Loro Tricabue*



*Pingüino de Humboldt*

En este contexto se hace necesaria la aplicación de medidas efectivas de protección, tanto de fauna como flora, y tales medidas deben tener un énfasis en educación y sensibilización de la población, buscando involucrar a las personas en los procesos. Al ser la destrucción de los hábitats la razón más común de merma de la biodiversidad, la arquitectura tiene un rol que tomar y debe considerar esta problemática como un asunto relevante para la arquitectura por venir.

## Motivaciones

En el transcurso de la carrera, y luego de incursionar en áreas sustentables de la materia, se volvió un eje fundamental para mí poder crear una arquitectura que se desarrollara en armonía con el medio ambiente.

Por otro lado, a nivel personal, nació en mí un interés hacia los animales en general, luego de haber amado a mi primer animal a los trece años.

Al momento de empezar este proceso, supe que el tema que debía desarrollar debía involucrar mis pasiones, mi disciplina y los animales. De esta forma me planteé el desafío de materializar en un proyecto de arquitectura una convivencia armónica entre el humano y el animal.

¿Cómo es aquella arquitectura capaz de dar al humano la posibilidad de experimentar, habitar y emocionarse en estos entornos naturales causando un impacto nulo o mínimo?

.....

*Visité Arica por primera vez el año 2017. Me subí a un bus para realizar un rápido recorrido turístico por las principales atracciones de la ciudad. En el bus había gente de todas las edades. Me llamó la atención que en plenas vacaciones de septiembre mi familia y yo fuésemos los únicos turistas; todo el resto de las personas que llenaron aquel bus eran residentes de la ciudad. Más llamó mi atención que parte de nuestros compañeros de viaje fueran tres personas en situación de calle (el tour era gratuito). Durante el paseo, la guía hacía su relato. Hacía preguntas para interactuar con su público, y los niños fueron los más entusiasmados; resultaba que para cada pregunta había algún niño que conocía la respuesta, cuando incluso los adultos éramos ignorantes. Otros que demostraron los más curiosos y doctos conocimientos fueron las personas en situación de calle, quienes incluso se dieron la libertad de corregir a la guía en un par de ocasiones.*

*Llegamos al humedal, que era el cierre del tour y el lugar en donde más tiempo estuvimos. Nos entregaron unas guías de avistamiento. Varios niños podían nombrar a tantas es-*

*pecies del humedal como dedos en sus manos, sin siquiera mirar la guía; y ni hablar del conocimiento ornitológico de nuestros amigos mendigos.*

*Tema recurrente fue la amenaza humana en el humedal y lo perjudicial que podía ser para las aves, llegando a generar pérdidas de especies, como el picaflor de Arica, endémico de la zona y ya extinto de la ciudad. “Increíble el sentido de pertenencia que inspira esta ciudad”- pensé.*

*Meses después, buscando un tema específico para desarrollar en mi título, se me vino a la cabeza Arica, y su humedal, y sus aves, y sus niños, y sus mendigos.*



*Fig. 3. Fotografía análoga. Valle del Elquí. Colección personal.*

## **Problemática**

*Pérdida de ecosistemas aptos para la vida aviar*

Las aves y la importancia de conservar

Según la RAE<sup>1</sup>, ave significa “Animal vertebrado, ovíparo, de respiración pulmonar y sangre de temperatura constante, pico córneo, cuerpo cubierto de plumas, con dos patas y dos alas aptas por lo común para el vuelo (...)”. Araya y Millie (1989) señalan que estos animales juegan un rol fundamental en los ecosistemas naturales, siendo un indicador biológico de su estado. Además cumplen una importante función ecológica al contribuir en la mantención de procesos naturales, como control de plagas y dispersión de semillas y polinización. Sobre la conservación afirman que “Todas las aves se reproducen e incrementan si se evita la intervención del hombre. Se debe evitar (...) la destrucción del ambiente en que viven. Se debe controlar el uso de biocidas, de depósitos de relaves, petróleo y sustancias venenosas y se debe combatir enfermedades y depredadores introducidos al país” (Araya y Millie, 1989, p.21).

Humedales: hábitats ornitológicos en pérdida

Los humedales son ecosistemas frágiles y absolutamente necesarios para la vida, tanto humana, como animal y vegetal. Estos ecosistemas son en sí mismos un espectáculo por sus cualidades paisajísticas y son por excelencia hábitat de distintos tipos de aves.

Sin embargo, son unos de los ecosistemas más vulnerables y amenazados del mundo, teniendo como causa principal la acción antrópica, por actividades tales como la desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de recursos.



*Fig. 4. Ave a contraluz. Fotografía de Mauricio Sebik.*

El humedal de la desembocadura el río Lluta es el humedal costero más importante desde la frontera septentrional hasta la región de Coquimbo, y no es la excepción a la situación de vulnerabilidad. Este humedal está constantemente amenazado por una serie de problemas ambientales, entre los cuales se puede mencionar fragmentación del hábitat por carreteras y senderos, actividades turísticas y de recreación no controladas, creación de microvertederos y extracción de áridos. Estas amenazas merman de manera constante la salud de este frágil ecosistema, y con ello ponen en riesgo permanente la biodiversidad del lugar.





*Fig. 5. Fragmentación de hábitats en el humedal del río Lluta. Extracción de nido "Humedal del río Lluta" de Ignacio Loaísa.*

### **Objetivo**

Desarrollar una intervención arquitectónica de mínimo impacto para encausar el tránsito del turista en el humedal de la desembocadura del río Lluta y fomentar un proceso educativo y de concientización de la vida aviar y sus hábitats.

### **¿Para qué?**

Para contribuir en la protección y conservación de las especies aviares en el humedal del río Lluta.

### **¿Por qué?**

En el contexto actual de cambio climático y calentamiento global, se hace evidente cómo la acción antrópica está causando efectos negativos en la biodiversidad. Los humedales en general son una gran cuna para la biodiversidad y son ecosistemas vitales para la vida humana. Cada eslabón presente en un humedal contribuye a que funcione como un sistema, y con ello, que se desarrolle en equilibrio y se perpetúe en sus funciones.

### **¿Cómo?**

Se pretende contribuir a la protección del humedal diseñando un sendero turístico de mínimo impacto que contenga al humano dentro de márgenes limitados, desarrollando estaciones de observación de hitos tanto paisajísticos, como ornitológicos.



*Fig. 6. Picaflores de Arica. Fuente: Herreros de Lartundo et al., 2013.*







Capítulo 2

## PREMISAS CONCEPTUALES

El presente capítulo pretende plasmar fundamentos teóricos del proyecto y dar al lector nociones de los conceptos detrás de la propuesta arquitectónica.

## **Turismo ecológico para conservar y resignificar el patrimonio natural**

La creación de áreas protegidas se ha convertido en una de las principales estrategias para la conservación a nivel mundial. Sin embargo, a pesar que la conservación sea el fundamento y punto de inicio, se ha puesto en la palestra la dualidad entre conservación y uso, en lo relativo al turismo (Cote, 2009).

Una de las primeras definiciones formales a este concepto es "la suma de fenómenos y de relaciones que surgen de los viajes y de las estancias de los no residentes, en tanto en cuanto no están ligados a una residencia permanente ni a una actividad remunerada" (Hunziker y Krapf, 1942 citado en OMT, 1988, p.45), mientras que la RAE lo define escuetamente como "actividad o hecho de viajar por placer".

Sin embargo, "(...) el turismo que se plantea para estas reservas propone una forma de aprovechamiento que mantiene diferencias sustanciales con otras formas más agresivas. Es más, parece contar con la capacidad de aportar a la causa de la conservación" (Cote, 2009, p. 35).

El Arquitecto Héctor Ceballos-Lascuráin define turismo ecológico (o ecoturismo) como "aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, (...), a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales" (Ceballos-Lascuráin, 1988 citado en Boldt, 2012, p.24).

De esta forma, se diferencia del modelo clásico "(...) en cuanto en ellos la sustentabilidad ecológica, social y cultural de los territorios toma protagonismo ante la variante económica, la cual se ve fortalecida pero

no es el eje central de la actividad” (Boldt, 2012, p. 23). Así mismo, debe diferenciarse de “(...) otras formas de turismo centradas en la naturaleza, en las que el entorno es sólo un telón de fondo para actividades más propias del turismo deportivo o de aventura (Cote, 2009, p. 35).

Lo que busca el turismo ecológico es la recreación a través de la observación y el estudio de valores naturales con una proyección educativa, siendo un eje fundamental la sensibilización acerca de la conservación de los actores involucrados. De esta forma, se presenta como una estrategia de conservación efectiva por su “capacidad para facilitar la valorización material de las áreas protegidas” (Cote, 2009, p. 36).

El turismo ecológico está inserto dentro del marco del desarrollo sostenible, y se ha posicionado como una alternativa viable para conservar el patrimonio natural (Boldt, 2012).

## Restauración ecológica

Este concepto es definido por la Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SERI) como “el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, o destruido” (Vargas, 2007, p.18). De esta forma, este concepto implica tratar de llevar a su condición natural a un ecosistema perturbado, siendo esta perturbación generalmente de origen antrópico (Zamora, 2002).

Existen dos clasificaciones generales de restauración ecológica; restauración pasiva (o sucesión natural) y restauración activa (o sucesión dirigida o asistida). La primera se refiere a la regeneración de un ecosistema por sí mismo, cuando se elimina el factor que causó la perturbación, mientras que la segunda implica estrategias y acciones que ayuden al ecosistema degradado “para garantizar que se puedan desarrollar procesos de recuperación en sus diferentes fases y superar las barreras que impiden la regeneración” (Vargas, 2007, p. 17).

Zamora señala que “no se trata, en definitiva, de crear un ecosistema virtual que va a necesitar continuamente de la intervención del hombre para su mantenimiento, y donde la ingeniería prime sobre la ecología”, ni de “recuperar cantidad en el menor tiempo posible, sino de recuperar calidad, diversidad y funcionalidad a nivel ecológico, genético y paisajístico” (Zamora, 2002, p. 2-4).

La restauración de hábitat para especie animales es otro ámbito que abarca la restauración ecológica. Cozano dice al respecto que “es común asociar este tipo de restauración con la restauración de comunidades de vegetación nativa, dado que normalmente los ecosistemas que se desean restaurar, son los originales previa perturbación de la o las especies objetivo, las cuales por lo general poseen hábitats específicos” (Cozano, 2014, p. 3). Además, se debe tener en cuenta que los ecosistemas funcionan a partir de la

interacción de todas sus partes, y en este sentido, la restauración ecológica está asociada íntimamente a las actividades que desarrollan los animales que habitan en ellos. Por ejemplo, ciertos animales como las aves cumplen roles fundamentales en la dispersión de semillas (Zamora, 2002).

El contexto chileno tiene pocos casos de estudio de restauración ecológica de una especie en específico. Uno de estos proyectos, llamado “proyecto Huillín” es realizado por Comité Nacional pro Defensa de la Flora y Fauna (CODEFF), y busca recuperar el hábitat del huillín o nutría de río (Cozano, 2014).

Por último, es necesario señalar que una restauración integral depende absolutamente del grado de conservación de los ecosistemas y sus entornos (Zamora, 2002).







Capítulo 3

## ANTECEDENTES

Este capítulo corresponde a un breve estudio de los dos elementos sobre los cuales surge el proyecto arquitectónico.

## I. Humedales

*Ecosistemas en pérdida*

La RAE define la palabra humedal como “terreno de aguas superficiales o subterráneas de poca profundidad”. La convención de Ramsar<sup>1</sup> define un humedal como “(...) zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas”.

Ramsar define tres grandes categorías de humedales: marinos o costeros, continentales y artificiales.

---

<sup>1</sup> *Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas. Este tratado intergubernamental tiene como objetivo “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.*





*Fig. 7. Humedal del río Lluta al atardecer. Colección personal.*

Entre sus funciones se puede reconocer:

- Almacenamiento y depuración de aguas;
- Protección contra tormentas y mitigación de crecidas;
- Estabilización de costas y control de la erosión;
- Estabilización de las condiciones climáticas locales (particularmente lluvia y temperatura)
- Recarga y descarga de acuíferos
- Retención de sedimentos y contaminantes.

Sus valores más relevantes son:

- Abastecimiento de agua (cantidad y calidad)
- Hábitat de flora y fauna características, especialmente aves acuáticas.
- Agricultura, gracias al mantenimiento de las capas freáticas y a la retención de nutrientes en las llanuras aluviales
- Fuente de recursos (energéticos, de construcción, de vida silvestre)
- Fuente de productos de consumo (pesca, hierbas, otros)
- Posibilidades de recreación y desarrollo de turismo.

Además, los humedales poseen atributos especiales como parte del patrimonio cultural de la humanidad – están asociados a creencias religiosas y cosmológicas y a valores espirituales, constituyen una fuente de inspiración estética y artística, aportan información arqueológica sobre el pasado remoto, sirven de refugios de vida silvestre y de base a importantes tradiciones sociales, económicas y culturales locales.

En cuanto a su funcionamiento, los humedales son ecosistemas que constituyen su estructura por un componente biótico (vivo), es decir, flora y fauna, y un componente abiótico (no vivo). Su interacción forma una unidad ecológica.

Estos ecosistemas son sistemas dinámicos, es decir, presentan gran variabilidad en el tiempo y espacio, y sensibilidad a cambios climáticos e hidrológicos (SAG, 2006).

## **Situación actual e importancia de su conservación**

La convención de Ramsar evidenció la preocupante situación actual de los humedales a nivel mundial, en relación al ritmo con que estos hábitats están desapareciendo, relacionado principalmente con la falta de conciencia y comprensión de sus funciones y valores. Hoy en día, se encuentran entre los ecosistemas más vulnerables y amenazados del mundo. La influencia antrópica se presenta como la principal causa, a través de actividades tales como la desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de recursos.

Como se menciona anteriormente, los humedales tienen funciones esenciales en biodiversidad, fuente de agua dulce y productividad, sumado a su capacidad de adaptarse a condiciones dinámicas. Esto es fundamental para comunidades humanas y especies silvestres hoy y en el tiempo, en el contexto de un creciente proceso de cambio climático (Ramsar, 2006).

A nivel cultural, los humedales suelen estar asociados a creencias religiosas o valores espirituales, son fuente de inspiración estética por su valor paisajístico y poseen importante información arqueológica sobre el pasado, formando parte del patrimonio cultural, tanto a nivel local como de la humanidad.

Por último, “los humedales constituyen un recurso de enorme valor económico, cultural, científico y recreativo para la vida humana; los humedales y las personas son en definitiva interdependientes. Es pues menester poner coto a la invasión y pérdida de humedales y es preciso adoptar medidas para conservar los recursos de los humedales y utilizarlos racionalmente” (Ramsar, 2006, p. 12).

## Humedales en Chile

“Chile presenta una gran variedad de humedales tales como lagunas andinas, ríos, ambientes marinos costeros, estuarios, que están asociados a las zonas de mareas, (...)” (Möller y Muñoz, 1997 citado en Consultora Humboldt, año desconocido, p. 5).

En la zona norte de Chile, zona comprendida entre la XV Región de Arica y Parinacota y la IV Región de Coquimbo, caracterizada por un clima árido o semiárido, las cuencas hidrográficas son escasas y de poco caudal, y concentran las actividades humanas. Desde la zona central y hacia el sur, el recurso hídrico en general, y por consiguiente los humedales, son más frecuentes (Torres-Mura, 2002 citado en Consultora Humboldt, año desconocido).

En Chile existe una alta tasa de alteración y pérdida de humedales en el tiempo. Esta situación se debe, en términos generales, a la modificación de cursos de agua y falta de planificación territorial (Pulido y Tábilo, 2001 citado en Consultora Humboldt, año desconocido).

En el caso de los humedales costeros, estos se han visto mermados por la acelerada urbanización del litoral (teniendo en cuenta que los núcleos urbanos se dan próximos al recurso hídrico), por el avance de las zonas agrícolas y por factores de contaminación de origen antrópico (contaminación urbana, minera, industrial y agrícola).

*Fig. 8. Humedal de Papudo. Fuente: El Matutino*



*Fig. 9. Humedal de Los Molles. Fuente: Biobío Chile.*



## **Instancias de reconocimiento y/o protección**

La anteriormente mencionada Convención de Ramsar considera un total de ciento sesenta y nueve países contratantes. Esta Convención fue aprobada en Chile en el año 1981, y hoy en día cuenta con trece Sitios Ramsar. De esta forma el país asume una responsabilidad internacional para la protección de estos ecosistemas.

En Chile, los humedales pueden ser objeto de distintos grados de protección o reconocimiento. A nivel nacional un humedal puede formar parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) o del Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile, ambos administrados por la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Además, el Consejo de Monumentos Nacionales tiene la facultad de catalogar un humedal como Santuarios de la Naturaleza.

A nivel local, se pueden catalogar como Reserva Natural Municipal (RENAMU), administrado por las respectivas municipalidades.

Por otro lado, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) desarrolla la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile, que tiene como objetivo principal “promover la conservación de los humedales prioritarios de Chile y de sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable”.

Finalmente, el Ministerio del Medio Ambiente desarrolló el Plan Nacional de Protección de Humedales, el cual tiene como lineamiento principal “contribuir a detener el deterioro de los humedales y preservar su rica biodiversidad”.

## Sobre la protección efectiva de humedales

La fundación Legado Chile es un ejemplo en la labor de protección de humedales. Esta fundación “crea, gestiona y articula proyectos de conservación del patrimonio natural para contribuir al desarrollo sostenible del país” (Fundación Legado Chile, 2018).

Es necesario entender el problema de la conservación del patrimonio natural como un proceso complejo en el cual confluyen muchos actores; “entendemos la conservación como un problema socio-ecológico complejo, el cual requiere de la participación de todos los actores de la sociedad: ciudadanos, organizaciones sociales, sector privado, comunidad educativa, gobiernos locales y regionales” (Fundación Legado Chile, 2018, p. 13).

Esta Fundación desarrolló el Manual para la planificación y gestión de proyectos de conservación en ecosistemas urbanos, basados en su propia experiencia de conservación en Llanquihue.

Este plan plantea un modelo de desarrollo basado en etapas:

- a. Llegada al territorio: Etapa en la cual se recopila información en terreno, se realiza el primer contacto con los actores locales y se lleva a cabo un hito inaugural, que tiene por finalidad visibilizar el problema e involucrar activamente a la población.
- b. Conceptualización: Se analizan los alcances y viabilidad del programa<sup>1</sup>. Se profundiza el análisis situacional y de amenazas.
- c. Planificación: Se plantean planes en el ámbito de trabajo, operación y monitoreo.

---

<sup>1</sup> Se plantea un programa en el largo plazo, de 9 a 12 años. Cada programa se desarrolla a partir de proyectos, el cual aborda temas específicos en el corto plazo (6 meses a 2 años).

- d. Implementación: Implementación de planes. Análisis y adaptación.
- e. Sostenibilidad y transferencia: Empoderación de la comunidad, comprometer a autoridades y evaluación del aprendizaje.

Por último, es importante recalcar que “(...) dada la complejidad de las problemáticas conservacionistas , orientadas a la sostenibilidad, resulta fundamental abordarlas desde distintas áreas del conocimiento, tales como la biología, la agronomía, las ciencias sociales, el diseño, la arquitectura y la ingeniería, entre otras” (Fundación Legado Chile, 2018, p. 19).





## **II. La experiencia de la observación de aves silvestres**

*En este apartado plasmaré mis aprendizajes en la disciplina de la observación de aves a partir de salidas de avistamiento con la Red de Observadores de Aves (ROC).*

La premisa en la observación de aves, es que el ave no se da cuenta que está siendo observada. El humano debe procurar camuflarse a los sentidos del ave.

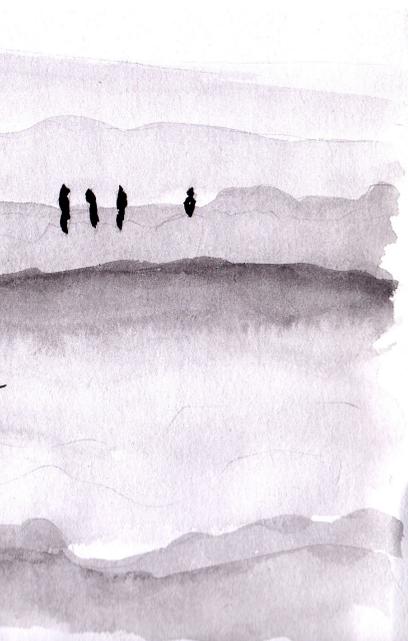
En una sesión de observación de avifauna silvestre, prima ante todo, no irrumpir en la vida cotidiana de las aves. Un ave que se siente amenazada podría incluso llegar a dejar su nido y migrar.



*Fig. 10. Acuarela de estudio sobre la observación de aves. Elaboración propia.*

*Fig. 11. Acuarela de estudio sobre la observación de aves. Elaboración propia.*



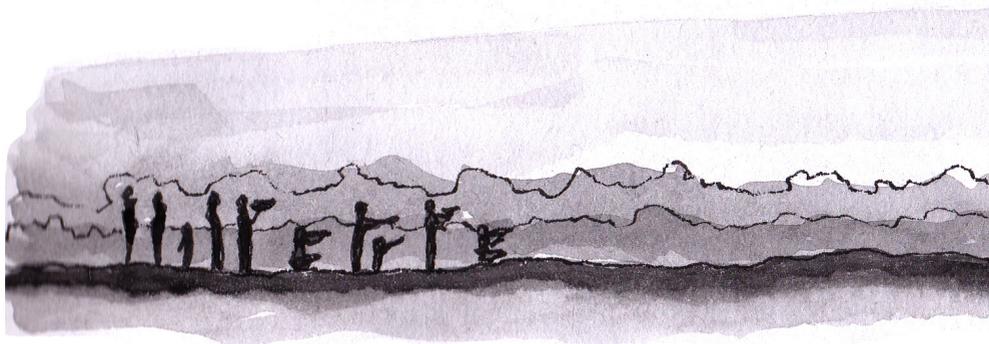


Se recomiendan salidas en grupos reducidos (20 personas aproximadamente). Esto tiene como finalidad conservar al grupo cohesionado y que sea fácil conservar el silencio.

En zonas de mayor concentración de aves, lo ideal es transitar en fila y mantener al grupo de personas lo más concentrado posible.

Es imprescindible controlar los movimientos y el ruido. Las aves tienen muy desarrollados los sentidos de la visión y la audición. Si llegan a sentirse amenazadas, volarán. Si lo que se observa es una bandada, es usual que si un ave vuela, vuelen todas.

Las aves suelen sentirse menos amenazadas cuando perciben al humano en un plano distinto al suyo. Por esto, las pasarelas son una buena alternativa en la observación de aves.



Para el caso de observación de aves silvestres en lugares no urbanos, una distancia prudente de avistamiento de al menos 25 metros, aproximadamente.

Evitar el uso de colores muy llamativos, materiales reflectantes o luces. Esto



*Fig. 12. Acuarela de estudio sobre la observación de aves. Elaboración propia.*

tiene repercusión tanto en materiales constructivos como en ropa o accesorios.

Cualquier artefacto que facilite la visión de la aves desde larga distancia es útil (lentes de cámaras, binoculares o monoculars).







Capítulo 4

## EL LUGAR

El siguiente capítulo identifica, estudia y analiza brevemente el territorio y paisaje del humedal de la desembocadura del río Lluta.

## **Humedal de la desembocadura del río Lluta**

El humedal del río Lluta se encuentra en la provincia y comuna de Arica, región de Arica y Parinacota. Es un humedal costero ubicado en la desembocadura del río Lluta y a los pies del valle que lleva su nombre, a 7 kilómetros del centro de la ciudad de Arica, y a 9 kilómetros de la frontera con Perú, aproximadamente. El ecosistema del humedal abarca aproximadamente un área de 270 hectáreas.





*Fig. 13. Vista aérea parcial del humedal del río Luta, Arica de fondo. Fotografía de Ignacio Llaña.*

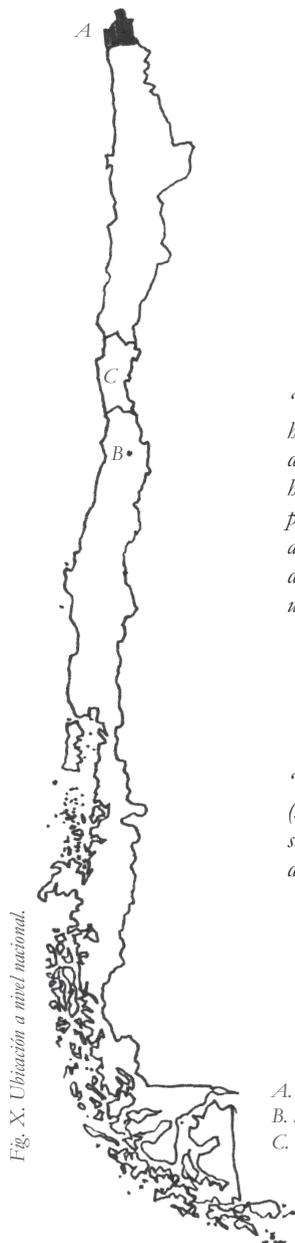


Fig. X. Ubicación a nivel nacional.

*“Es el humedal más importante del norte de Chile, y es el que registra mayor cantidad de especies en todo el país. Por lo tanto, tenemos que protegerlo y sentirnos orgullosos de lo que tenemos.”*

*Charly Moreno, miembro de la asociación Observadores de Aves de Arica*

*“En el caso del humedal del río Lluta tenemos un área que ha sido dividida en dos por una carretera. Eso, en términos del bienestar de esta humedal ha sido un perjuicio porque ha dividido en dos espacios de manera artificial. Digo esto, porque, en el fondo, un humedal no solamente es lo que está asociado a la laguna, si no que son todas las áreas que están dispuestas en la periferia de estas lagunas, y generan una unidad ecológica.”*

*Jorge Abarca, biólogo y miembro de la asociación Observadores de Aves de Arica*

*“La gente que está a cargo de este humedal lo tiene tirao’ (sic). (...) Hicieron el santuario pero lo dejaron ahí, que se salve solo. (...) La verdad es que está bastante alejaito (sic) de la mano de Dios el Lluta.”*

*Jorge Fuentes, miembro de la asociación Observadores de Aves de Arica*

A. Región de Arica y Parinacota

B. Santiago

C. Región de Coquimbo

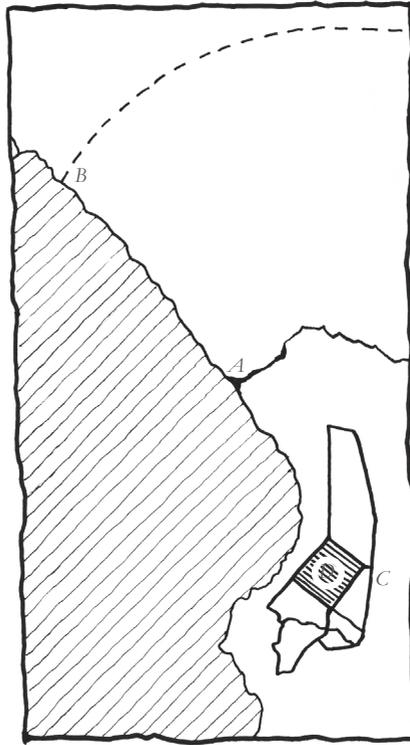


Fig. 14. Contexto próximo - zona costera.

- A. Humedal de la desembocadura del río Luta
- B. Frontera Chile-Perú
- C. Zona urbana Arica
- D. Casco histórico Arica



*Fig. 15. Sistema dinámico. Comparación de boca de río Luta en meses de septiembre y febrero, respectivamente. Fuente: Google Earth.*



Este humedal se encuentra inserto en el desierto de Atacama, el cual es el desierto no polar más árido del planeta, y emerge como un verdadero oasis en el paisaje.

Es el humedal costero de mayor importancia desde la frontera norte hasta la región de Coquimbo, convirtiéndose en una parada prácticamente obligatoria para las aves migratorias de la costa oriental del Pacífico.

El humedal y sus lagunas se alimentan tanto del agua salobre oceánica, como del agua dulce de capas freáticas y del río Lluta. El río es de régimen pluvial, alimentándose de las lluvias cordilleranas del invierno boliviano, y tiene su mayor caudal en los meses de enero y febrero.

El clima predominante en la zona costera de la región de Arica y Parinacota es el clima desértico costero nuboso. Presenta escasas precipitaciones y una temperatura media anual de 18,8 grados celsius. El subtipo climático de esta zona se caracteriza por abundantes nieblas matinales conocidas como *camanchacas*, que tienen su origen en la influencia de la corriente de Humboldt.

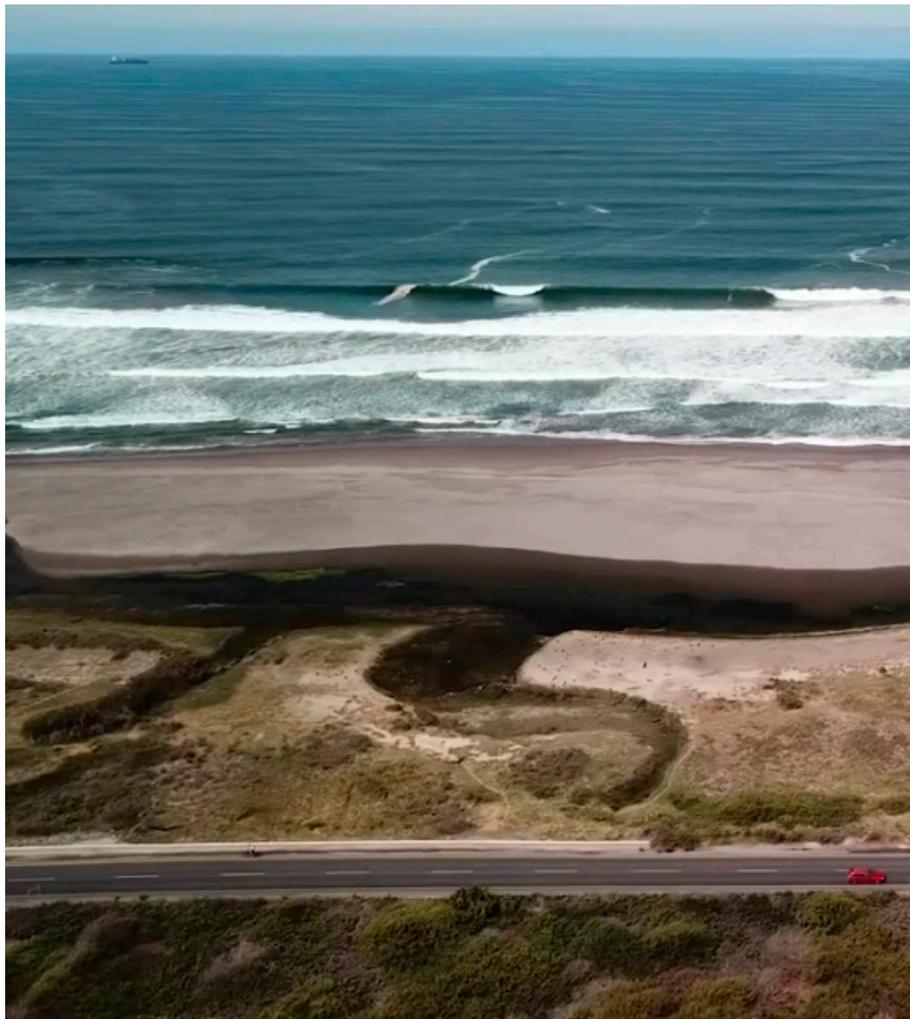
En cuanto a la vegetación presente, y como se menciona anteriormente, el humedal del río Lluta emerge como un oasis en una región dominada por la aridez extrema. Este humedal se presenta además como una de las pocas áreas de la región con vegetación nativa (Peredo, 2007). Se puede encontrar Totora (*Typha angustifolia*) y junco (*Scirpus americanus*) próximos a lagunas; cola de zorro (*Cortaderia speciosa*) y cola de caballo (*Equisetum giganteum*) en zonas de vegetación tupida; y grama salada (*Distichlis spicata*), brea o aliso (*Tessaria absinthioides*), chilca o chingoyo (*Pluchea chingoyo* y *Baccharis petiolata*), chañar (*Geoffroea decorticans*) en zonas de matorrales y pastizales.



Fig. 16. *Toitora* (*Tyrba angustifolia*, arriba) y *junco* (*Scirpus americanus*, abajo), *vegetación próxima a lagunas*. Colección personal.



Fig. 17. Vegetación en zonas de matorrales y pastizcales.  
*Grana salada* y *Chilca* (arriba, respectivamente). Fuente *Chileflora*.  
*Chañar* (abajo). Fuente: *Fundación Philippi*.





*Fig. 18. Vista aérea del humedal y el horizonte marino. Fotografía de Ignacio Llanúa.*

## Problemas ambientales

Este humedal es víctima de una serie de fuentes perturbadoras y contaminantes, entre los que se puede mencionar (Peredo, 2007):

- Fragmentación de hábitat: por carretera, senderos y canalización del río.
- Actividades de turismo y recreación: tránsito no controlado de personas y vehículos y uso de las lagunas para baño, genera alteración de la vida aviar y destrucción de biota y nidos.
- Microvertederos: acumulación deliberada de basura como escombros de construcción y basura doméstica. Causa destrucción de hábitats, introducción de roedores y riesgo de incendios.
- Extracción de áridos: causa alteraciones en la geografía natural y la destrucción de flora y fauna.
- Tránsito de vehículos por vía habilitada: vehículos de carga pesada y tránsito a alta velocidad una alteración en la vida aviar, riesgo de atropellamiento, entre otros.
- Introducción de fauna exótica: presencia de perros asilvestrados y paseo de perros domesticados. Estos depredan la fauna silvestre.
- Actividades de pesca: causa limitación de recursos alimenticio para las aves y riesgo de muerte por instrumentos de pesca.
- Realización de deporte: genera alteración de la vida aviar en general.
- Mal uso de descarte de Planta Desalari: causa contaminación del recurso hídrico.

La Municipalidad de Arica aprobó un mega proyecto inmobiliario del Grupo Luckia, el cual pretende construir un Resort a una distancia de 400 metros del humedal aproximadamente. Se desconoce

el impacto real que pueda generar tanto la construcción como el proyecto mismo en el ecosistema del humedal del río Lluta. <sup>1</sup>

Por otro lado, se encuentra en construcción el Embalse Chironta en el valle del río Lluta, el cual pretende administrar el riego y controlar crecidas del río producto del invierno altiplánico (Arica al día, 2018). En conversaciones con la organización de Observadores de aves de Arica, mostraron su preocupación ante la incertidumbre de la mantención de un caudal ecológico mínimo para la conservación del humedal, debido a que el embalse tiene como prioridad asegurar el riego para la actividad agrícola.

---

<sup>1</sup> *Jorge Gajardo, Arquitecto, SECIPLAN Municipalidad de Arica.*



Fig. 19. Problemas ambientales humedal del río Lluta.  
Fuente: Herreros de Larrondo et al., 2013.

“El humedal, donde está muy cerca de ciudad (...), la gente piensa “Ab (sic), tengo un lugar, una laguna, un río, un lugar verde, donde puedo acampar, hacer un asado, venir a disfrutar...”. Antiguamente se hacía mucho eso, y lo que queremos nosotros (...) es protegerla de la intervención humana. No hay nada natural que intervenga o le haga daño al humedal (...).”

Charly Moreno, miembro de la asociación Observadores de Aves de Arica



## **Esfuerzos de reconocimiento y/o protección**

El humedal del río Lluta considera las siguientes instancias de protección o reconocimiento:

Clasificado como sitio de prioridad III: de interés, en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile de CONAF

Clasificado como Sitio prioritario para la Biodiversidad de CONAMA.

Miembro de la Red Hemisférica de Reserva para Aves Playeras

Es Reserva Natural Municipal

Una parte del ecosistema fue declarada Santuario de la Naturaleza\*.

\*En el año 2009 la franja de terreno costero que incluye la desembocadura del río y las lagunas del humedal, fue declarado Santuario de la Naturaleza, figura legal que otorga protección efectiva. Esta zona es un bien nacional de uso público (BNUP) y considera un área de 30 hectáreas aproximadamente, de las 270 hectáreas del total del ecosistema.

La Municipalidad de Arica tiene intenciones de extender el área protegida del humedal en la nueva modificación del plan regulador comunal, llegando a proteger casi la totalidad del ecosistema del humedal de la desembocadura del río Lluta'. La propiedad de la tierra en este sector es particular.

---

1 *Jorge Gajardo, Arquitecto, SECPLAN Municipalidad de Arica.*

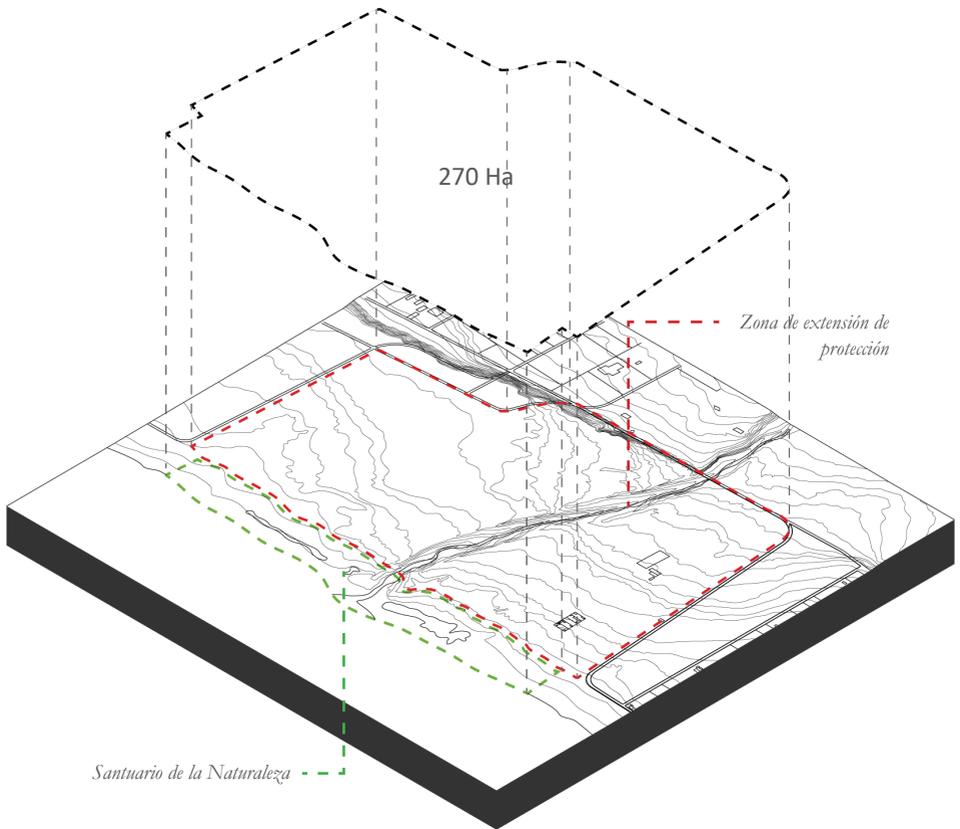


Fig. 20. Zonas de protección del humedal. Elaboración propia.

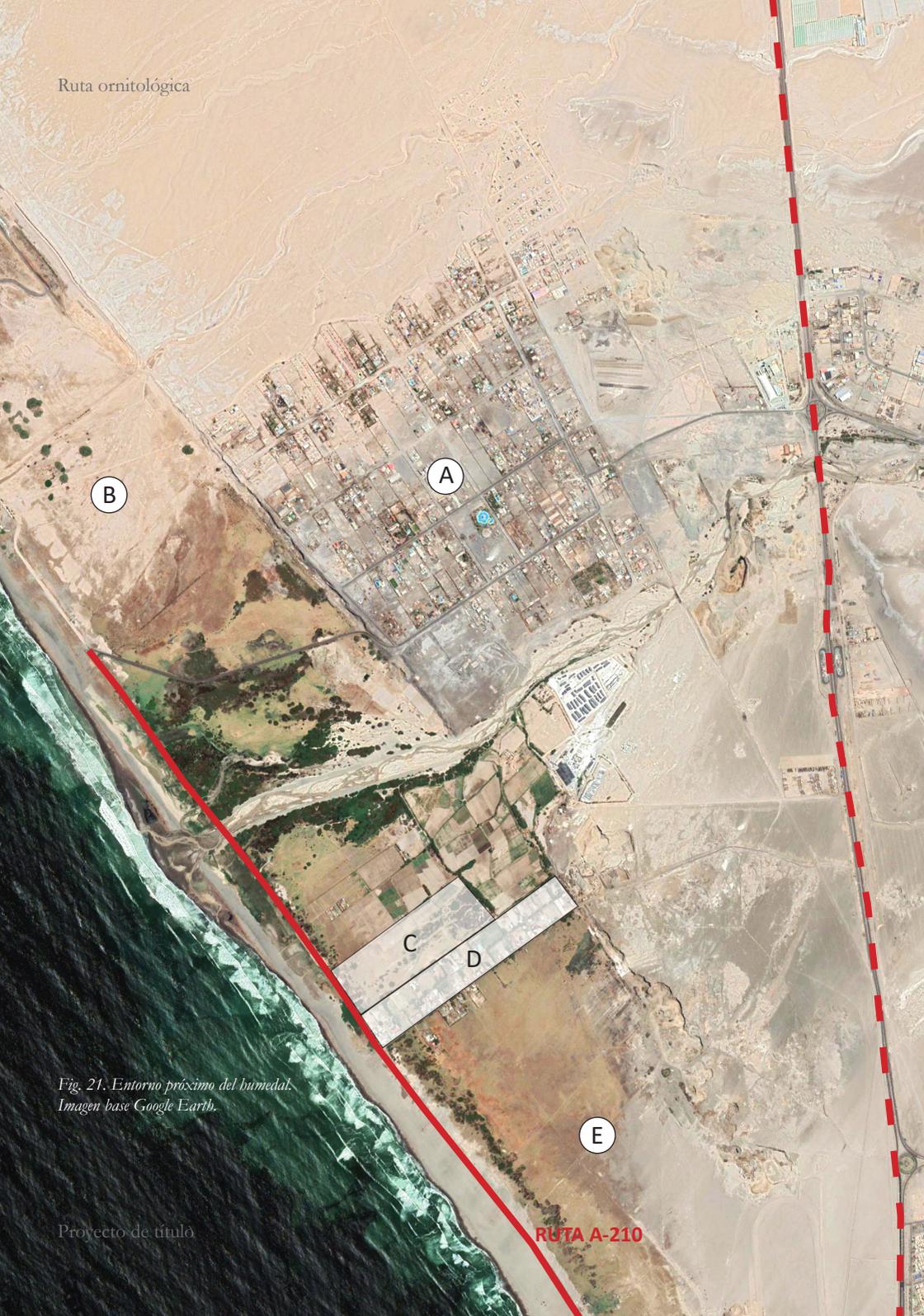


Fig. 21. Entorno próximo del humedal.  
Imagen base Google Earth.

## Entorno próximo y movilidad

Como ya se mencionó, el humedal se encuentra fuera de la zona urbana de Arica', a 7 kilómetros del casco histórico de la ciudad. En la zona urbana de Arica existe transporte público (buses y colectivos), pero estos no transitan fuera de la zona urbana. Por medio de buses privados y colectivos se puede transitar por la Ruta 5 Norte. Por consiguiente, la única forma de llegar al humedal es por la vía privada, ya sea en vehículo, en medios de transporte a tracción humana (bicicletas, patines, entre otros), o como peatón<sup>2</sup>.

La ruta que cruza el humedal es la ruta A-210, y se puede tomar desde el sur a través de la continuidad del camino costero, o desde el oriente, a través de Villa Frontera<sup>3</sup>.

Villa Frontera (A) es una zona mixta residencial y comercial, de baja densidad, la cual se ha posicionado como una zona de recreación, por sus parcelas con equipamiento para realizar campings por el día.

En el terreno colindante hacia el norponiente del humedal se emplaza una zona militar (B).

Al suroriente, el terreno colindante se encuentra en desuso (C), sin embargo, la siguiente manzana se conforma como un pequeño núcleo turístico frente al camino costero, con programa gastronómico (D). Los otros predios de la misma manzana tienen uso de suelo residencial, comercial y turístico (parcelas para camping). Aproximadamente 400 metros al sur del humedal, comienza el predio que dará lugar al proyecto inmobiliario de resort del Grupo Luckia (E).

---

1 *La nueva modificación del PLR de Arica pretende considerar esta zona como zona de extensión urbana. Hoy se considera zona rural.*

2 *Hay que tener en consideración los tiempos de traslado. Recorrer los 7 kilómetros que existen entre el casco histórico toman un tiempo referencial de 8 minutos en vehículo, 26 minutos en bicicleta y 105 minutos caminando.*

3 *Popularmente conocido como Gallinazo, por los Jotes cabeza colorada o gallinazos que sobrevuelan la ladera de la plataforma sobre la cual se emplaza Villa Frontera.*

## Usos de hoy

El humedal se puede dividir en dos grandes zonas. La primera es la zona al poniente del camino costero (ruta A-210), zona que es Santuario de la Naturaleza y que tiene fines principalmente turísticos y recreativos<sup>1</sup>.

La segunda zona es de mucha mayor extensión, completa el ecosistema del humedal, y no tiene ninguna protección por el momento. Se encuentra subdividida en diez predios. Al sur del río Lluta, existen varios paños para explotación agrícola, y existen algunas construcciones para uso residencial (mínimas) y para bodegaje. La zona al norte del río se encuentra en desuso.

---

<sup>1</sup> Como se menciona en el apartado de problemas ambientales, no se llevan a cabo los usos turísticos y recreativos ambientalmente óptimos.

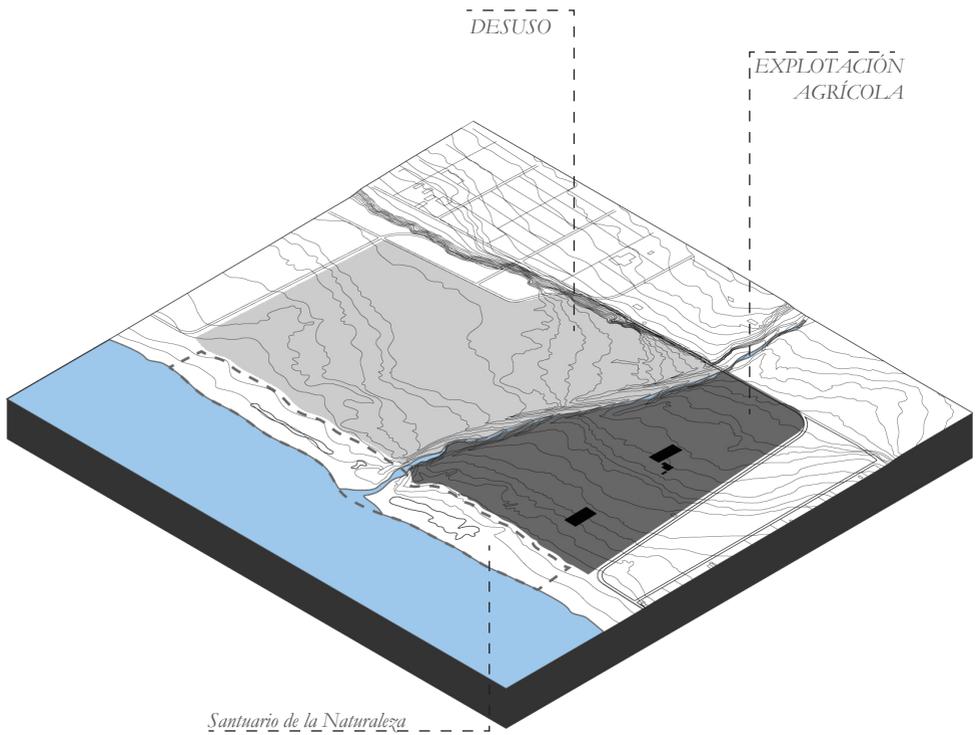


Fig. 22. Usos del humedal. Elaboración propia.

## El humedal del río Lluta como hábitat ornitológico

La fauna aviar presente en el humedal del río Lluta es su valor más relevante. De un total de 438 especies aviares presentes en el país, 132 especies (ver Anexo 1) se reconocen en este ecosistema (aproximadamente el 30% del total nacional).

Este ecosistema es sumamente relevante para las especies migratorias, habiendo registrado aproximadamente el 40% de las especies de esta categoría en Chile.

Además, alberga especies exclusivas de Arica o de la zona tropical árida, como el picaflor de Arica, picaflor de Cora, garza azul, saca-tu-real, entre otros.

Por otro lado, es hábitat de 26 especies con problemas de conservación; de las cuales 24 especies son de fauna, y 11 especies de avifauna; como el picaflor de Arica, catalogado en peligro de extinción.

Todos los sub-hábitats del humedal son superficie útil para la vida aviar, ya sea como zona de alimentación, anidación o para reposo. El humedal se compone de cuatro hábitats a nivel biológico: Orilla de playa, lagunas (o espejos de agua), boca de río y matorrales (Peredo, 2007).

La orilla de playa está compuesta principalmente por arena fina, y es hábitat de invertebrados que forman parte de la dieta de aves marinas. Además, es zona de descanso para gran variedad de aves y zona de anidación para pilpilenes y chorlos nevados.

Las lagunas son muy variables en número y tamaño según la época del año. Estas lagunas reciben aportes del río, de napas freáticas y del mar. Los totales siempre están asociados a lugares húmedos, por lo que se ubican colindantes a lagunas. Esta zona sirve para alimentación y refugio de la avifauna.

La boca de río es muy dinámica, dependiendo del caudal del río (mayor en verano). Zona de alimentación y baño de aves.

La zona de matorrales y pastizales se encuentra aldeaña al curso del río y lagunas, alimentada por aguas subterráneas. Esta zona se conforma como refugio de especies aviares pequeñas.

Fig. 23. Garza chica. Fotografía de Mauricio Sebik.







*Fig. 24. El humedal boy. Fotografía de Ignacio Llaña.*

Ruta ornitológica





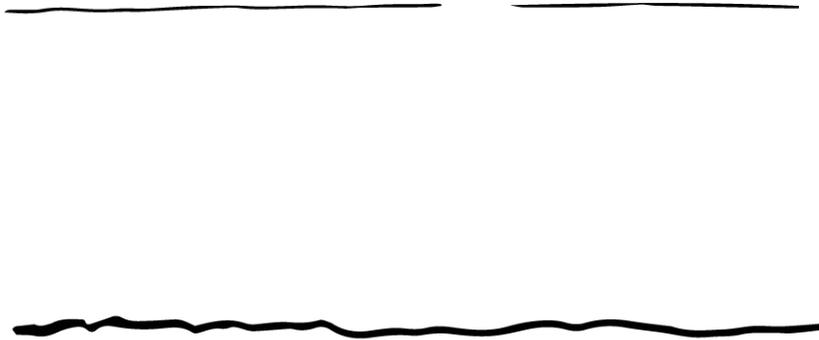
*Fig. 25. El humedal hoy. Colección personal.*

## Estudio del Paisaje

### Naturalidad

*Equilibrio - diálogo*

El diálogo de los elementos naturales es el telón de fondo de este paisaje, en el cual el elemento vivo, las aves principalmente, y el inerte, la tierra y el agua, se encuentran en equilibrio.



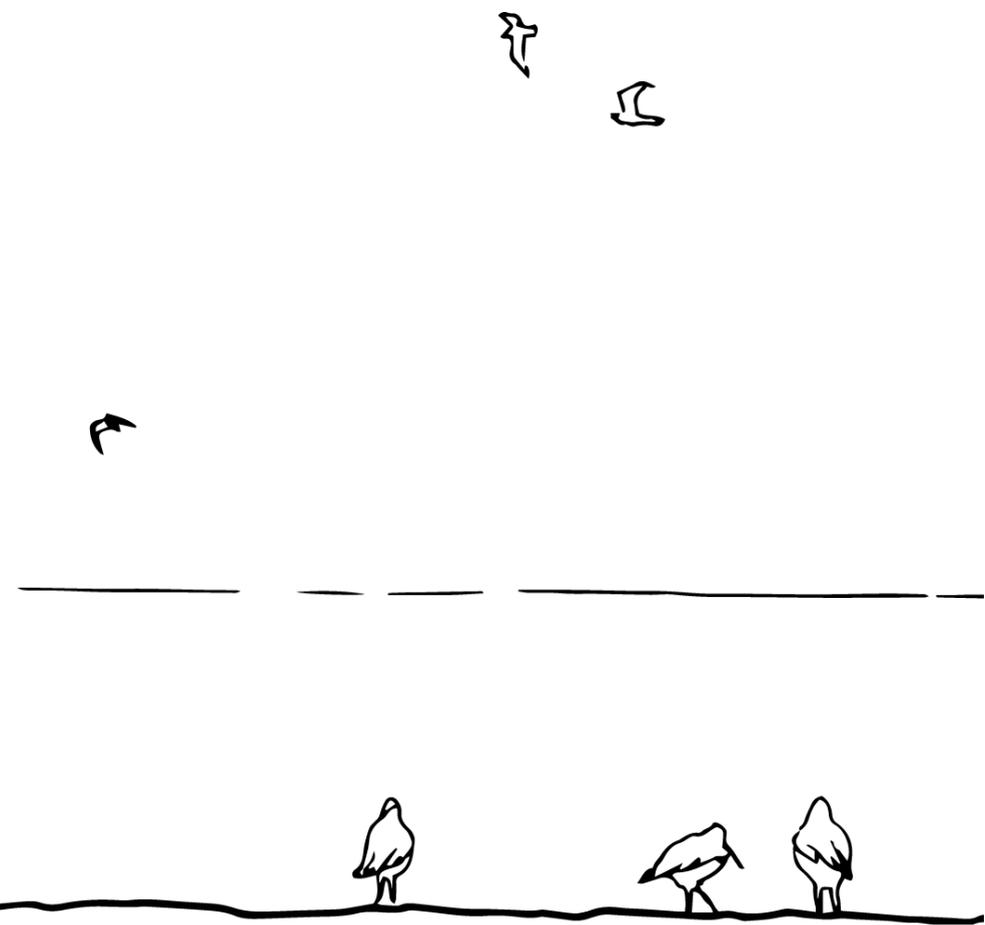


Fig. 26. Croquis de estudio de diálogo de elementos. Elaboración propia.



*Fig. 27. Elementos en interacción. Colección personal.*

Fig. 28. Gargas descansando en totonal. Colección personal y elaboración propia.



## Horizontes

*Aquí y allá, vistas y profundidad*

El humedal dialoga con el humano cuando éste llega en su trayecto por el desierto, la ciudad o por la playa, y la vegetación le indica que está aquí.

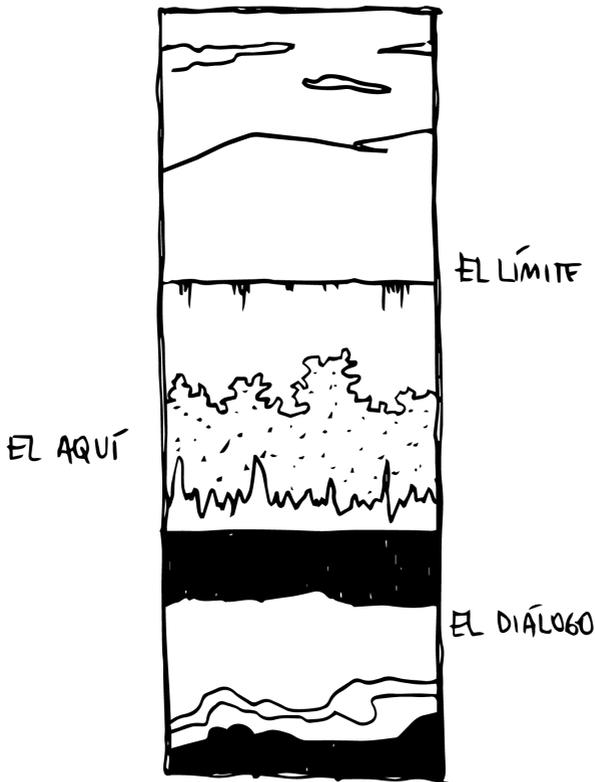


Fig. 29. Croquis de interpretación de horizontes.



*Fig. 30. Horizontes. Colección personal.*

## Dinamismo

*Movimiento - estacionalidad*

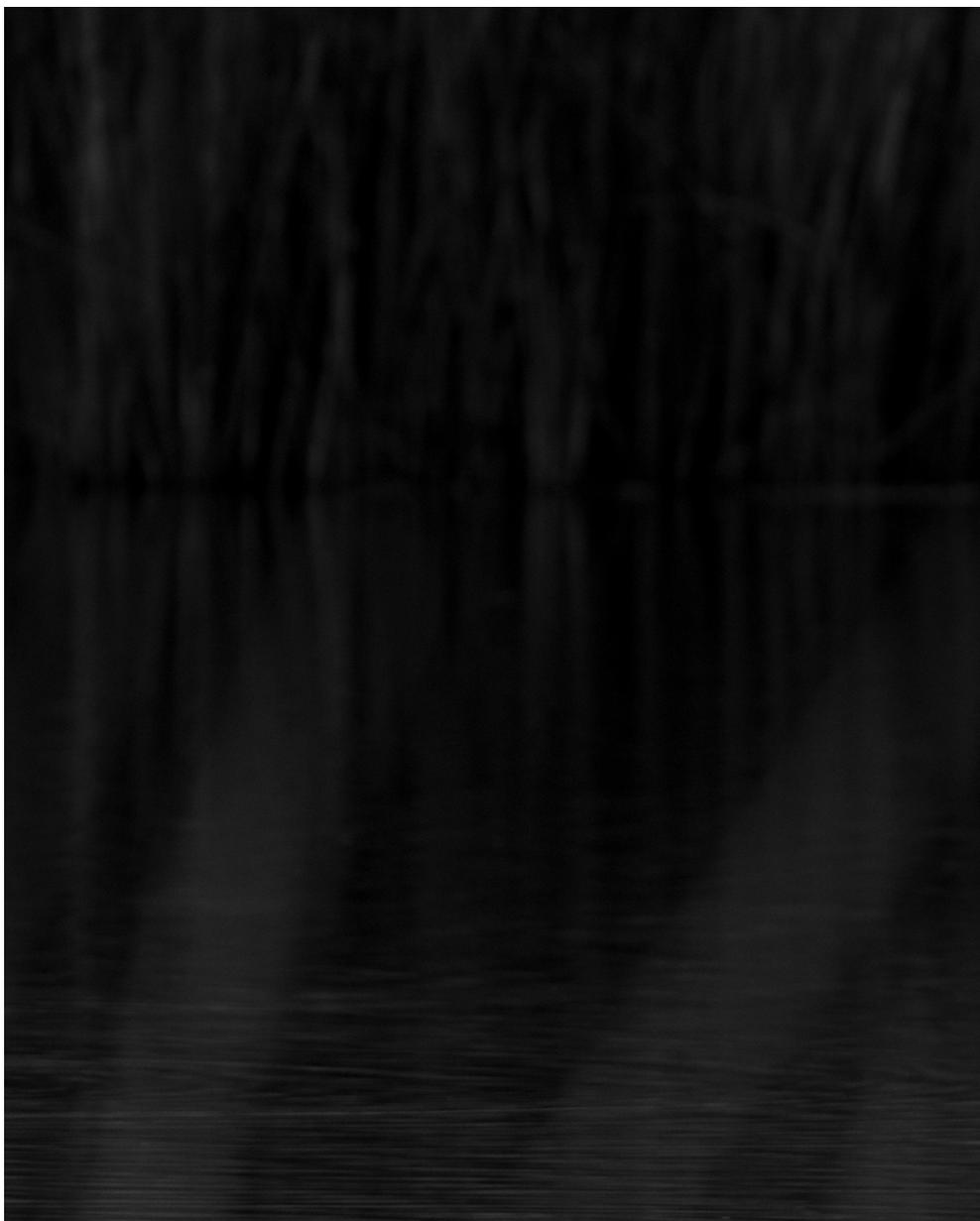
El paisaje de un humedal es sumamente dinámico. Su morfología está supeditada al elemento del agua. Las aves son movimiento constante; se observan en mayor cantidad en el verano austral.

*Fig. 31. Gargas en la boca del río. Colección personal.*





Fig. 32. Elaboración propia.





*Fig. 33. El momento. El vuelo. Garza blanca. Fotografía de Maurizio Sebik.*

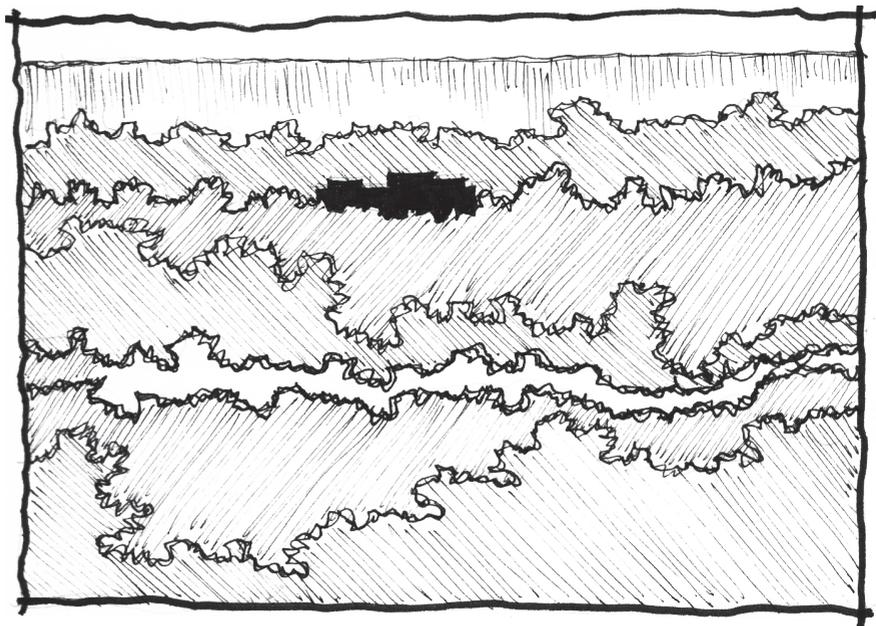
## Fragmentación

*Pérdida de continuidad visual*

Elementos no naturales producen un quiebre en el horizonte. La profundidad del paisaje se altera.



*Fig. 34. Interpretación fragmentación. Colección personal y elaboración propia.*



*Fig. 35. Interpretación fragmentación. Elaboración propia.*

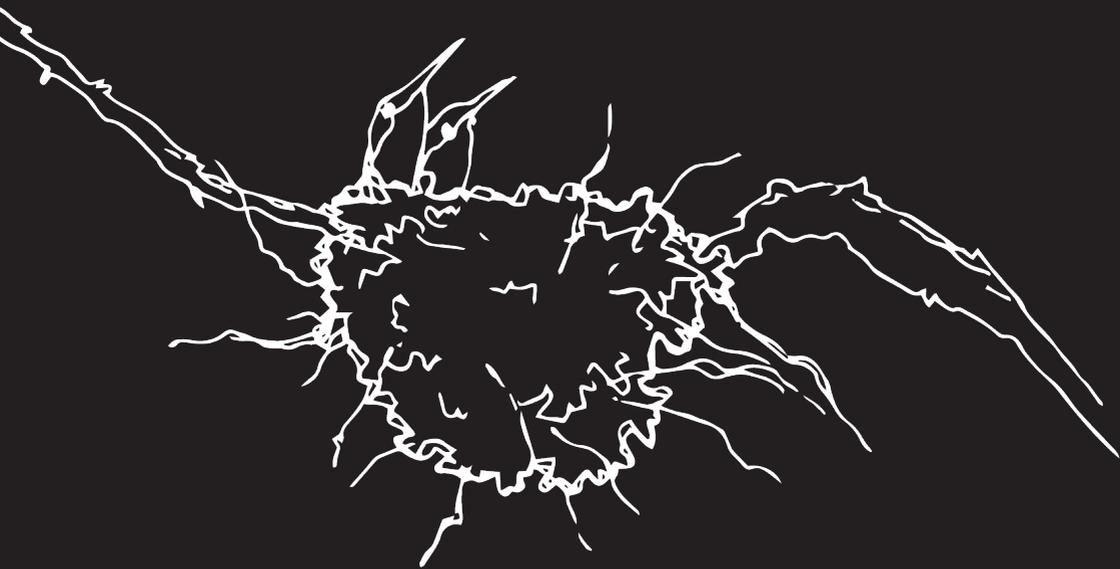




*Fig. 36. Acuaréla canalización del río Luta. Elaboración propia.*







Capítulo 5

# PROPUESTA DE PROYECTO

## **I. Programa**

### Definición del programa

La problemática planteada para el desarrollo del presente proyecto refiere a la pérdida de la biodiversidad en relación a la degradación del ecosistema del humedal de la desembocadura del río Lluta, por acción antrópica.

Se plantea de esta forma un eje programático principal y uno de apoyo. El eje programático principal es el turismo ecológico, mientras que el eje de apoyo corresponde a educación/difusión.

Se propone posicionar al humedal del río Lluta como un foco de turismo ornitológico a través de la realización de una ruta de avistamiento de aves. Esta ruta se diseña y emplaza con la intención de causar un impacto mínimo en el ecosistema y en la superficie.

### Recintos programáticos y sus cualidades

Para la ruta turística se considera el diseño de un sendero interpretativo, y dependiendo de su emplazamiento dentro del ecosistema, este corresponderá a una huella controlada, o a una pasarela. La pasarela considera distintas proporciones según la zona por donde pase; considera anchos y alturas más pequeñas en zonas de mayor concentración de aves, mientras que se conforma más amplia y alta en zonas de menor concentración aviar. A su vez, la pasarela contempla plataformas de descanso al aire libre, las cuales se plantean como espacios de libre avistamiento. Consideran una superficie con un material aislante, para permitir que el visitante tenga absoluta libertad de posición y así, obtener la mayor cantidad de ángulos de observación (un material que no se caliente por la radiación permite al humano sentarse o incluso acostarse sobre este, posiciones comunes para observación de aves).

Dentro de la ruta turística se consideran distintas estaciones, las cuales se pueden diferenciar en dos grupos según la experiencia que plantean. Se proyectan miradores de entorno próximo y de horizontes, ambos espacios intermedios cercanos al nivel natural de terreno. El primero busca configurarse como un espacio de descanso y contemplación en zonas de mayor densidad vegetal. Este espacio se plantea como parte del tejido principal de la ruta, por lo que su paso es inherente al recorrido. Mientras que el mirador de horizontes se emplaza cercano a la desembocadura del río, donde la vegetación es poco tupida y permite una vista panorámica, la contemplación de los horizontes, el allá.

Por otro lado, se proyectan torres de observación, las cuales se elevan de la superficie para permitir la observación desde un lugar en altura. Estas torres se conforman como un espacio exterior activo, por lo cual no contempla espacios o mobiliario para descanso. Estas torres se emplazan cercanas a los espejos de agua, en una trama secundaria del tejido, presentándose como una alternativa.

Ambas espacialidades consideran a nivel de diseño la necesidad de “camuflar” al humano dentro de la estructura.

En cuanto al eje de educación y difusión, se propone una estación de información y una estación múltiple.

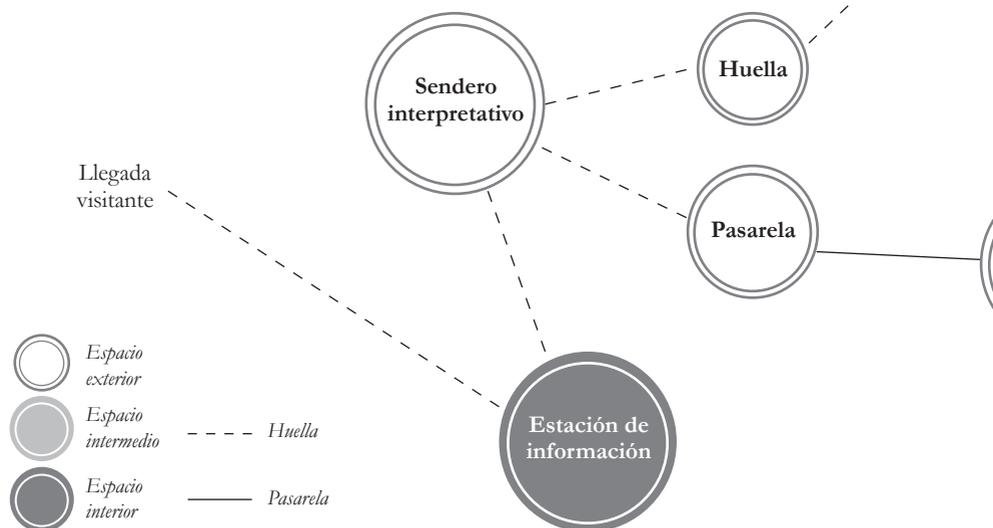
La estación de información se plantea como un punto de paso obligatorio emplazado en la entrada de la ruta, con la finalidad de que el visitante obtenga la información necesaria para recorrer el sendero y sobre la especies que podrá avistar según temporada. Se plantea la presencia permanente de un guardaparque.

La estación múltiple se plantea como un espacio para la comunidad con mobiliario itinerante según la instancia que albergue. Según como se disponga el mobiliario, la sala podrá usarse como sala audiovisual (para visitas pedagógicas, ciclos audiovisuales especiales, entre otros), también podrá usarse como sala de reuniones, para distintas asociaciones involucradas en

la defensa del humedal (como los Observadores de aves de Arica, el comité ambiental comunal de Arica, entre otros), y, por último, se considera un uso de carácter científico, como mesa de trabajo y puesto de recolección de muestras, para uso de universidades o Municipalidad, tanto para fines pedagógicos como investigativos.

Finalmente, se proyecta una estación de servicios higiénicos y zonas de estacionamiento, tanto de automóviles como de bicicletas.

Las estaciones de educación/difusión y de servicios se configuran como espacios interiores. Al ser estaciones que necesitan de instalaciones eléctricas y sanitarias, y probablemente concentren la mayor cantidad de contaminación lumínica y acústica, se emplazan en la periferia del humedal, zona donde el ecosistema es menos vulnerable y la presencia de aves es menor.



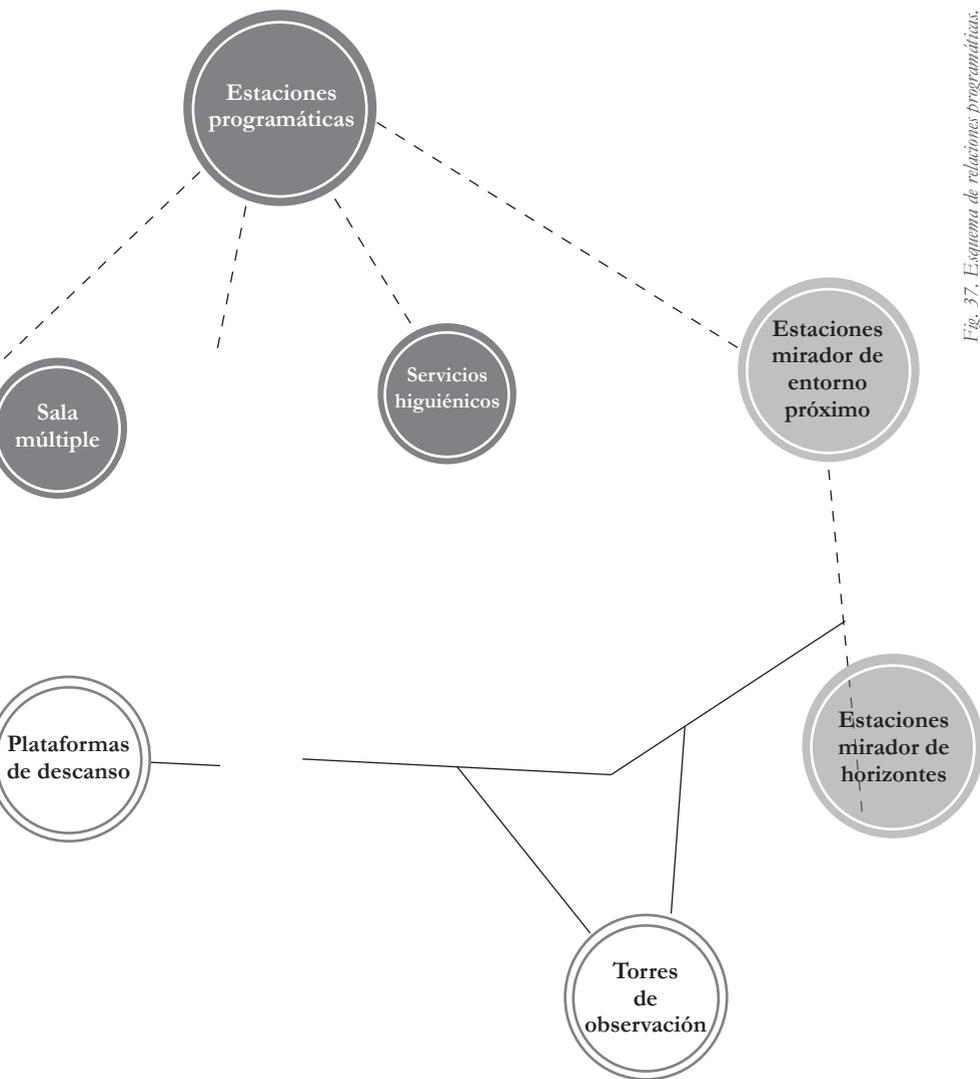


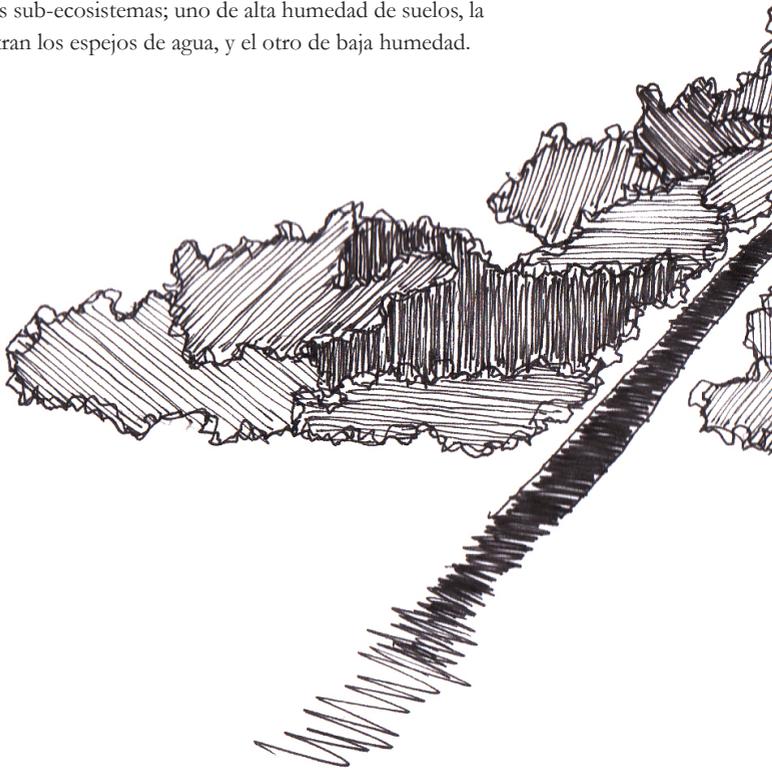
Fig. 37. Esquema de relaciones programáticas.

## II. Estrategias de intervención del territorio

El territorio considerado para el desarrollo del presente proyecto corresponde a casi la totalidad del ecosistema del humedal de la desembocadura del río Lluta. Este terreno considera la zona que corresponde a Santuario de la Naturaleza y al terreno hacia el nororiente de esta zona, correspondiente a diez predios. Se considera esta porción de terreno debido a que en la nueva modificación del Plan Regulador Comunal de Arica se plantea toda esta zona como zona de protección.

### 1. Unificación de sistema seccionado

Como primera y fundamental estrategia, se plantea un desvío de la carretera que secciona el ecosistema del humedal. La construcción de una vía pavimentada en un humedal genera alteraciones en los flujos de aguas y humedad en los suelos. Particularmente, en el humedal del río Lluta, esto originó la conformación de dos sub-ecosistemas; uno de alta humedad de suelos, la zona donde se encuentran los espejos de agua, y el otro de baja humedad.



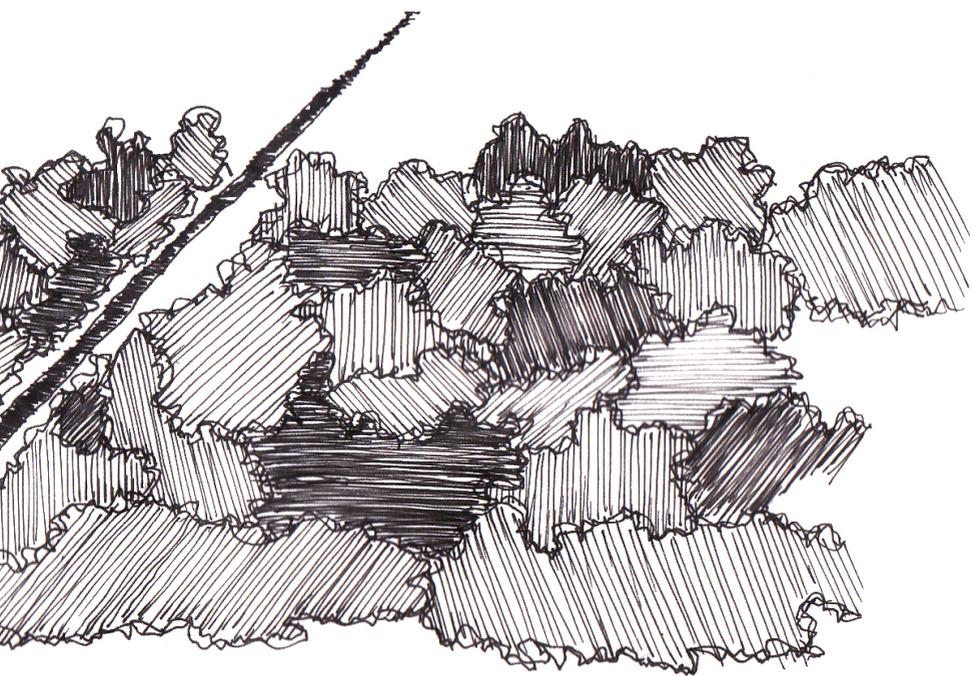
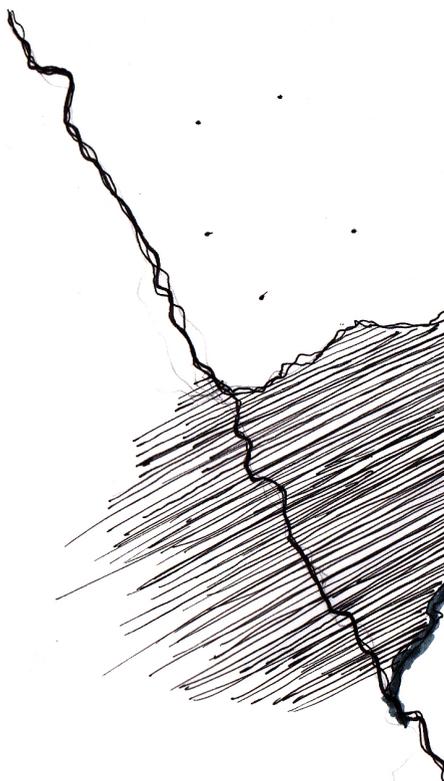


Fig. 38. Croquis de interpretación de ecosistema seccionado. Elaboración propia.

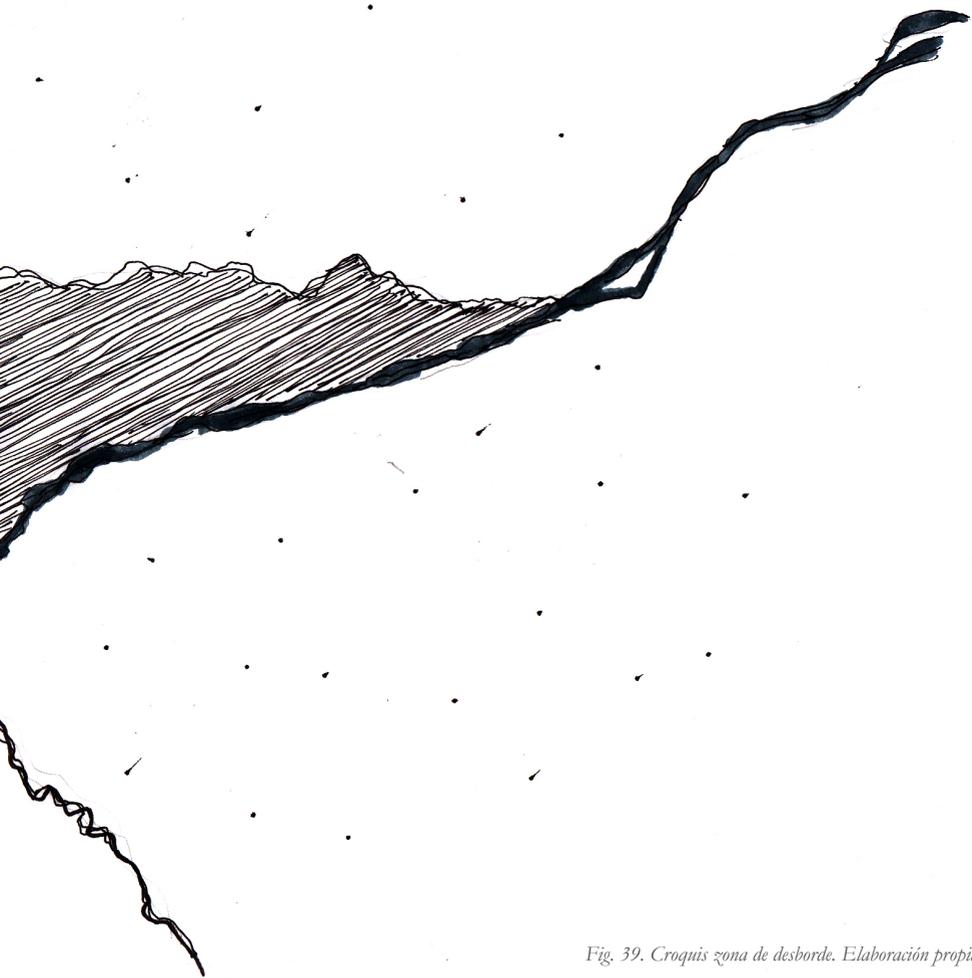
## 2. Definición de macrozonas y grados de intervención

El río Lluta se alimenta de las lluvias del invierno boliviano, por lo que tiene sus crecidas en época estival. Cuando el río aumenta su caudal, de acuerdo a la topografía de la desembocadura, es común que desborde hacia el norte del río. En otras palabras, existe una zona al norte del río de 55 hectáreas como máximo que queda inundada<sup>1</sup>. Por este hecho, se decide dejar la zona al norte del río como zona de exclusión; mientras que el territorio al sur del río se plantea como zona de intervención y accesibilidad controlada.



---

<sup>1</sup> El río Lluta arrastra gran cantidad de sedimentos hasta su desembocadura, por lo que en caso de desborde, y sumado a las condiciones propias del suelo en el sector, el suelo superficial se convierte heterogéneamente en un barrizal.



*Fig. 39. Croquis zona de desborde. Elaboración propia.*

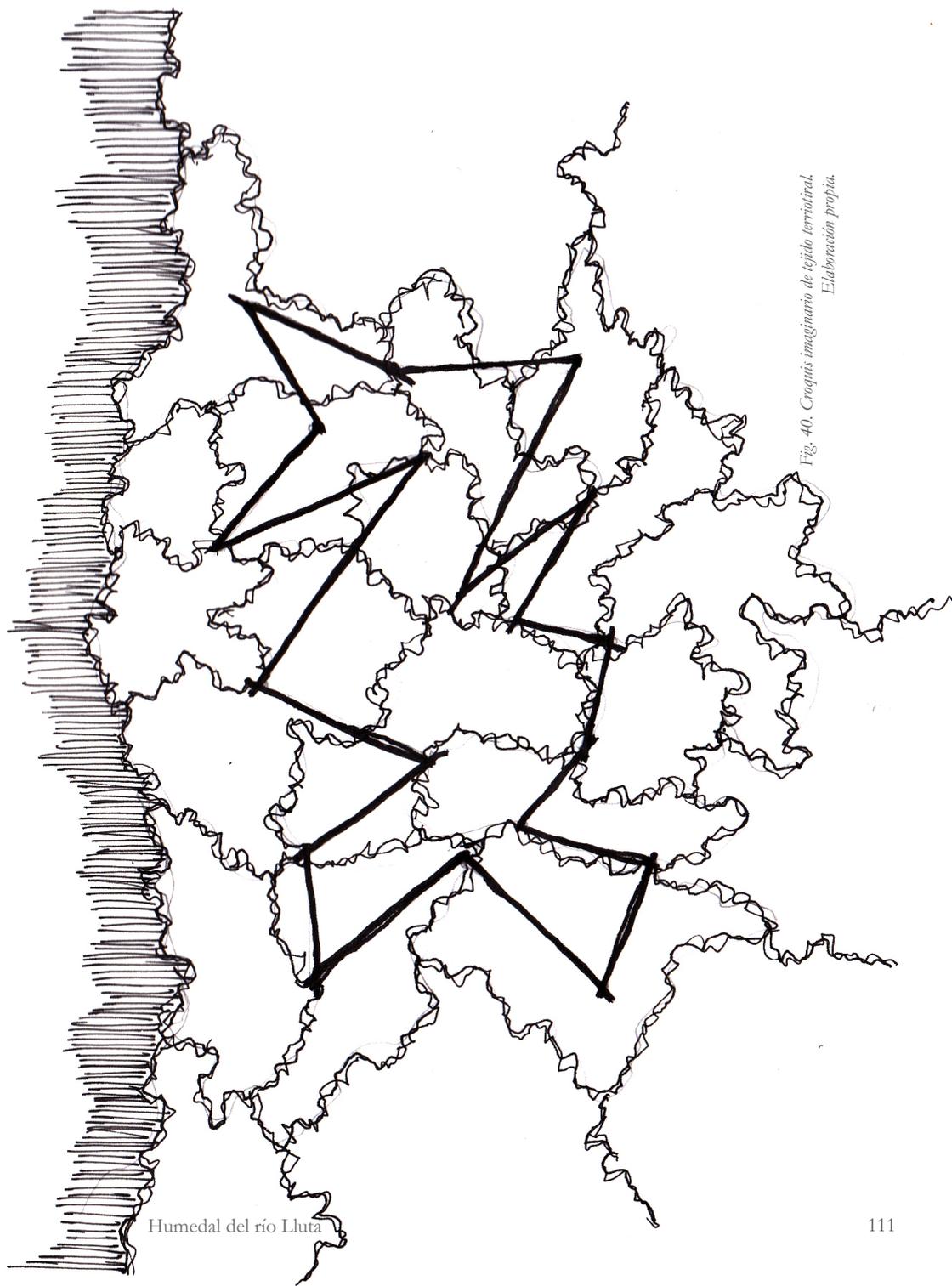
### **3. Control de bordes y accesos**

En el capítulo anterior, se señala que todo el ecosistema del humedal es hábitat ornitológico, ya sea usado para alimentación, anidación, refugio o descanso. Es por esto que es necesario proteger la totalidad del ecosistema, y para esto se hace necesario controlar los bordes. Se propone una zona de buffer ecológico en los bordes de la zona B, con especies nativas del humedal, con la densidad suficiente para tener la utilidad de cerramiento. Mientras que se propone también un cerramiento para la zona de playa de arena, mediante una intervención arquitectónica.

Así mismo, se dispone de puntos de puntos de acceso controlados.

### **4. Tejido territorial**

El proyecto se emplaza en el terreno a modo de tejido, el cual se define y adquiere formas e instancias a partir de la definición de hitos visuales y de la vulnerabilidad de los hábitats.



Humedal del río Lluta

Fig. 40. Croquis imaginario de tejido territorial.  
Elaboración propia.

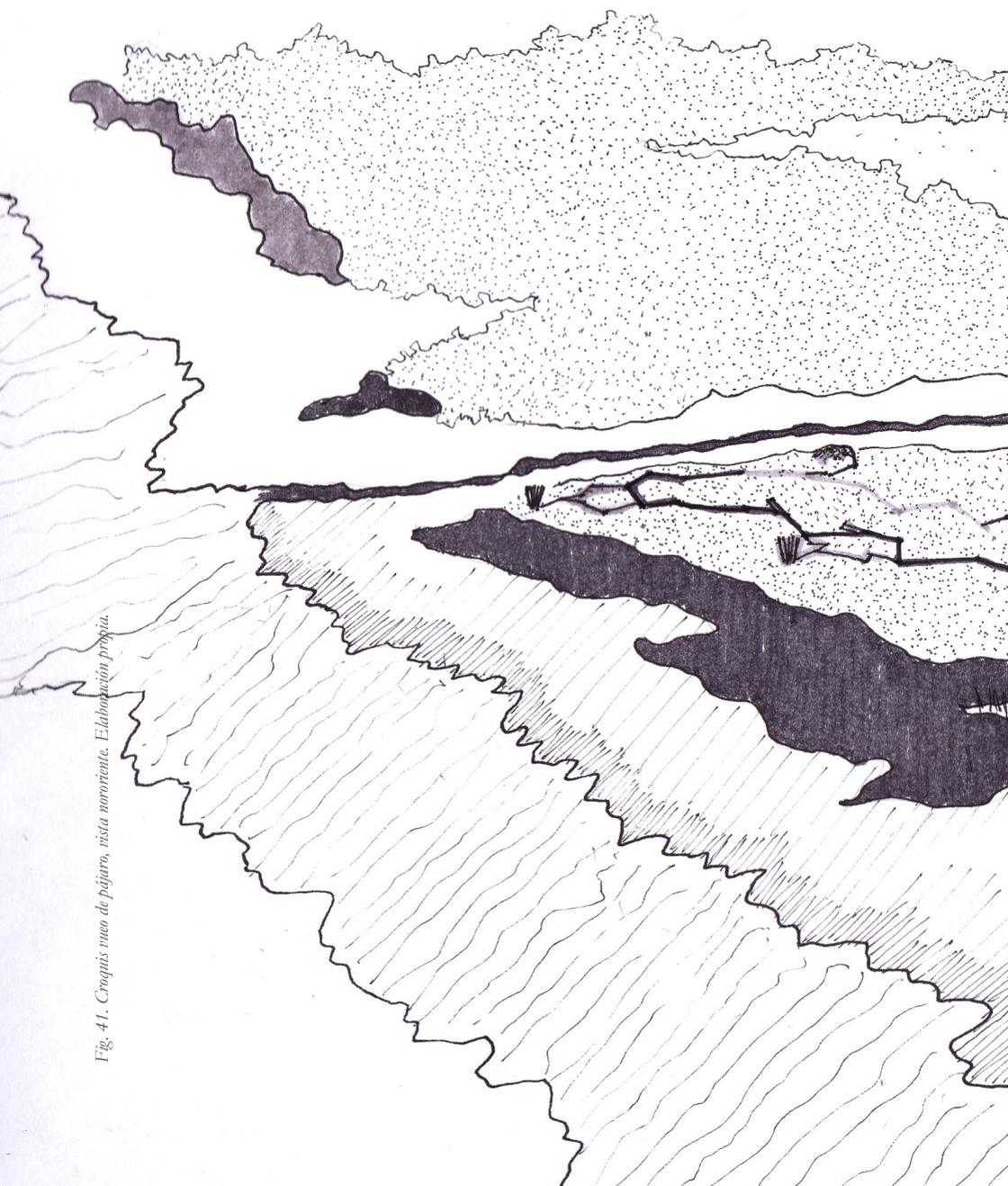
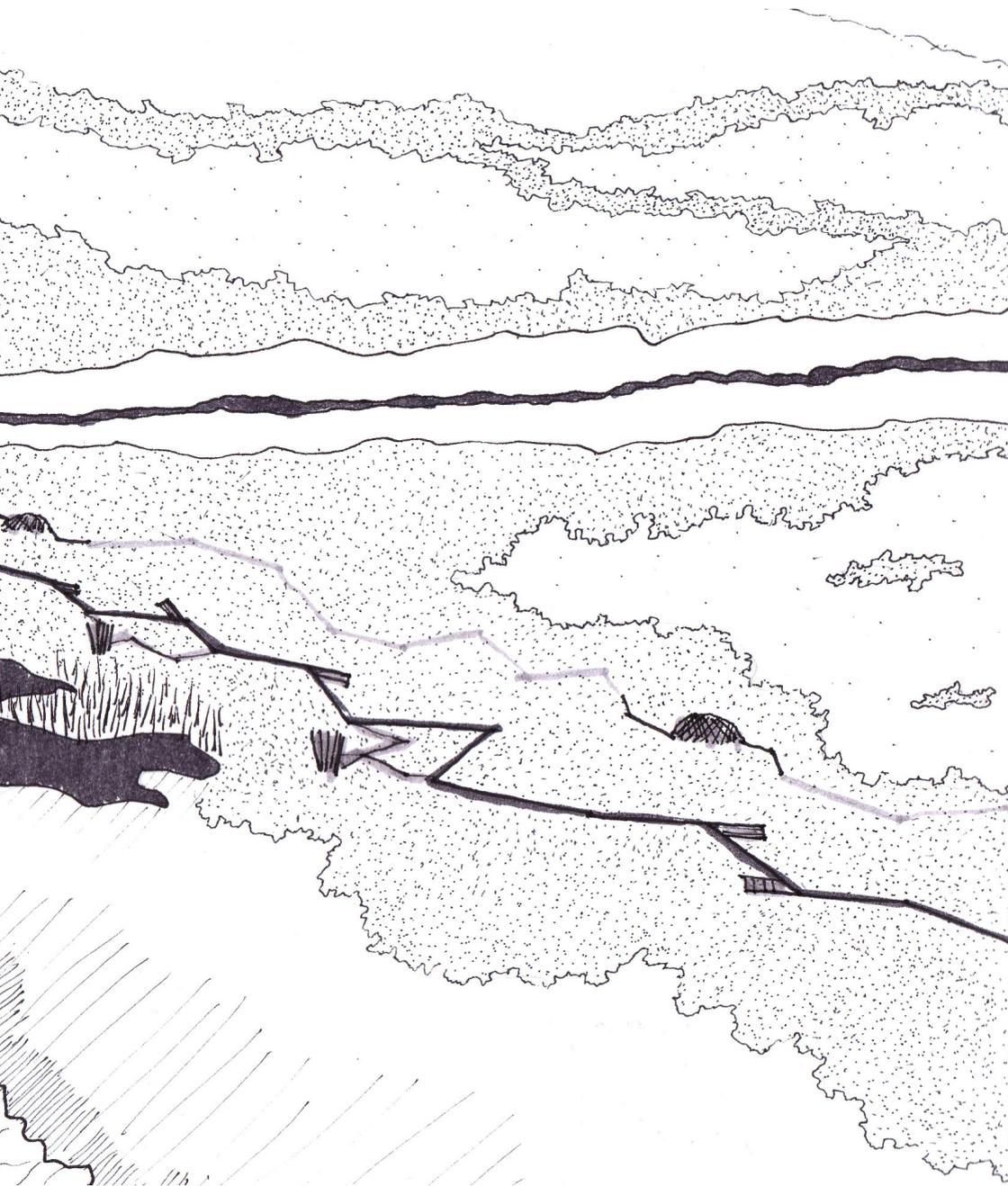
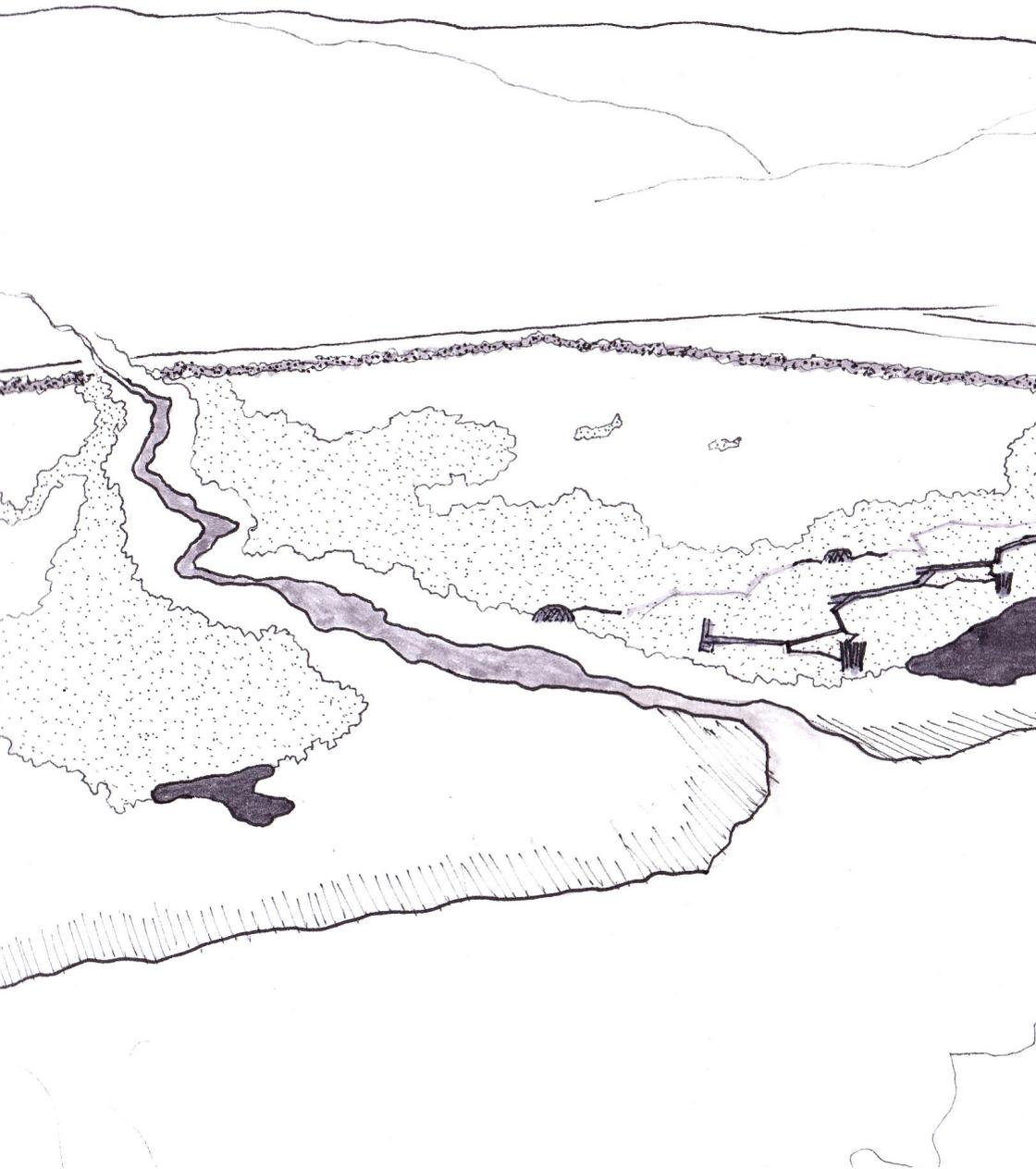


Fig. 41. Croquis mao de pájaro, vista nororiente. Elaboración propia.





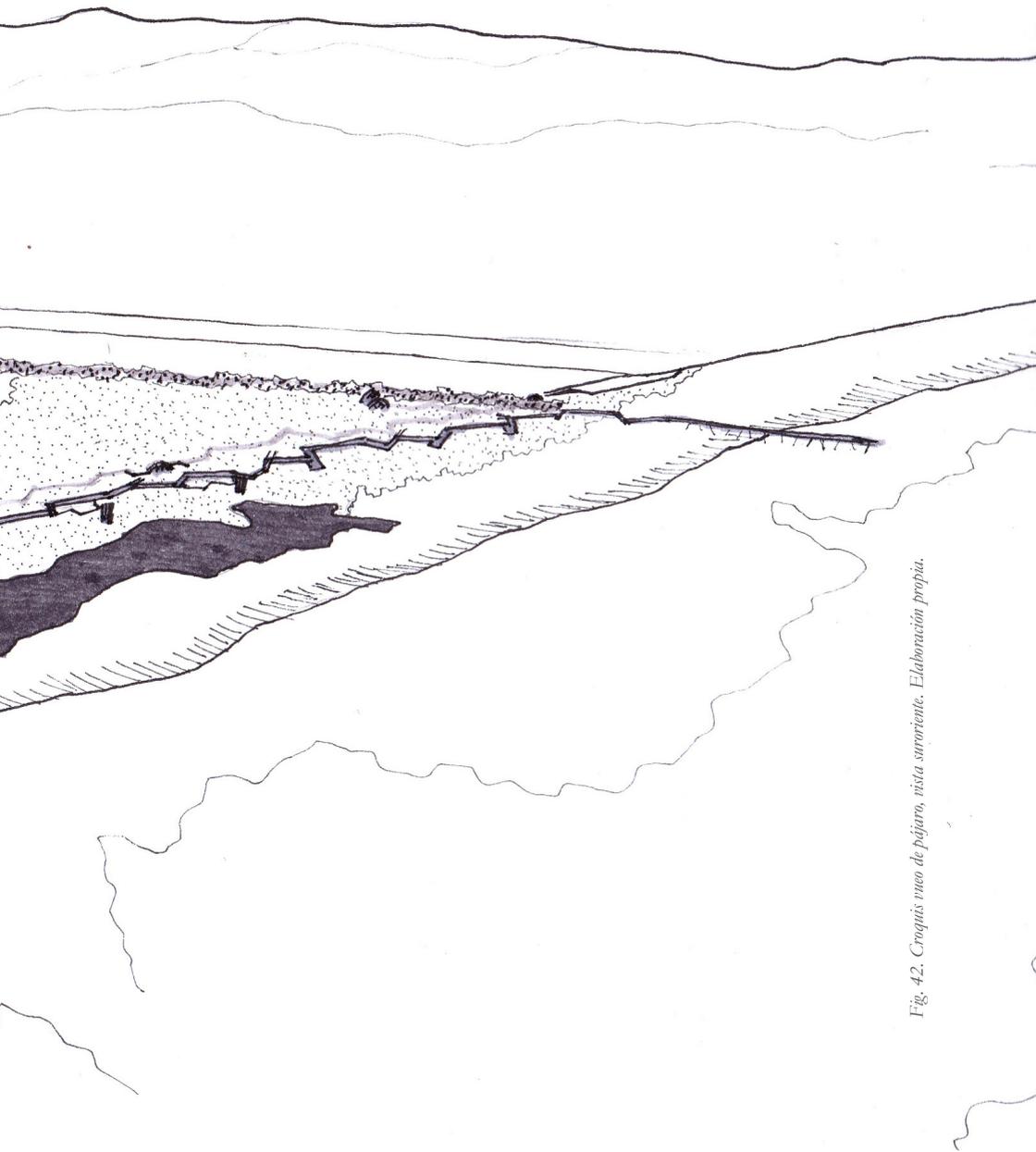


Fig. 42. Croquis neo de pájaro, vista suroriente. Elaboración propia.

### III. Propuesta de proyecto

#### Idea Arquitectónica: El nido

El proyecto surge en su morfología a partir del nido, en cuanto a su uso, estructura e imagen.

Se extrae del estudio del nido que es por naturaleza un espacio habitable, que alberga o protege. Según la especie aviar, este puede ser reutilizado o abandonado posterior a su uso.

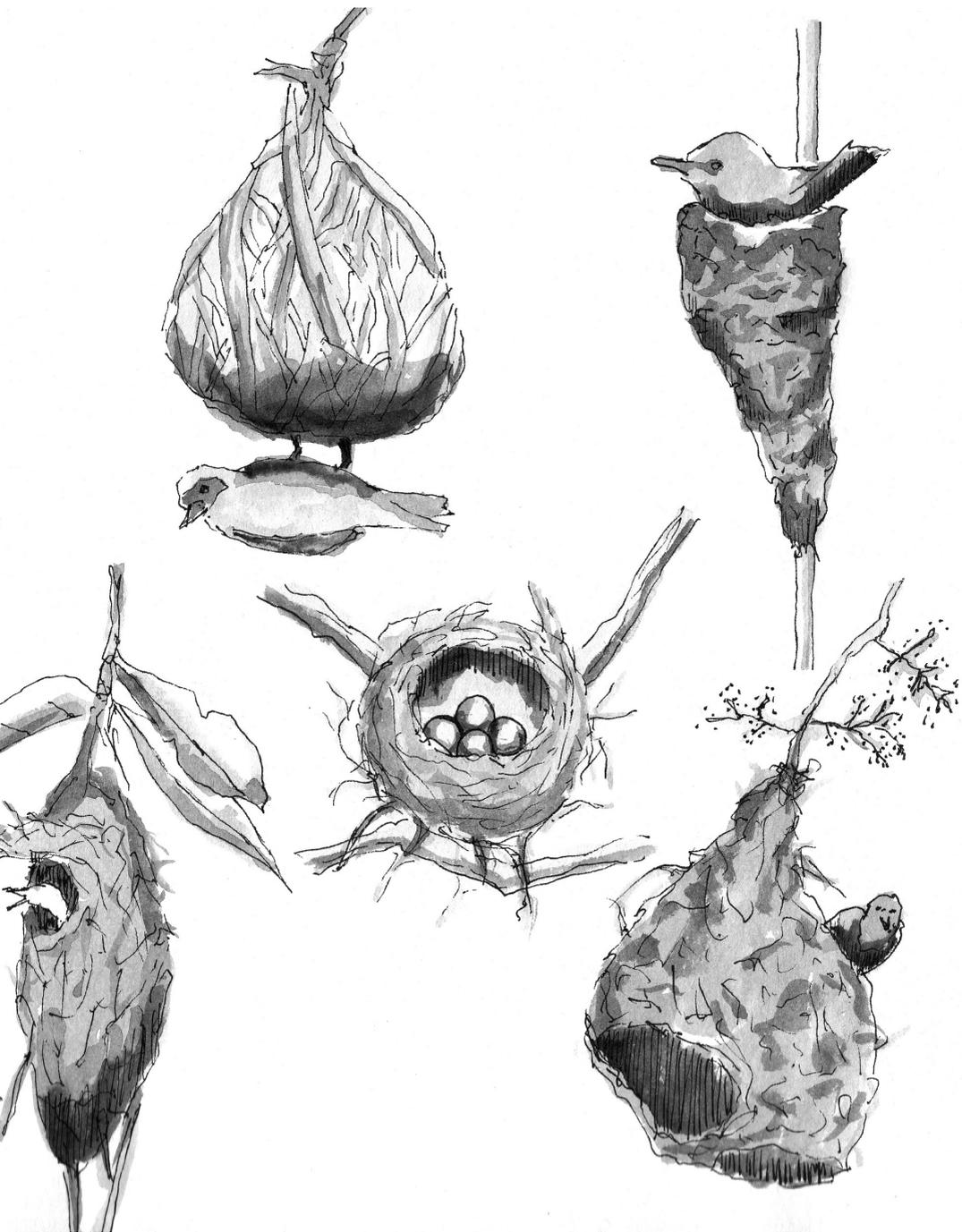
Existen distintos tipos de nidos. Hay especies que anidan en grietas o cuevas sin necesidad de construir, y especies que construyen sus nidos a ras de suelo, en matorrales a poca distancia del suelo, o en altura, usualmente en ramas de árboles.

Cuando se construye un nido, este se compone por elementos pequeños que se entrelazan entre sí para crear una sola estructura autosoportante.

Por último, la ubicación del nido suele estar supeditada a su protección. Es decir, estar lejos o escondidos/camufrados de depredadores.

Fig. 43. Lámina de estudio de nido. Acuarela y tinta. Elaboración propia.





## Estrategias de diseño arquitectónico

1. Consideraciones en el diseño de la experiencia de la observación de aves silvestres.

Como se mencionó anteriormente, las aves silvestres son muy sensibles a la presencia humana, por lo que un proyecto de arquitectura que busque su observación, debe procurar diseñar supeditado a esta condición.

Lo más importante es no irrumpir en la vida cotidiana del ave, por lo que es fundamental mantener al humano a una distancia prudente de observación y/o camuflado a los sentidos del ave.

2. Modificación y uso mínimo de la superficie.

La salud de los ecosistemas de humedales está directamente relacionado al factor hídrico. Así como es común la presencia de agua superficial, existe agua en el suelo que se encuentra en movimiento. Es fundamental para resguardar las funciones vitales de un humedal el procurar no alterar el flujo natural de las aguas y humedad en el subsuelo. Por esta razón, a nivel de diseño se busca separar las estructuras de la superficie para evitar que el peso afecte en la circulación de flujos hídricos, y así mismo, reducir en tamaño y cantidad los puntos de apoyo.

3. Unidades arquitectónicas que no compitan con el paisaje.

Tanto a nivel de materialidad como en la escala de las intervenciones se propone un diseño que dialogue con el paisaje, su escala y su imagen.

4. Estructura estandarizable y reversible.

Se trabaja con estructuras estandarizables y versátiles (gridshell<sup>1</sup>) porque se plantea este proyecto como evolutivo. Es decir, se plantean las estaciones

---

<sup>1</sup> La palabra *gridshell* es una palabra inglesa compuesta por dos conceptos: *grid* (cuadrícula) y *shell* (cáscara). Una *gridshell* es un sistema constructivo que consiste en una retícula con curvatura, generalmente de madera o metal, formada a partir de listones con uniones rígidas.

que se consideran como una base, pero de acuerdo a las necesidades de uso que se den en el tiempo, se pueden agregar más estaciones a partir de las estructuras base planteadas, y así, dar continuidad a la imagen arquitectónica. Por otro lado, se entiende que el proyecto se emplaza en un paisaje dinámico. Por esta razón, las estructuras se plantean como desarmables y reversibles. En caso de que el paisaje mostrase una alteración en su morfología con el tiempo, estas estructuras se pueden desarmar y montar en otro lugar del humedal.

##### 5. Emplazamiento de estaciones en puntos de interés visual.

El emplazamiento de las estaciones se propone de acuerdo a una relación de equilibrio entre los conos visuales y una distancia prudente a los sitios de interés.

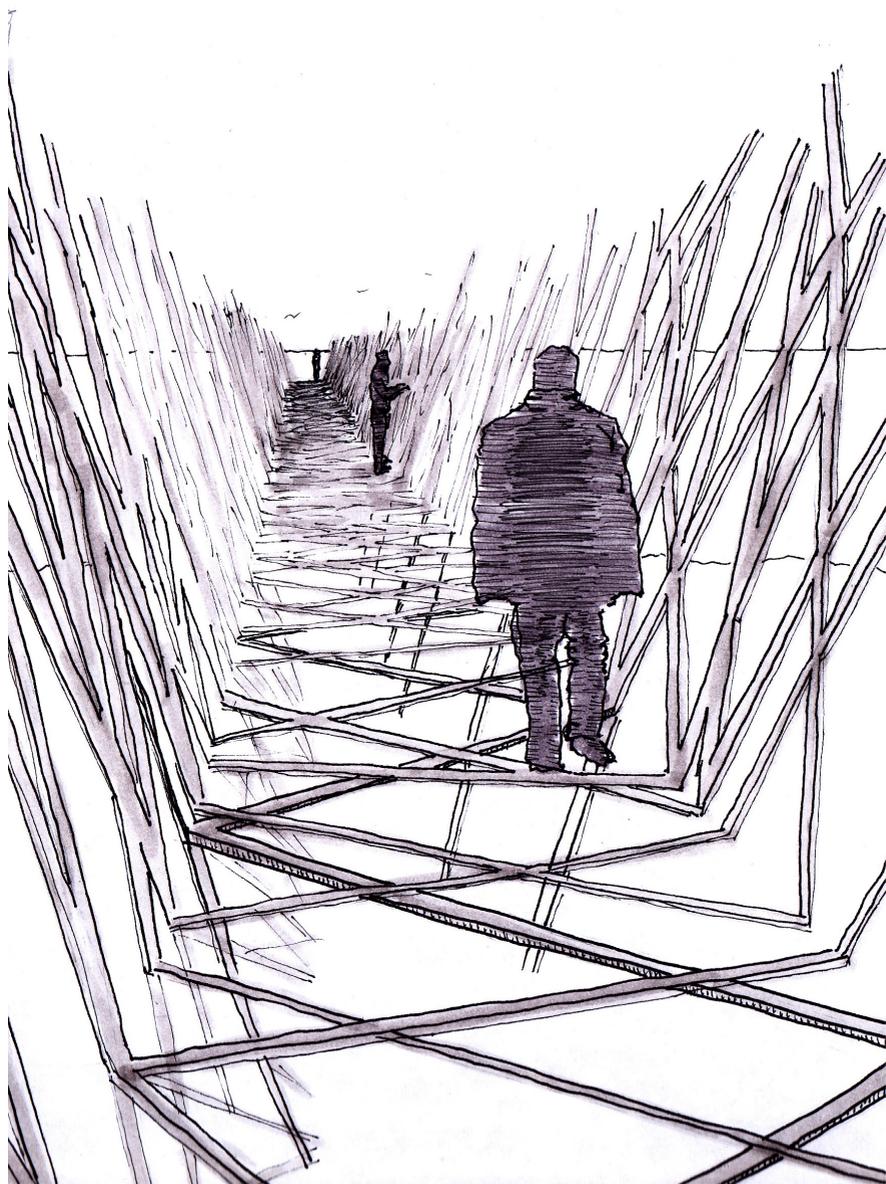
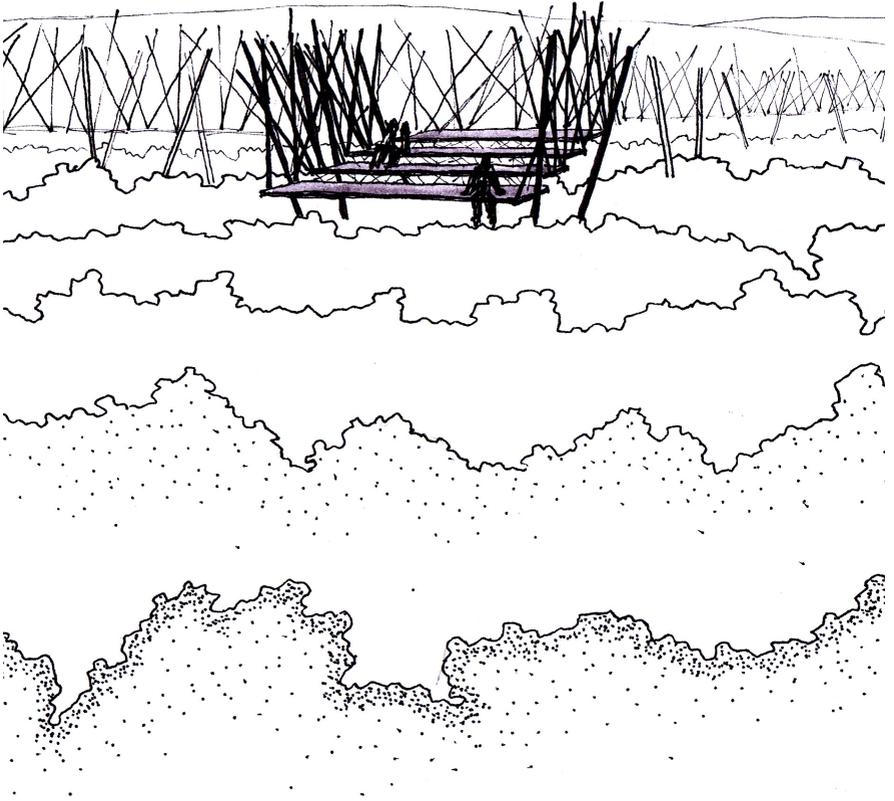


Fig. 44. Croquis del imaginario de la pasarela. Elaboración propia.

Fig. 45. Croquis del imaginario de las plataformas de descanso al aire libre. Elaboración propia.



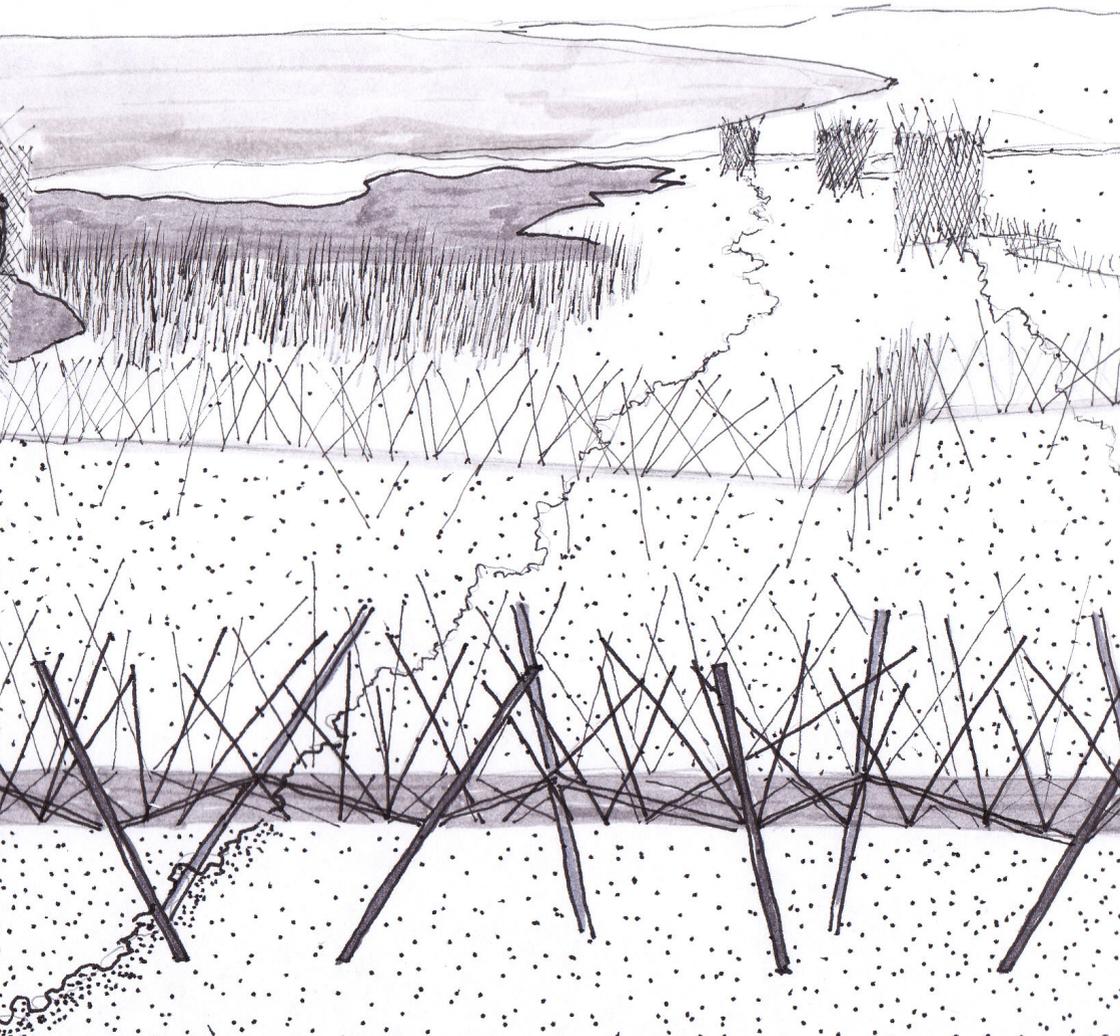


*Fig. 46. Croquis del imaginario de la llegada de la pasarela a la torre de observación. Elaboración propia.*



*Fig. 47. Croquis de pasarela y plataforma de descanso. Elaboración propia.*





*Fig. 48. Croquis a vuelo de pájaro del imaginario de las torres de observación. Elaboración propia.*



Fig. 48. Plano contexto

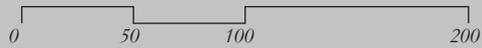
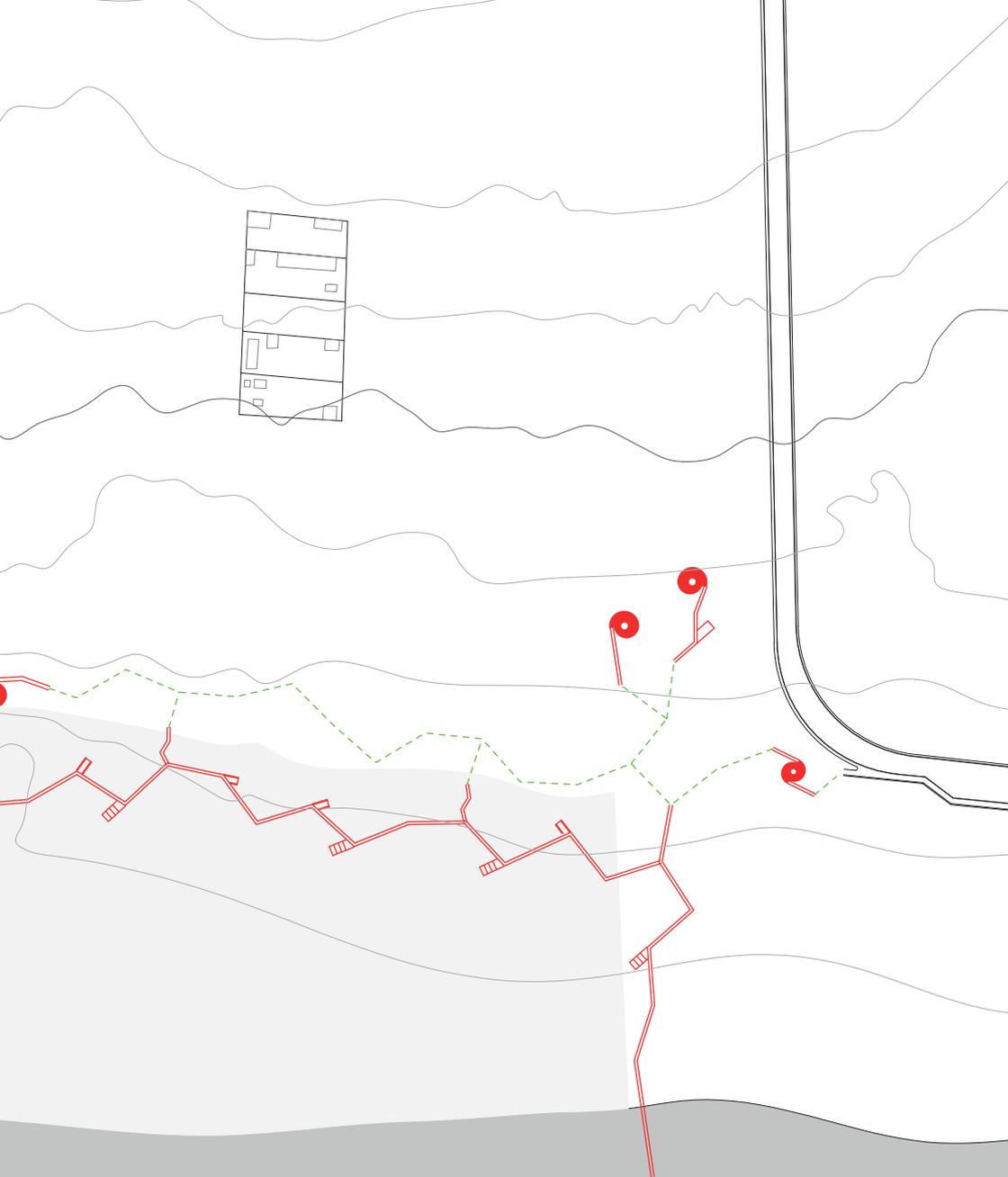


Humedal del río Lluta

Ruta ornitológica



Fig. 50. Plano proyecto



## Desarrollo sostenible

### A nivel medio ambiental

- Proyecto promueve una relación de respeto con la naturaleza.
- Estructura desarmable de nidos permite reubicación según evolución del ecosistema.
- Sistema de fundaciones de pilotes helicoidales evita grandes excavaciones y movimientos de tierra
- Requerimiento de obra mínima in situ: armado de estructuras.

### A nivel social y cultural

- Propone el humedal como punto focal de turismo ecológico.
- Concientización del visitante sobre el valor del ecosistema.
- Espacio compartido y trabajo en conjunto con organizaciones medioambientales locales.

## Gestión

### Financiamiento

Al ser este proyecto una iniciativa que promueve el desarrollo sostenible de un ecosistema natural y fomenta el desarrollo local a través del turismo, se propone un financiamiento mixto a partir de fondos mixtos de instituciones públicas.

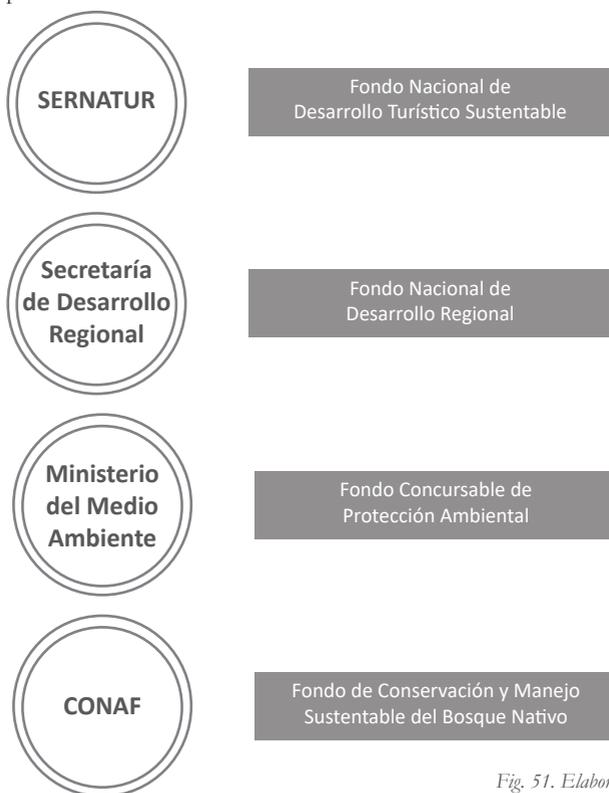


Fig. 51. Elaboración propia.

Aún así, es fundamental realizar alianzas con otros organismos, tales como empresas con intereses en la protección del medio ambiente o empresas con compensación por SEIA<sup>1</sup>, universidades, entre otros.

### **Funcionamiento**

Para el funcionamiento del núcleo ornitológico se propone el trabajo conjunto tanto de los organismos públicos, instituciones educacionales y organizaciones locales relacionados a la protección del humedal.

Las labores de administración serán un equipo coordinado entre la Municipalidad de Arica y la Universidad de Tarapacá, en su línea de vinculación con el medio.

El mantenimiento se propone con recursos y coordinación de distintos actores. Estos actores con la Municipalidad de Arica; el Ministerio de medio ambiente a través de la SEREMI (secretaría regional ministerial) de Arica; CONAF, la Universidad de Tarapacá por su interés en investigación y vinculación al medio. Se debe diseñar un programa de manejo que involucre múltiples disciplinas y organismos, así como a la comunidad local.

Por último, las labores de difusión se llevan a cabo entre las mencionadas instituciones educacionales en conjunto con la comunidad local, como la Red de observadores de aves de Arica y el comité ambiental comunal de Arica, entre otros.

## Desarrollo del proyecto

El proyecto propone un desarrollo en etapas por temas de costes.

1. Control de bordes y consolidación de ruta, primer tramo:

Se plantea como la primera etapa, los cierres perimetrales del humedal, infraestructura de servicios mínima para funcionamiento (baños y caseta de guardaparque), la demarcación clara del sendero que se conforma con una huella, la construcción de aproximadamente seiscientos metros lineales de pasarela y plataformas de descanso al aire libre, y una torre de observación emplazada a veinte metros del límite sur del primer espejo de agua.

2. Consolidación de ruta, segundo tramo:

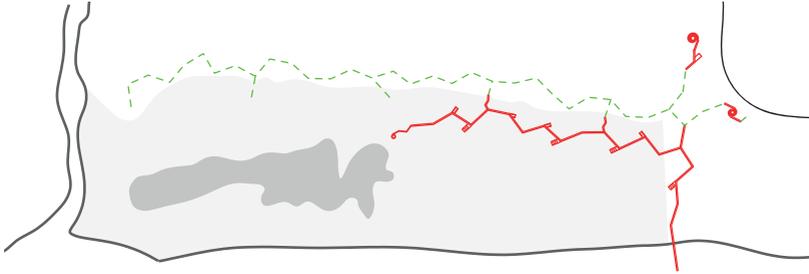
Para la segunda etapa se plantea la construcción de seiscientos cincuenta metros lineales de pasarela restante y la torre de observación más septentrional.

3. Edificación de estaciones:

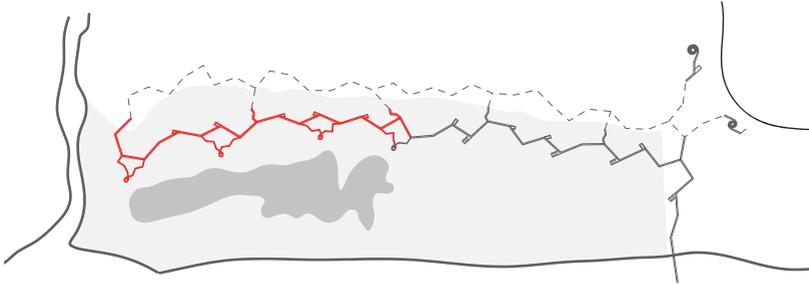
Por último, se construyen dos torres de observación intermedias, las estaciones de mirador de horizontes y mirador de interior y estación para la sala itinerante.

Ruta ornitológica

Etapa 1



Etapa 2



Etapa 3

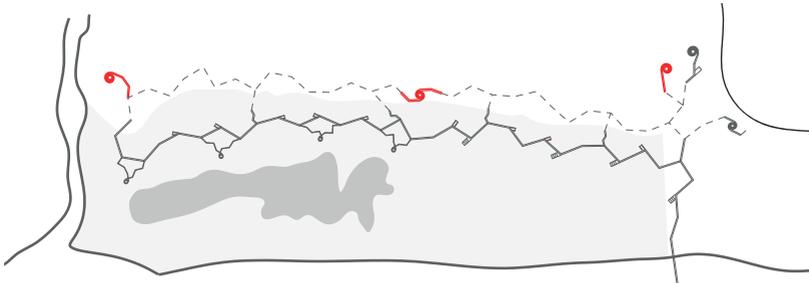


Fig. 52. Etapas de desarrollo de proyecto. Elaboración propia.

## **Marco legal**

El presente proyecto involucra construcción en la zona de Santuario de la Naturaleza. La ley de Monumentos nacionales señala que no se pueden iniciar obras de construcción sin previa autorización del Consejo de Monumentos Nacionales. El presente proyecto comprende la vulnerabilidad de este ecosistema y plantea intervenciones que contribuyan a conservar y mantener el ecosistema. En este sentido, se plantea dentro de los lindes del Santuario de la Naturaleza la construcción de una pasarela a modo de sendero interpretativo y el emplazamiento de miradores emplazados a una distancia prudente de los espejos de agua, para la observación de aves.

Por otro lado, la Municipalidad se encuentra desarrollando la nueva modificación del plan regulador comunal de Arica, el cual pretende extender la zona de protección del humedal. Hoy esta zona se encuentra fuera del límite urbano de Arica, por lo que califica como zona rural.







Capítulo 6

# CIERRE

Reflexiones finales

### Sobre el proyecto

Durante el desarrollo del proyecto, cada cierto tiempo volvía a la pregunta que para mí fue el motor del proceso; ¿Por qué intervenir el humedal de la desembocadura del río Lluta?

El humedal del río Lluta se conforma como un territorio único dentro del desierto costero del norte chileno, y es particularmente fundamental en su función de ecosistema ornitológico. Cerca de un tercio de las especies conocidas a nivel país habitan, ya sea permanente o estacionariamente, este humedal, el cual toma el rol de zona de descanso, refugio, anidación y alimentación.

El siguiente ecosistema costero de similar importancia para las aves se encuentra en la región de Coquimbo, lo cual hace de este humedal un punto de particular interés para las especies aviares migrantes.

La necesidad de intervención de este humedal surge de la necesidad de conservarlo y de hacer frente a su condición de vulnerabilidad principalmente por efecto de la acción humana.

Lo que busca el presente proyecto es propiciar el bienestar del ecosistema, y así, de las especies que lo habitan, haciéndolo compatible con la experiencia de la observación por parte del humano.

Se plantea el humedal como un foco de turismo ecológico. De esta forma, fortalecer el turismo local, con miras a la sostenibilidad del ecosistema.

### Sobre el proceso de aprendizaje

El proceso creativo no es un proceso lineal. A pesar de que en estas etapas finales del proyecto, se muestre el curso con una secuencia lógica y deductiva, la realidad del desarrollo creativo se da en un proceso de idas y venidas, en el cual para avanzar muchas veces hay que retroceder y por sobre todo, aprender a valorar el error.

Por otro lado, la arquitectura no debe entenderse como una disciplina aislada, ya que necesita del conocimiento de otras áreas. Por esto es que en este ejercicio académico se consultó a distintos profesionales para tratar de abarcar la temática de la forma más integral posible. Sin embargo, al ser un proyecto personal, obedece a los capacidades y limitaciones de un individuo. Se debe entender que la arquitectura debe desarrollarse desde un marco multidisciplinar.







## BIBLIOGRAFÍA

Araya, B. y Millie, G. (1989). Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

Autor desconocido (2018). Conoce a los 11 animales nativos chilenos que están en peligro de extinción, FMdos, Santiago de Chile. Recuperado de: <https://www.fmdos.cl/noticias/animales-nativos-chilenos-peligro/>

Autor desconocido (2018). Embalse Chironta: Listo Túnel que en Marzo o Abril de 2019 Desviará Aguas del Río Lluta, Arica al día, Arica. Recuperado de: <https://www.aricaldia.cl/embalse-chironta-listo-tunel-que-en-marzo-o-abril-de-2019-desviara-aguas-del-rio-lluta/>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) (año desconocido). Clima y Vegetación Región Arica y Parinacota, Chile Nuestro País. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region15/clima.htm>

Boldt, J. (2012). Desarrollo del turismo científico en Cerro Galera, transformación territorial a través del conocimiento local y científico, ruralidad de Aysén (Memoria de título de Geografía). Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Consultora Humboldtí (año desconocido). Levantamiento de información de biodiversidad para sitios prioritarios I Región de Tarapacá.

Cote, L. (2009). El turismo en áreas protegidas como aliado para la conservación: análisis desde el contexto colombiano. *Her&Mus*. N°2. 34-41.

Cozano, M. (2014). Evaluación de la propagación de plantas para restauración de hábitat del picaflores de Arica (*Eulidia yarrellii*) en el valle de Chaca, Región de Arica y Parinacota (Memoria de título de Ingeniería en recursos naturales renovables). Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Forssmann, A. (2018). La exitosa reintroducción del lobo en el Parque Nacional de Yellowstone, National Geographic España. Recuperado de: [https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/actualidad/exitosa-reintroduccion-lobo-parque-nacional-yellowstone\\_13386/1](https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/actualidad/exitosa-reintroduccion-lobo-parque-nacional-yellowstone_13386/1)

Fundación Legado Chile (2018). Manual para la planificación y gestión de proyectos de conservación en ecosistemas urbanos. Experiencia Llanquihue. Santiago de Chile.

Maisto, F. (2014). Crear Naturaleza, Centro de rehabilitación de aves rapaces (Memoria de título de Arquitectura). Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) (2017). Ministerio del Medio Ambiente y FAO lanzan proyecto para protección de especies amenazadas, . Recuperado de: <http://www.fao.org/chile/noticias/detail-events/es/c/1071632/>

Organización Mundial del Turismo, OMT (1988). Introducción al Turismo. p. 45.

Peredo, R. (2007). Antecedentes para la Creación del Santuario de la Naturaleza Humedal de la Desembocadura del Río Lluta. Consultora Amberes. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Ilustre Municipalidad de Arica. Arica, Chile.

Secretaría de la Convención de Ramsar (2006). Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales. 4a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.

Servicio Agrícola y Ganadero, SAG (2006). Conceptos y criterios para la evaluación ambiental de humedales. Centro de Ecología Aplicada.

Vargas, O. (2007). Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Zamora, R. (2002). La restauración ecológica: una asignatura pendiente. Ecosistemas: Revista de divulgación científica y técnica de ecología y medio ambiente. N°1.





## ANEXOS

## 1. Especies de avifauna presentes en el humedal del río Lluta

<b>Nombre común</b>	<b>Estado de residencia</b>	<b>Estado de conservación</b>
1 Águila	Accidental/ esporádica	S/N
2 Águila pescadora	Accidental/ esporádica	Vulnerable
3 Bailarín chico peruano	Visitante/ migratoria	S/N
4 Blanquillo	Accidental/ esporádica	S/N
5 Cachuito del norte	Residente	S/N
6 Caití	Accidental/ esporádica	S/N
7 Cazamoscas cola corta	Accidental/ esporádica	S/N
8 Cazamoscas de picochato	Accidental/ esporádica	S/N
9 Cernícalo	Nidificante	S/N
10 Chercán	Nidificante	S/N
11 Chincol	Nidificante	S/N
12 Chirihue verdoso	Residente	S/N
13 Chorlo ártico	Visitante/ migratoria	S/N
14 Chorlo cabezón	Residente	S/N
15 Chorlo Chileno	Accidental/ esporádica	S/N
16 Chorlo de collar	Accidental/ esporádica	S/N
17 Chorlo dorado	Visitante/ migratoria	S/N
18 Chorlo guitón	Nidificante	S/N
19 Chorlo nevado	Nidificante	S/N
20 Chorlo semipalmado	Visitante/ migratoria	S/N
21 Cigüeña de cabeza pelada	Accidental/ esporádica	S/N
22 Colegial del norte	Visitante/ migratoria	S/N
23 Comesebo chico	Nidificante	S/N
24 Comesebo de los tamarugales	Accidental/ esporádica	Vulnerable
25 Corbatita	Nidificante	S/N
26 Cuervo del pantano de la puna	Visitante/ migratoria	Vulnerable
27 Dormilona tontita	Visitante/ migratoria	S/N
28 Espátula	Accidental/ esporádica	S/N
29 Fardela negra grande	Accidental/ esporádica	S/N
30 Fio-fío	Residente	S/N

<b>Nombre común</b>	<b>Estado de residencia</b>	<b>Estado de conservación</b>
31 Flamenco chileno	Visitante/migratoria	S/N
32 Garcita azulada	Accidental/espórádica	S/N
33 Garcita leonada	Accidental/espórádica	S/N
34 Garza azul	Visitante/migratoria	S/N
35 Garza boyera	Visitante/migratoria	S/N
36 Garza chica	Residente	S/N
37 Garza grande	Residente	S/N
38 Garza tricolor	Accidental/espórádica	S/N
39 Gaviota andina	Visitante/migratoria	Vulnerable
40 Gaviota cáhuil	Accidental/espórádica	S/N
41 Gaviota capuchón gris	Accidental/espórádica	S/N
42 Gaviota de Franklin	Visitante/migratoria	S/N
43 Gaviota dominicana	Residente	S/N
44 Gaviota garuma	Residente	Vulnerable
45 Gaviota peruana	Residente	S/N
46 Gaviota reidora	Accidental/espórádica	S/N
47 Gaviotín ártico	Visitante/migratoria	S/N
48 Gaviotín de sanwich	Accidental/espórádica	S/N
49 Gaviotín elegantec	Visitante/migratoria	S/N
50 Gaviotín monja	Residente	Vulnerable
51 Gaviotín sudamericano	Accidental/espórádica	S/N
52 Golondrina bermeja	Visitante/migratoria	S/N
53 Golondrina de dorso negro	Visitante/migratoria	S/N
54 Golondrina de mar de collar	Accidental/espórádica	S/N
55 Golondrina de mar negra	Accidental/espórádica	S/N
56 Gorrión	Nidificante	S/N
57 Guanay	Visitante/migratoria	Vulnerable
58 Halcón perdiguero	Accidental/espórádica	S/N
59 Halcón peregrino	Visitante/migratoria	Vulnerable
60 Huairavo	Nidificante	S/N

<b>Nombre común</b>	<b>Estado de residencia</b>	<b>Estado de conservación</b>
61 Huala	Accidental/espóradica	S/N
62 Jacana	Accidental/espóradica	S/N
63 Jilguero peruano	Residente	S/N
64 Jote cabeza colorada	Nidificante	S/N
65 Jote cabeza negra	Visitante/migratoria	S/N
66 Lechuza	Residente	S/N
67 Lile	Accidental/espóradica	Amenaza cercana
68 Loica peruana	Nidificante	S/N
69 Mataballo	Visitante/migratoria	S/N
70 Mirlo	Residente	S/N
71 Negrillo	Nidificante	S/N
72 Nuco	Visitante/migratoria	S/N
73 Paloma Kukuli	Nidificante	S/N
74 Pato alas azules	Accidental/espóradica	S/N
75 Pato castaño	Accidental/espóradica	S/N
76 Pato colorado	Visitante/migratoria	S/N
77 Pato gargantillo	Visitante/migratoria	S/N
78 Pato jergón chico	Visitante/migratoria	S/N
79 Pato jergón grande	Visitante/migratoria	S/N
80 Pato juarjual	Visitante/migratoria	S/N
81 Pato puna	Visitante/migratoria	S/N
82 Pato rana pico ancho	Accidental/espóradica	S/N
83 Pato silbón	Accidental/espóradica	S/N
84 Pelicano	Residente	S/N
85 Pelicano pardo	Accidental/espóradica	S/N
86 Pequén	Nidificante	S/N
87 Perrito	Accidental/espóradica	S/N
88 Petrel paloma pico delgado	Accidental/espóradica	S/N
89 Picaflor de Arica	Nidificante	En peligro
90 Picaflor de cora	Nidificante	S/N

<b>Nombre común</b>	<b>Estado de residencia</b>	<b>Estado de conservación</b>
91 Picaflor del norte	Nidificante	S/N
92 Pidén	Accidental/ esporádica	S/N
93 Pilpelén negro	Accidental/ esporádica	S/N
94 Pilpilén	Nidificante	S/N
95 Piquero	Residente	S/N
96 Pitotoy chico	Visitante/ migratoria	S/N
97 Pitotoy grande	Visitante/ migratoria	S/N
98 Pitotoy solitario	Accidental/ esporádica	S/N
99 Pizarrita	Nidificante	Vulnerable
100 Playero ártico	Accidental/ esporádica	S/N
101 Playero blanco	Visitante/ migratoria	S/N
102 Playero canelo	Accidental/ esporádica	S/N
103 Playero de Baird	Visitante/ migratoria	S/N
104 Playero de patas largas	Accidental/ esporádica	S/N
105 Playero de rompientes	Visitante/ migratoria	S/N
106 Playero enano	Visitante/ migratoria	S/N
107 Playero grande	Visitante/ migratoria	S/N
108 Playero gris	Accidental/ esporádica	S/N
109 Playero manchado	Visitante/ migratoria	S/N
110 Playero occidental	Accidental/ esporádica	S/N
111 Playero pectoral	Visitante/ migratoria	S/N
112 Playero semipalmado	Visitante/ migratoria	S/N
113 Playero vuelvepedras	Visitante/ migratoria	S/N
114 Pollito de mar boreal	Accidental/ esporádica	S/N
115 Pollito de mar rojizo	Accidental/ esporádica	S/N
116 Pollito de mar tricolor	Visitante/ migratoria	S/N
117 Queltehue de la Puna	Accidental/ esporádica	S/N
118 Rayador	Visitante/ migratoria	S/N
119 Rey del bosque	Accidental/ esporádica	S/N
120 Saca-tu-real	Nidificante	S/N

<b>Nombre común</b>	<b>Estado de residencia</b>	<b>Estado de conservación</b>
121 Semillero	Accidental/ esporádica	S/N
122 Tagua andina	Visitante/migratoria	S/N
123 Tagua chica	Visitante/migratoria	S/N
124 Tagüita del norte	Visitante o Residente	S/N
125 Tórtola	Nidificante	S/N
126 Tortolita quiguagua	Nidificante	S/N
127 Trabajador peruano	Nidificante	S/N
128 Vencejo chico	Visitante/migratoria	S/N
129 Vencejo de chimenea	Visitante/migratoria	S/N
130 Yeco	Residente	S/N
131 Zarapito	Visitante/migratoria	S/N
132 Zarapito de pico recto	Accidental/ esporádica	S/N

\*S/N: Sin información

<b>Nombre común, otros registros</b>
133 Becacina chica
134 Cazamoscas tijereta
135 Fardela negra
136 Garza cuca
137 Gaviotín ártico
138 Gaviotín real
139 Golondrina de mar común
140 Golondrina barranquera
141 Golondrina grande
142 Golondrina negra
143 Martín pescador
144 Perdicitita chica
145 Piquero de patas azules
146 Salteador chico
147 Salteador chileno
148 Tagua de frente roja



## 1. Glosario

**Humedal:** Terreno de aguas superficiales o subterráneas de poca profundidad (RAE).

Son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, 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 de seis metros (Convención de Ramsar).

**Marisma:** Terreno bajo y pantanoso que inundan las aguas del mar (RAE).

**Vega:** Terreno muy húmedo (RAE).

Tierra que se puede regar con las aguas de un río, y que, por tanto, coincide más o menos, con el fondo del valle o llanura de inundación o aluvial (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile).

**Pantano:** Terreno hundido de fondo más o menos cenagoso y abundante vegetación, donde las aguas se estancan de forma natural (RAE).

**Turbera:** Su superficie es una capa de turba, que está compuesta por material vegetal que se ha acumulado durante miles de años sin descomponerse del todo porque el ambiente está saturado de agua. Las turberas son los depósitos que contienen más carbono en menos espacio en las zonas terrestres (...) (Convención de Ramsar).

**Bofedal:** es un humedal de altura, y se considera una pradera nativa poco extensa con permanente humedad (Educar Chile).



Ruta ornitológica

Proyecto de título