

Estrategias para la protección y conservación del paisaje natural:

PARQUE HUMEDAL DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LLUTA

ARICA - CHILE

MEMORIA DE PROYECTO DE TÍTULO

ABRIL 2023

ESTUDIANTE

Álvaro Darrigrande Molina

PROFESORA INVESTIGACIÓN

Andrea Rojas

**PROFESORA TALLER INTEGRADO
DE TITULACIÓN**

Andrea Rojas

**PROFESOR PROYECTO DE
TÍTULO**

Gerardo Valle

SOLO USO ACADÉMICO

Agradecer infinitamente a mi familia, a mis amigos y a todos los que me ayudaron en el transcurso de este largo camino.

ÍNDICE

ABSTRACT	06
Capítulo 1 : Formulación de la investigación	07
1.1 Problemática	08
1.2 Preguntas de investigación	09
1.3 Hipótesis	09
1.4 Objetivos	10
1.5 Metodología de trabajo	11
Capítulo 2 : Marco teórico	12
2.1 Marco teórico	13
2.2 La conservación del patrimonio natural	14
2.3 La valoración del paisaje natural	16
2.4 Borde y límite en el paisaje	18
Capítulo 3 : Conservación medioambiental del paisaje natural y el paisaje cultural	21
3.1 El paisaje natural	22
3.2 El paisaje cultural	23
3.3 La conservación medioambiental	24
3.4 La importancia de la conservación medioambiental	25
3.5 Medidas de conservación medioambiental	26
3.6 Modelo de conservación medioambiental efectiva	27

Capítulo 4 : Caso de estudio: Humedal de la desembocadura del río Lluta	29
4.1 Los humedales y su gran valor	30
4.2 Humedales en Chile	35
4.3 La ciudad de Arica	36
4.4 Humedal de la desembocadura del río Lluta	38
4.5 La fauna del humedal del río Lluta	59
4.6 La flora del humedal del río Lluta	68
4.7 Nombramientos oficiales de protección	71
4.8 Ley de humedales urbanos	72
4.9 Zonificación del entorno natural	73
Capítulo 5 : Desarrollo de la estrategia	74
5.1 Problemáticas del paisaje	75
5.2 Oportunidad de diseño	81
5.3 Estudio de referentes	82
5.4 Parque humedal río Maipo	83
5.6 Termas de Puritama	86
5.7 EVOA: Centro de interpretación ambiental	89

ÍNDICE

Capítulo 6 : Criterios de diseño y estrategia de proyecto	92
6.1 Estrategia de proyecto.....	93
6.2 Esquema programático.....	94
6.3 Capas humedal río Lluta.....	95
6.4 Zonas de interés dentro del humedal.....	96
6.5 Criterios de diseño.....	97
6.6 Masterplan proyecto.....	102
6.7 Franjas del proyecto.....	103
6.8 Programa y usuarios.....	107
6.9 Volumetrías proyecto.....	109
6.10 Niveles de vínculo personas - humedal.....	115
Capítulo 7 : Criterios de gestión y sustentabilidad	116
7.1 El compromiso de Chile con los humedales.....	117
7.2 Propuesta proyectual.....	119
7.3 Gestión del proyecto.....	120
7.4 Etapas de ejecución del proyecto.....	128
7.5 Mantención del proyecto.....	131
7.6 Criterios de sustentabilidad.....	132

Capítulo 8 : Planimetría proyecto	136
8.1 Planta masterplan.....	137
8.2 Plantas tramos proyecto.....	138
8.3 Cortes tramos proyecto.....	150
8.4 Planimetría portal de acceso.....	154
8.5 Planimetría torre de observación.....	159
8.6 Planimetría caseta de guardaparques norte.....	162
8.7 Planimetría caseta de guardaparques sur.....	165
8.8 Isométricas portal de acceso.....	168
8.9 Isométricas torre de observación.....	169
8.10 Isométricas caseta de guardaparques norte.....	170
8.11 Isométricas caseta de guardaparques sur.....	171
8.12 Isométricas sombreadero.....	172
8.13 Isométricas pasarela elevada.....	173
8.14 Detalles constructivos.....	174
8.15 Corte fugado.....	176
8.16 Sustentabilidad.....	177
8.17 Isométrica acceso norte.....	178
8.18 Imágenes proyecto.....	179
8.19 Imágenes maqueta.....	189
Conclusiones finales	194
Bibliografía consultada	195



ABSTRACT

La siguiente memoria se encuentra enfocada en la búsqueda de la preservación y conservación del Humedal de la desembocadura del Río Lluta ubicado en el extremo norte de nuestro país, en la ciudad de Arica.

Para entender esto, en primer lugar, hay que comprender el término “conservar” ligado al espacio natural, el cual se conoce como el objetivo común de las distintas formas de preservación natural, como el medio ambiente, la flora, la fauna, la biodiversidad, los ecosistemas, los valores paisajísticos, entre otros.

“Los humedales en Chile se conocen como las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Rudolf de Groot, 2007). En Chile se encuentran una serie de humedales a lo largo y ancho del país, dentro de los cuales destacan 40 (250.000 hectáreas) por sus características medioambientales y de biodiversidad dentro del territorio en donde se encuentran.

Sin embargo, a pesar de estas positivas cualidades, en la actualidad estos terrenos naturales se encuentran en serio peligro de contaminación y desaparición debido a la falta de cuidado por parte del estado y la propia población que los visita.

Este fenómeno se ve que ocurre de forma clara en el humedal de la desembocadura del río Lluta en la ciudad de Arica, cuyo ecosistema se ha ido degradando poco a poco a lo largo de los años debido a la gran cantidad de basura que contamina tanto el suelo como el agua del terreno. Además de esto, existe un ingreso indebido al espacio natural por parte de las personas, ya que no respetan los senderos autorizados por el municipio y traspasan el perímetro del humedal, alterando negativamente a toda la biodiversidad que habita en él.

Es por esto que se busca mitigar esta situación a través de proponer y generar un parque humedal de carácter natural y cultural, el cual a través de su infraestructura tenga como objetivo la protección y conservación del paisaje natural que posee el humedal del río Lluta debido a sus importantes valores biológicos, culturales, educativos, turísticos, científicos y medioambientales que representan para todos los ciudadanos de Arica y para el resto del país.

PALABRAS CLAVE:

- HUMEDAL
- CONSERVACIÓN
- BIODIVERSIDAD
- PAISAJE NATURAL
- PAISAJE CULTURAL

CAPÍTULO 1

FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

SOLO USO ACADÉMICO

1.1 Problemática

Nuestro país tiene una longitud aproximada de unos 4.300 Km. y un ancho promedio de 180 Km. Las características geográficas y el patrón climático, dado por las diferencias altitudinales y latitudinales, son un escenario propicio para que se expresen diversos tipos de entornos naturales, hábitats y especies. Es así como en Chile se reconocen importantes espacios de biodiversidad, dentro de los cuales destacan los humedales, los cuales son ecosistemas acuáticos que sostienen la biodiversidad del lugar en donde se encuentran, ya que son capaces de proveer importantes elementos para la vida animal y vegetal. Los podemos encontrar a lo largo de toda la costa, como estuarios, lagunas costeras o marismas, y a lo largo de la Cordillera de los Andes, como salares, lagunas salobres, bofedales, vegas, ríos, lagos y lagunas. Es así como contamos con más de 30.000 de estos ecosistemas a lo largo de todo el territorio nacional (Cowling et al., 1996).

Actualmente estos lugares se han convertido en importantes lugares y focos del turismo mundial, no solo por sus funciones medioambientales, sino que también por sus características paisajísticas. Dentro de estos espacios naturales, se puede encontrar uno de gran importancia, el cual corresponde al humedal de la desembocadura del río Lluta, el cual se caracteriza por ser uno de los principales humedales costeros del norte de Chile. Ubicado en la ciudad de Arica, específicamente a 8.6 kilómetros del centro urbano,

a 7 kilómetros del hito 1 en la frontera con Perú y cercanías del Aeropuerto Chacalluta.

El humedal se crea gracias al río Lluta, el cual nace a unos 3.900 metros sobre el nivel del mar, recorriendo desde el altiplano hasta la costa ariqueña. Debido a su cercanía urbana, este lugar posee un gran atractivo para turistas y visitantes que llegan a observarlo y recorrerlo durante el transcurso del año. Debido a esto, el humedal ha sido desde siempre un espacio de esparcimiento para la población, es un punto verde en una zona rodeada de áridos cerros. Justo en la desembocadura del río Lluta, las pequeñas lagunas que se forman en paralelo al mar han sido utilizadas por generaciones como piscinas naturales donde familias completas van de paseo para ver un atardecer, bañarse, hacer picnic, asados o pasear a sus mascotas. Todo esto ha perjudicado al humedal a lo largo de los años, ya que la gente deja su basura, contaminando el terreno y el agua de las lagunas. Además, que debido a la falta de una infraestructura que delimite físicamente el espacio del humedal, la gente traspasa su perímetro, sin considerar el daño que esto puede causar en el paisaje. De esta manera, considerarlo un espacio frágil que debe ser cuidado y protegido es una noción reciente, pero que aún no se puede considerar masiva. Solo un porcentaje menor de la ciudadanía entiende lo que significa para el medio ambiente su conservación en el tiempo.



Fig.1: Cartel en mal estado del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

1.2 Preguntas de investigación

A partir de estas problemáticas existentes en el lugar es de donde surgen las siguientes preguntas de investigación:

-¿Qué tipo de intervención arquitectónica ayudaría a conservar, proteger y difundir el alto valor natural y cultural que posee la biodiversidad existente en el humedal del río Lluta?

-¿Es posible establecer un vínculo responsable entre las personas y la biodiversidad del humedal del río Lluta ?

1.3 Hipótesis

Como respuesta a estas interrogantes es que se propone desarrollar un proyecto que tenga como programa principal el funcionar como un parque humedal de carácter natural y cultural, el cual tenga como objetivo proteger, conservar y poner en valor el paisaje del humedal a partir de generar un borde habitable, el cual sea capaz de vincular de forma responsable el humedal con la población a través de diversos programas de carácter interpretativo, social y de educación sobre este diverso ecosistema y así generar conciencia sobre su importancia al resto de la ciudadanía. Los usuarios establecidos, son 4, los cuales se ven que regularmente visitan este paisaje natural. Estos son los habitantes de Arica, diversos turistas que llegan a la ciudad a lo largo del año, estudiantes de diversos grados académicos tanto de colegios como universitarios que visitan el humedal y finalmente los observadores de la naturaleza que acuden para apreciar tanto la flora como la fauna de este ecosistema.



Fig.2: Laguna sur del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

1.4 Objetivos

- Objetivo General.

El objetivo general de esta investigación es la de en primer lugar **proteger, conservar, mantener y preservar** los atributos paisajísticos naturales de la biodiversidad que presenta el humedal de la desembocadura del río Lluta en el extremo norte del país.

Esto se quiere lograr mediante la formulación de un proyecto de arquitectura que cumpla la función de actuar como perímetro y borde espacial de este delicado ecosistema. De esta manera se pretende controlar los ingresos irregulares que se hacen constantemente a lo largo del año y así poder mantener intacto todo el terreno natural en el cual se encuentra la flora nativa, las lagunas y espejos de agua y toda la avifauna local y migratoria que habitan en el humedal del río Lluta.

A través de esta infraestructura se busca vincular este paisaje natural de forma responsable con las personas que lo visitan diariamente y así generar conciencia ambiental a partir de la puesta en valor de las distintas características naturales que posee este ecosistema.

-Objetivos específicos.

1. **Analizar** los elementos naturales tanto de la flora como de la fauna del humedal del río Lluta para así establecer las especies que deben ser protegidas gracias a sus características para el medio ambiente.

2. **Comprender** el entorno natural del humedal del río Lluta para poder establecer diversas zonas de interés yendo desde los matorrales y vegetación nativa hasta las lagunas y espejos de agua presentes en el paisaje.

3. **Definir** las áreas en donde la fauna del humedal se encuentra presente para generar límites espaciales con el fin de priorizar su cuidado y mantención a lo largo del tiempo, sin que el proyecto arquitectónico las perjudique.

4. **Proponer** un perímetro y un borde habitable a partir de un proyecto de arquitectura entre el humedal y el resto del contexto que presenta el paisaje, para así aislar todo el movimiento y ruido presentes en la carretera A-210 que atraviesa longitudinalmente el terreno del humedal del río Lluta.



Fig.3: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

1.5 Metodología de trabajo

La presente memoria está estructurada a partir de seis puntos que se desarrollan de la siguiente manera.

1. El primer punto se centra en todos los lineamientos conceptuales enfocados con los objetivos de la propuesta. Estos conceptos son la conservación del patrimonio natural, la valoración del paisaje natural y el concepto de borde y límite aplicados sobre un ecosistema natural. A partir de diversos autores se pretende generar una conversación entre los distintos conceptos estudiados para comprender de mejor manera su aplicación y uso en un paisaje tan delicado como lo es el del humedal del río Lluta.

2. El segundo punto se centra en la conservación del paisaje natural y cultural, yendo desde un análisis general de los componentes que posee el paisaje hasta los diversos tipos de conservación natural, su importancia y su aplicación en diversos ecosistemas.

3. El tercer punto corresponde a todo un levantamiento de información respecto a los humedales que se encuentran en Chile, centrándonos en el humedal de la desembocadura del río Lluta ubicado en la ciudad de Arica, yendo desde un análisis general de su funcionamiento e importancia, su relación con el contexto urbano, su nacimiento a partir del río Lluta, pasando por su terreno, clima, variaciones a lo largo del año, hasta su rica y diversa flora y fauna nativa que lo componen. Además de esto se hace hincapié en las distintas problemáticas que presenta este paisaje natural en la actualidad.

4. Como cuarto punto se realiza un análisis a diversos referentes arquitectónicos tanto nacionales como internacionales que presenten casos similares a los ocurridos en el humedal del río Lluta, y como estos han sido potenciados a partir de diversos proyectos y estrategias enfocadas a la protección y puesta en valor de estos ecosistemas.

5. En quinto lugar se presenta la estrategia y los criterios de diseño enfocados en la mitigación de las problemáticas existentes. Estas decisiones son planteadas a partir del análisis conceptual y análisis en terreno que se realiza sobre el humedal del río Lluta para generar una intervención sobre él que busque lograr los objetivos planteados en esta memoria y revertir la situación actual que presenta este lugar. Esto se plantea a partir de la creación de un parque humedal, el cual tenga como función principal el proteger, conservar y poner en valor este importante paisaje natural para la ciudad de Arica y sus habitantes.

6. Como último punto se plantean todos los mecanismos y métodos de gestión y mantención que se pretenden aplicar sobre el proyecto. Además, se presentan distintas estrategias y criterios de sustentabilidad que permitirán generar el menor impacto posible sobre el terreno natural del humedal del río Lluta, para poder conservarlo a lo largo del tiempo.



Fig.4: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

SOLO USO ACADÉMICO



Fig.5: Desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

2.1 Marco teórico

El humedal de la desembocadura del río Lluta es uno de los humedales más importantes del norte de Chile. Corresponde a una de las pocas áreas verdes presentes en la ciudad de Arica, la cual se caracteriza por la extrema aridez de suelo, transformando este lugar en prácticamente un oasis dentro del desértico paisaje.

Si bien presenta una serie de cualidades naturales beneficiosas para el medio ambiente, este se ha visto gravemente afectado a lo largo de los años, principalmente por la intervención humana irresponsable sobre su terreno, botando basura, contaminando el suelo y el agua al ingresar en su territorio sin respetar la flora ni la fauna que se encuentran en este lugar.

Es de esta manera que para poder desarrollar una propuesta capaz de lograr los objetivos planteados se han definido tres lineamientos conceptuales que definen las operaciones a proyectar y ejecutar sobre el terreno natural.

Estas son:

- 1. La conservación del patrimonio natural.**
- 2. La valoración del paisaje natural.**
- 3. Borde y límite en el paisaje.**

2.2 La conservación del patrimonio natural



Fig.6: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

La naturaleza es un elemento que siempre ha formado parte de nuestras vidas como personas. Lamentablemente debido a la crecida de las ciudades y al aumento de la población, estos espacios se han visto afectados cada vez más a medida que los años pasan. La naturaleza no solo trae una serie de beneficios medioambientales para el entorno, sino que también otorga una gran gama de beneficios para las personas tanto físicos como psicológicos. A pesar de esto no se les da la importancia que estos entornos merecen, muchas veces se les deja en un segundo plano, dándole prioridad al avance de las ciudades y el progreso de la economía.

Pero no todo ha sido negativo en este ámbito, ya que se han ido desarrollando una serie de estrategias y propuestas orientadas a la protección de la naturaleza, una de ellas es la conservación, la cual según Fernando López Ramón en su libro "Conservar el patrimonio natural" comenta que la conservación natural es "una política pública que empezó a tomar forma a finales del siglo XIX, auspiciada por una mezcla de elementos ilustrados, románticos, higienistas y nacionalistas. Los parques nacionales norteamericanos fueron la enseña del movimiento naturalista que, siguiendo las pautas de protección de las antigüedades, promovió la preservación de lugares selectos por la belleza y singularidad de sus formaciones y paisajes" (López F., 2019, p.07). De esta manera se puede entender que los entornos naturales no solo son importantes por sus cualidades

medioambientales, sino que también por la gran belleza paisajística que le otorgan al lugar en donde se encuentran emplazados. Esto ha hecho que en la actualidad el término conservar vaya tomando cada vez más fuerza.

"En el siglo XXI la conservación de la naturaleza ha pasado a ser un componente esencial de la ordenación del territorio. Entre las herramientas jurídicas dispuestas a tal fin contamos ya con el concepto del patrimonio natural, apto para incluir e impulsar las variadas instituciones de la conservación" (López F., 2019, p.07).

Este concepto se puede aplicar entonces en los entornos naturales que presenten algún grado de deterioro producto de la intervención humana realizada sobre ellos. Desde diversos ángulos esto puede ser posible, teniendo siempre como prioridad el patrimonio natural que se quiera mantener a lo largo del tiempo, y la vinculación que este tendrá con las personas que lo quieran visitar y recorrer.

Es de esta manera en que entran en juego los humedales, cuyo ecosistema otorga una gran serie de beneficios no solo para las personas, sino que para todo el planeta. "Al 1° de enero de 1990, 30 millones de hectáreas de humedales a lo largo del mundo entero estaban incluidas dentro de la lista de la Convención de Ramsar. Este hecho constituye un testimonio impresionante del reconocimiento



Fig.7: Guardaparques recorriendo la costa del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

internacional de la importancia que tienen los humedales y del compromiso de los diferentes países de manejarlos de forma de que conserven sus valores” (UICN., 1992, p.73).

A pesar de estos esfuerzos, todavía la tarea es difícil. Existen una serie de problemáticas y complicaciones que dificultan los trabajos de conservación de estos entornos naturales.

“Solo un pequeño porcentaje de los humedales más importantes recibe alguna forma de protección especial y muchos de los que han sido designados como áreas protegidas no están siendo manejados adecuadamente. Mientras que muchas de las razones para que esto ocurra: poca conciencia, recursos limitados y escasez de personal, se aplican de la misma manera a problemas tanto de políticas como de planificación, la naturaleza abierta que tienen los ecosistemas de humedales, su capacidad de cambiar en intervalos de tiempo cortos, y el uso exhaustivo que de ellos hacen las sociedades, implica que los humedales requieran de técnicas especiales de manejo” (UICN., 1992, p.73).

Se pueden entender entonces que lo humedales son ecosistemas naturales que requieren un cuidado constante y específico, el cual varía dependiendo de las características que cada ecosistema presenta, su grado de deterioro y la relación que posee la ciudadanía con ellos.

2.3 La valoración del paisaje natural

“El paisaje atraviesa hoy una situación paradójica y crítica. La sociedad cosmopolita occidental, que en estos momentos admira, ama, teoriza y piensa sobre sus paisajes más que en ningún otro momento de su historia, destroza y devora sus paisajes más que nunca” (Ojeda y Cano, 2009, p.1).

Así es como de cierta manera se puede decir que se encuentran gran parte de los humedales del país, en donde a pesar de servir enormemente en una serie de aportes medioambientales, siguen siendo amenazados por la ciudad y las personas. “En este sentido, la falta de atención y comprensión para reconocer el paisaje desde el punto de vista de un observador, de un usuario de un gestor e interventor, es que se generan amenazas al valor patrimonial del paisaje. La crisis del paisaje no es más que uno de los síntomas probablemente el síntoma más perceptible para la gente de la crisis contemporánea que aqueja a la relación entre sociedad y naturaleza, a la forma insostenible que tiene la especie humana de usar el territorio en áreas cada vez más extensas de la Tierra. Ciertamente, el aumento del interés ciudadano por el paisaje hay que incardinarlo en el avance general de la conciencia ambiental; pero la relevancia que la cuestión del paisaje está alcanzando en los últimos tiempos, tiene mucho que ver con el protagonismo adquirido por los problemas del territorio” (Rubilar L., 2017).

Esta falta de valoración por el paisaje natural ha llevado al deterioro de cada uno de estos ecosistemas al estar vinculados y relacionados con alguna zona urbana que amenace con su normal funcionamiento, ya que la gente carece en gran parte de una concientización real de lo que representan estos paisajes naturales para la región en donde se encuentran.

Entendiendo estos puntos es donde se puede comenzar a trabajar para revertir esta situación al generar una puesta en valor de estos espacios. Esto se puede llegar a lograr creando diversas estructuras y mecanismos para acercar y vincular a la población de forma responsable con el medio ambiente. La idea de esto es la de generar un cambio de percepción respecto a estos ecosistemas, los cuales no pretenden ser alejados de las personas, si no que todo lo contrario. Lo que realmente se busca es que estos paisajes puedan ser visitados, observados y contemplados por las personas, pero siempre y cuando se tenga un cuidado especial a la hora de hacerlo, siempre distante, comprendiendo que existen diversas especies de animales y plantas que se encuentran viviendo ahí. De esta manera se busca que ambos mundos tanto el natural como el urbano puedan desenvolverse con total normalidad, respetando cada uno al otro para poder lograr coexistir en armonía.



Fig.8: Sendero interior del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



Fig.9: Cartel prohibiciones del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

“En ese marco el paisaje desempeña un papel importante de interés general en los campos cultural, ecológico, medioambiental y social, constituyendo un recurso valioso de ser protegido. Estas transformaciones se explican por cambios principalmente sociales, políticos y económicos es decir culturales, traducidos en imágenes de nuevos paisajes culturales. Se indaga sobre ese proceso de transformación desde la teoría de la complejidad, a fin de reconocer el paisaje como recurso en sus distintos niveles y dimensiones de análisis, un recurso emergente para proponer nuevos instrumentos en la gestión y ordenamiento del territorio desde una lógica ambiental, afirmando la preeminencia de ritmo cíclico, sobre lo estático, y la gestión sobre la conservación” (SECyT, 2014).

De esta manera se necesitan aplicar diversos instrumentos que permitan poner en valor las cualidades medioambientales del humedal del río Lluta, ya que en dicha área emerge un paisaje con una gran importancia natural y cultural capaz de ser potenciada y vinculada a la población urbana de la ciudad. “Es necesario anticiparse con un modelo posible de gestión a través de nuevos instrumentos que valoricen el paisaje como recurso y planteen directrices para acciones propositivas y defensivas frente a las distintas situaciones problemáticas reales y a las diversas y posibles situaciones deseadas (imaginarios colectivos).” (SECyT, 2014).



Fig.10: Relación carretera - humedal río Lluta
Fuente: Elaboración propia

2.4 Borde y límite en el paisaje

“Hoy en siglo XXI, los territorios urbanos están experimentando grandes modificaciones tanto en su estructura interna, como en su propia definición y límites, reflejo de las profundas transformaciones contemporáneas tanto económicas, políticas, sociales, ecológicas que se reflejan en el territorio, en su paisaje y en la arquitectura repercutiendo sobre las dimensiones vitales y poniendo en crisis los principios de la Sustentabilidad (equidad social, eficiencia económica, equilibrio ecológico)” (SECyT, 2014).

De esta manera es como se puede ver actualmente el funcionamiento que tienen la mayoría de las ciudades en relación a los paisajes naturales que posee. A medida que la ciudad y la población crecen, se le comienza a quitar espacio y territorio a los ecosistemas que se encuentran habitando el lugar hace muchos años atrás.

Este encuentro en ocasiones puede ser de un impacto más reducido, al tener en cuenta las cualidades morfológicas y espaciales del paisaje natural.

En otras ocasiones este encuentro es inmediato, duro, sin transición, lo que termina generando una desincronización entre lo natural y lo construido, formando de esta manera un marcado límite entre cada mundo, lo que termina por perjudicar el funcionamiento normal de los ecosistemas naturales, haciendo que estos se vayan degradando poco a poco con el paso del tiempo.



Fig.11: Letrero improvisado al costado del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

“Entender el territorio y las dinámicas de territorialidad es un aspecto fundamental para la actividad social. El territorio, después de todo, es un elemento primordial para nuestra organización espacial y social” (Sánchez, L., 2015, p.175).

Analizando de esta manera el funcionamiento del humedal del río Lluta a lo largo de los años, este se ha visto condicionado por la presencia de un elemento que lo separa entre sí, que forma un límite entre sus partes, siendo este límite una carretera que lo parte en dos. Esto genera que se produzca un abrupto choque entre el mundo natural y el mundo urbano.

Para responder a esta situación es que se utiliza el concepto de borde y frontera, entendiéndolo desde el punto de vista que la frontera funciona como un elemento vinculador, funcionando como una plataforma capaz de dialogar, entrelazar y relacionar estos dos mundos.

“la frontera se refiere a un área de integración/separación gradual e incluso, a veces, simultánea. Esto quiere decir que la frontera es una zona de transición entre territorios. Es precisamente en la frontera donde se encuentran e interactúan, y hasta se funden, las diferentes formas y normas que caracterizan cada territorio. Por tanto, mientras que límite se refiere a una línea que separa dos territorios, frontera se refiere a una región o zona que tiene cierto grado

de profundidad (Boggs 1940, 23; Sepúlveda 1983, 171; Taylor 2007, 232). Así, entonces, desde esta dimensión, la frontera constituye una zona o un ambiente de transición y cambio en medio del cual se encuentra el límite, cumpliendo así con una función dual de ser barrera y membrana permeable a la vez” (Taylor 2007, 235). (Sánchez, L., 2015, p.176).

De esta manera podríamos referirnos al borde como el extremo u orilla de algo. “Es un confín en el que se verifica un límite, el perfil o figura que cierra una forma configurándola y estableciendo el deslinde entre ésta y su entorno adyacente, generando un cierre perimetral. El borde define un área cerrada o un espacio, contenido y delimitado por elementos envolventes” (Arroyo, J., 2007).

Este borde entonces es capaz de generar una transición armoniosa y respetuosa entre naturaleza y ciudad, funcionando como un soporte físico para las personas frente al paisaje natural del humedal, permitiendo poder establecer los límites necesarios para ser visitado, observado y recorrido por parte de las personas, sin ocasionar ningún tipo de daño al traspasar hacia el territorio propio del ecosistema del humedal, generando de esta forma una protección activa sobre el humedal del río Lluta.



Fig.12: Relación carretera - humedal río Lluta
Fuente: Elaboración propia

“En el campo disciplinar de la arquitectura el término borde se asocia no sólo con la idea de un cerramiento que deslinda campos con precisión, sino también con un estado o situación intermedia entre dos áreas o regiones adyacentes. El borde en el espacio arquitectónico es una franja, un área o espacio de borde que se puede producir y experimentar a través de prácticas subjetivas como un espacio predominantemente lineal” (Arroyo, J., 2007).

De esta manera, el borde se recorre con la conciencia de estar en un espacio diferenciado, delimitado, el cual diferencia dos o más áreas, las que quedan en su perímetro a través del recorrido. Este borde entonces pasa a ser el tránsito, el vinculador de territorios. Pero no se debe pensar en este borde como algo que no se pueda atravesar, o algo que aleje elementos entre sí y que no puedan interactuar jamás. Lo que se debe pensar sobre este borde es respecto a su cualidad de funcionar y actuar como un elemento de transición entre una zona a otra, como una estructura habitable, la cual se pueda recorrer y transitar, teniendo la capacidad de servir de igual manera como un elemento delimitador, el cual establezca límites físicos, pero que al mismo tiempo vincule estos dos mundos entre sí, generando de esta manera un tipo de relación armoniosa y respetuosa entre ambas partes, permitiendo así un cuidado y protección de los elementos que conforman cada lugar y territorio, ya sea de carácter natural o urbano.

CAPÍTULO 3

*CONSERVACIÓN MEDIOAMBIENTAL
DEL PAISAJE NATURAL Y EL PAISAJE CULTURAL*

SOLO USO ACADÉMICO

3.1 El Paisaje natural

Los paisajes naturales son aquellos espacios físicos que no han sido modificados por la mano del ser humano. Buena parte de los terrenos que se encuentran en la superficie terrestre, hoy, ya han sido modificados, es por ello que este tipo de paisajes se encuentran alejados de la vida cotidiana de las personas ya que son cada vez menos, debido a que las ciudades, rutas, vías y demás construcciones se volvieron imprescindibles para satisfacer las necesidades de las personas.

Algunos de los elementos que pueden encontrarse en cualquier paisaje natural, y que determinarán sus cualidades y características únicas son los siguientes:

1. **Área.** Se trata del terreno desplegado entre ciertos límites. Es allí en donde se desarrolla el paisaje natural en cuestión.
2. **Relieve.** Se trata de los diferentes elementos geográficos que se identifican dentro de esa área, como una montaña o un valle.
3. **Agua.** Es un elemento esencial para el desarrollo de cualquier tipo de vida, tanto animal como vegetal.
4. **Flora.** Se trata de los vegetales, ya sean plantas, árboles o arbustos que habitan el paisaje.

5. **Fauna.** Aquí, en cambio, se identifican a los diferentes animales que vivirán en el paisaje natural.

6. **Minerales.** Son las materias inorgánicas propias de cada paisaje.

7. **Clima.** Se trata de las condiciones atmosféricas propias de ese territorio. Aquí se identifica la humedad, la presión atmosférica, la temperatura y las precipitaciones, entre otros indicadores.

8. **Suelo.** Se trata de la capa externa de la corteza terrestre. De acuerdo a sus características, se desarrollarán distintas clases de vegetaciones.

Existen ocasiones en que el paisaje natural está protegido por el hombre. Esto significa que, por una disposición gubernamental, se decide preservar un determinado territorio. Entonces se lo convierte en un parque natural, en el que se controla el acceso de personas, y existen ciertas pautas en favor de su preservación. Así se logra buscar que la vida de la flora y fauna del lugar podrán seguir desarrollándose a futuro.



Fig.13: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

3.2 El Paisaje cultural

En los paisajes culturales, a diferencia de los naturales, es fácil percibir la intervención del ser humano. Por tanto, aquel terreno que antes era natural se ve claramente modificado.

La modificación de estas zonas es para poder desarrollar su vida y satisfacer sus necesidades. Un claro ejemplo de ello son las ciudades. En donde las personas viven y llevan adelante sus tareas diarias, como trabajar, estudiar, etc.

Así es que en los paisajes culturales se observan edificios, plazas, caminos, vías, puentes, fábricas, campos con cultivos, etc. Para poder instalar todo esto, las personas se vieron obligadas a modificar el paisaje natural al desviar ríos, talar árboles, allanar suelos, para así aprovechar el terreno. Así es que en cualquier paisaje cultural se encontrará:

1. **Población.** Esto es un conjunto de personas que viven y comparten un mismo terreno, las cuales interactúan entre sí.
2. **Viviendas.** Construcciones cerradas que habita un conjunto de personas, generalmente familia. Y es allí en donde llevan adelante actividades básicas como comer o dormir. Las casas no solo son para preservar la privacidad de las personas, sino también, para

protegerse de las altas o bajas temperaturas, de los animales, las lluvias y cualquier otro tipo de fenómeno natural.

3. **Producciones.** Se le llama así al conjunto de productos, esto es: materias primas que han sido modificadas por el ser humano.

Así es como el paisaje cultural es valioso por su riqueza natural y por el desarrollo cultural a lo largo de la historia. La protección de los paisajes culturales del mundo (como ríos, bosques, montañas, lagos, edificaciones, ciudades, etc.), contribuye con estrategias de uso sostenible de la tierra, mantenimiento o mejora de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, es muy importante que el desarrollo de la actividad humana acompañe el cuidado de estos paisajes naturales.

Es así como el paisaje cultural combina de manera armoniosa a la naturaleza con el accionar humano. Su principal característica es la de actuar como una especie de legado que revela aspectos históricos y culturales de un territorio, acompañado de un tesoro natural irrecuperable en caso de no conservarlo.



Fig.14: Vista Morro de Arica
Fuente: Archivo digital búsqueda www.enviajes.cl

3.3 La conservación medioambiental

Para iniciar todo este proceso, primero hay que entender algunos términos. La conservación del medio ambiente, conservación ambiental o protección ambiental, se refiere a las distintas maneras que existen para regular, minimizar o impedir el daño que las actividades de índole industrial, agrícola, urbana, comercial o de otro tipo ocasionan a los ecosistemas naturales, principalmente a la flora y la fauna.

La conservación del medio ambiente es el objetivo primordial del conservacionismo, un movimiento social en defensa de políticas y leyes ecológicas, que tiene como valores la biodiversidad, el equilibrio biótico, la armonía paisajística, entre otros. Esta postura busca entonces un uso responsable y sustentable en términos ambientales.

La conservación del medio ambiente es resultado de diversas razones como por ejemplo:

1. **Razones científicas.** La preservación de la biodiversidad genética es clave para sostener la vida en la tierra, además de que el daño ecológico irreparable suele tener repercusiones químicas y biológicas imprevisibles, que bien pueden atentar contra la salud humana.

2. **Razones económicas.** La explotación sustentable, que permite la reposición de los recursos naturales y no destruye el hábitat en que se encuentran se hace más rentable a largo plazo, ya que estos duran mucho más que si simplemente se saquean y se agotan en poco tiempo.

3. **Razones culturales.** Muchos territorios entrañan un valor cultural importante para diversas poblaciones, que las consideran lugares de peregrinación o de contacto místico, y no simplemente parte del atractivo turístico.

4. **Razones éticas.** Dadas las razones previas, el estado tiene la obligación ética de salvaguardar el bien común de sus habitantes y de sus entornos naturales.

5. **Razones sociales.** La explotación indiscriminada y a menudo ilegal de los recursos suele repercutir negativamente en las sociedades más débiles, ocasionando una serie de problemáticas entre las personas.

6. **Razones legales.** Existe una legislación internacional que defiende el medio ambiente y cuya obediencia se considera un mandato de las naciones.



Fig.15: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

3.4 La importancia de la conservación medioambiental

La defensa medioambiental es clave en el mundo industrial que inauguró el siglo XX, ya que constituye uno de los pocos frenos a la ambición económica del ser humano y a su deseo de transformación y comercialización de las materias primas, lo cual suele conllevar consecuencias nefastas para todas las formas de vida.

Epidemias, catástrofes climáticas, extinciones, agotamiento de recursos y muchas problemáticas más, son las consecuencias de una política industrial irresponsable, que eventualmente se le devuelve al ser humano principalmente en la actualidad, dando así como resultado el calentamiento global que vivimos cada día y que tantos problemas ha traído a nuestra sociedad.

La importancia de la conservación, radica también en los tipos de conservación ambiental que se logra aplicar en los diversos ecosistemas, y que siguen dos ejes fundamentales de acción, estos son:

1. **Organización del espacio.** Para que el uso del espacio natural se dé en términos controlables y contemple diversas opciones de acceso a los recursos, para así elegir la más adecuada.

2. **Protección del patrimonio.** Cada país posee un legado histórico, natural y cultural que forma parte de su identidad y de su propia existencia, el cual debe ser protegido.

Estos tipos de conservación dan luces de como se pueden proteger y resguardar los ecosistemas vulnerables por el crecimiento urbano y el desarrollo humano a lo largo de los años.



Fig.16: Sendero interior del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



Fig.17: Imágenes de escolares de la fundación “Legado Chile”
Fuente: Archivo digital www.legadochile.cl

3.5 Medidas de conservación medioambiental

Existen una serie de medidas que pueden hacerse efectivas y que pueden ayudar de manera importante a la conservación del medio ambiente y que nosotros como personas podemos aplicar para minimizar de mejor manera todo el impacto que hemos generado en el planeta, estos son:

1. **Fomentar la educación ambiental.** Educar a la población para que consuma y trabaje de manera eco-responsable, eligiendo bien qué productos emplear, cómo disponer de sus desechos y de qué manera minimizar el daño que su modo de vida le hace al ambiente.
2. **Leyes ambientales.** El castigo a quienes deterioren el medio ambiente debe ser ejemplar, ya se trate de una empresa que vierte desechos tóxicos en un lago, empresas inmobiliarias que destruyan un paisaje natural, etc.
3. **Diseñar con conciencia ambiental.** Una buena manera de aportar a la conservación de los ecosistemas dañados por estar insertos en contextos urbanos o por estar en cercanía a ellos es la de generar espacios que funcionen y que actúen como protectores de estos paisajes naturales, generando límites y perímetros claros que demarquen las zonas naturales protegidas ambientalmente.

3.6 Modelo de conservación medioambiental efectiva

Este modelo propone el diseño de infraestructura de impacto ambiental mínimo, pero suficiente para garantizar el desarrollo de actividades de investigación científica y de educación ambiental, entre otros. Esto busca promover la preservación y la concienciación de la sociedad sobre estos ecosistemas naturales.

Sabemos que la conservación requiere de un abordaje multidimensional, que supere lo estrictamente ecológico. Desde ese enfoque, se puede decir que la "conservación efectiva" requiere trabajar en cinco dimensiones de manera simultánea:

1. Dimensión ambiental
2. Dimensión social
3. Dimensión cultural
4. Dimensión institucional
5. Dimensión de sustentabilidad

1. **Dimensión ambiental:** La preservación del ecosistema es una de las dimensiones fundamentales de la conservación. Por lo mismo, el ecosistema requiere de un monitoreo continuo. Esta tiene como objeto el garantizar un adecuado estudio de las especies que habitan el territorio, específicamente aquellas que se encuentran amenazadas por factores humanos, para así entender, analizar y

monitorear el territorio, de manera de proponer soluciones que permitan terminar con las amenazas observadas.

2. **Dimensión social:** La conservación no puede entenderse al margen de la comunidad, ya que esta no es destinataria, sino protagonista para enfrentar los desafíos actuales en materia socio-ambiental. Es la comunidad a quien se busca comprometer principalmente para conservar el patrimonio natural y cultural del territorio que habitan. Por lo mismo, todo plan de manejo sostenible debe incorporar a la comunidad local, tanto en la sensibilización del trabajo realizado, como en el diseño de programas con pertinencia local, que tengan por objetivo promover el desarrollo sostenible del territorio y sus habitantes.

3. **Dimensión cultural:** Los planes de conservación consideran el principio de interculturalidad. Hay que ser conscientes en que el tejido colaborativo es esencial, por lo que es vital dimensionar y garantizar la importancia de mantener un permanente diálogo con los grupos y culturas locales que habitan el territorio, de manera de que los programas de conservación cuenten con elevados grados de pertinencia local.



Fig.18: Cartel de senderos interiores del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



Fig.19: Panel informativo del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

4. Dimensión institucional: La conservación ya sea de carácter pública o privada requiere de una sólida institucionalidad, que trascienda el paso del tiempo. En ese sentido, esta dimensión tiene por objetivo garantizar que los territorios para la “conservación efectiva” se mantengan bajo esa mirada, a lo largo de las generaciones.

5. Dimensión de sustentabilidad: Uno de los principales desafíos de la conservación, sea pública o privada, es la sustentabilidad financiera de la misma. Si la “conservación efectiva” requiere abarcar el territorio desde un enfoque científico, social y cultural, también requiere de una estrategia que garantice su sustentabilidad económica en el tiempo. Esta dimensión tiene como objetivo garantizar mecanismos que permitan que los territorios declarados bajo “conservación efectiva”, puedan mantenerse como tales, con los recursos financieros necesarios.

De esta manera con todas estas dimensiones se puede establecer una conservación medioambiental efectiva y armónica en cada una de sus capas aplicadas en el paisaje natural que se quiera proteger y preservar a lo largo del tiempo.

Con toda esta información es como se puede comenzar a hablar más en detalle sobre el caso de esta investigación, el humedal de la desembocadura del río Lluta.

CAPÍTULO 4

*CASO DE ESTUDIO: HUMEDAL DE LA
DESEMBOCADURA DEL RÍO LLUTA*

SOLO USO ACADÉMICO

4.1 Los humedales y su gran valor

Los humedales son zonas en las que el agua es el principal factor que controla el medio y la vida vegetal y animal relacionada con él; son lugares que están húmedos de forma permanente o temporal, y pueden ser naturales o construidos por el ser humano. Por tanto, son humedales los lagos, ríos, marismas, pantanos, turberas, salinas, playas de arena, embalses, canales de regadío y muchos otros.

En simples palabras, los humedales son “zonas húmedas” o “donde la tierra se junta con el agua”, dado que en muchos casos, se trata de zonas de transición entre ecosistemas acuáticos y terrestres. Los ecosistemas de los humedales se pueden agrupar de manera general en humedales marinos, estuarinos, lacustres, ribereños, palustres y artificiales.

La importancia de los humedales radica en que presentan una serie de cualidades medioambientales que son de gran valor para el territorio en el cual se encuentran emplazados como por ejemplo:

1. **Controlan inundaciones.** Las turberas y los pastizales húmedos pueden actuar como esponjas, absorbiendo el agua de la lluvia y permitiendo que filtre más lentamente en el suelo, reduciendo así, la velocidad y el volumen de las aguas que corren hacia arroyos y ríos.

En las zonas bajas, los humedales costeros como los estuarios, las lagunas salobres y los manglares, protegen a las comunidades de desastres naturales como huracanes y maremotos.

2. **Depuran y limpian las aguas.** Muchas plantas de humedales son capaces de eliminar sustancias tóxicas que provienen de plaguicidas, derrames industriales o actividades mineras. Además actúan al mismo tiempo, como “sumideros” o almacenadores de carbono, contribuyendo a mitigar los efectos del cambio climático.

3. **Son reservorios de diversidad biológica.** Sirven de refugio a las aves migratorias en etapas de su ciclo de vida, como la reproducción, el descanso o la alimentación. Aquí viven diversas especies de anfibios, mamíferos y reptiles, así como de plantas muy especializadas.

4. **Son sitios que permiten la recreación y el turismo.** En los humedales se pueden desarrollar diversas actividades recreativas y de turismo vinculado a la naturaleza, así como otras de índole cultural, incluidas las tradiciones religiosas y la preservación de restos arqueológicos e históricos, además de ser asentamientos de una importante porción de la población del mundo en sus inicios.

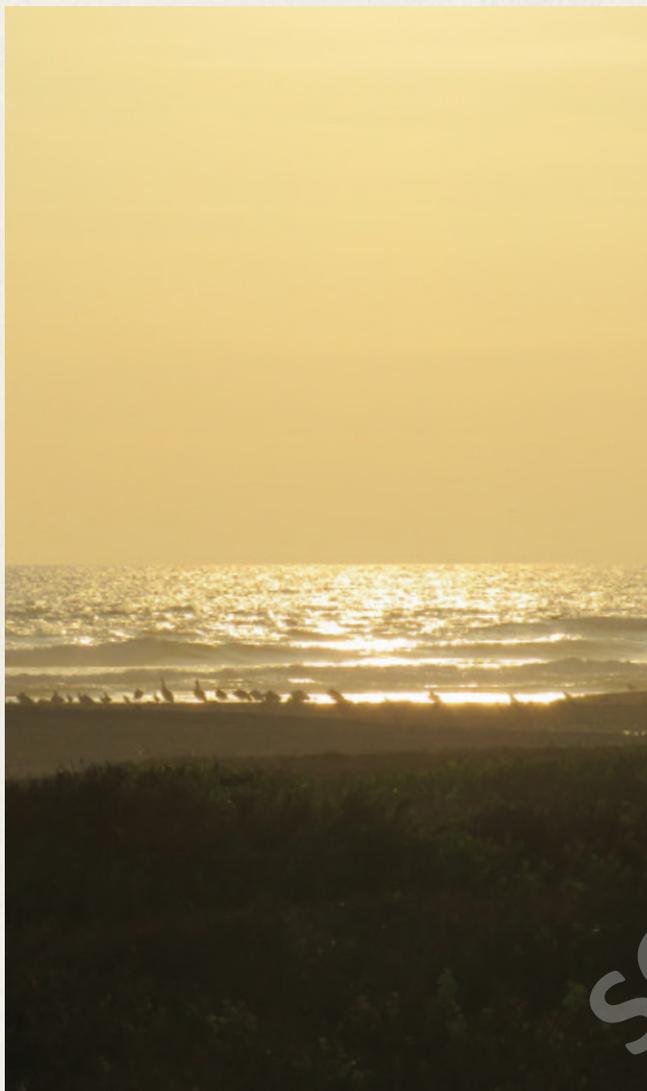


Fig.20: Puesta de sol en el humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Características de un humedal



Fig.21: Esquema características de los humedales
Fuente: Elaboración propia

Principales atributos de los humedales



Fig.22: Aves del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Los humedales presentan distintos valores y atributos que pasan a ser beneficios para la sociedad, y que se manifiestan de forma directa como indirecta, de acuerdo a la interacción que se da con la comunidad. Los atributos de un humedal incluyen su diversidad biológica y sus características culturales y patrimoniales únicas; mientras los valores incluyen el bienestar humano, la calidad ambiental y el albergar vida silvestre. Estos atributos y valores pueden conducir a ciertos usos o a la obtención de productos particulares, pero también pueden tener una importancia intrínseca y no cuantificable (Convención Ramsar). Los productos generados por los humedales incluyen: recursos de vida silvestre; pesca; recursos forestales; forrajes; recursos agrícolas y abastecimientos de agua. Estos productos son generados por las interacciones entre los componentes biológicos, químicos y físicos del humedal.

1. Diversidad biológica. Los humedales configuran reservas de diversidad biológica con una alta productividad que da sustento a una gran riqueza y abundancia de especies. Más del 40% de las especies del mundo y el 12% de todas las especies animales se hallan en los humedales de agua dulce. Los humedales son considerados una reserva genética de especies.

2. Valores culturales e históricos. Los humedales revisten gran importancia sociocultural, ya que son

portadores de valores religiosos, históricos y arqueológicos para las comunidades locales, pasando a ser en algunos casos parte del patrimonio cultural y nacional.

Un estudio preliminar formulado sobre sitios incluidos en la "Lista de Ramsar" puso de manifiesto que más del 30% de una muestra de 603 sitios presentaba alguna importancia arqueológica, histórica, religiosa, mitológica o cultural a nivel local o nacional. Muchas de las técnicas tradicionales ideadas por las diversas culturas para utilizar recursos de los humedales, como extraer sal, cultivar arroz, aprovechar los árboles del mangle, pescar o cortar cañas, han resistido la prueba del tiempo, demostrando que la biodiversidad y la viabilidad de los ecosistemas puede mantenerse gracias a la permanencia de instrumentos tecnológicos que recogen técnicas y saber tradicional.



RESERVA NATURAL
DE BIODIVERSIDAD



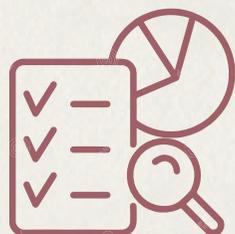
FLORA
NATIVA



RECURSO DE ALTO
VALOR CULTURAL



APORTAN
AGUA DULCE



RECURSO DE
INVESTIGACIÓN



BARRERA
NATURAL



ESTACIÓN
MIGRATORIA



ALMACENAN
CO₂



Fig.24: Desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Los humedales y su uso

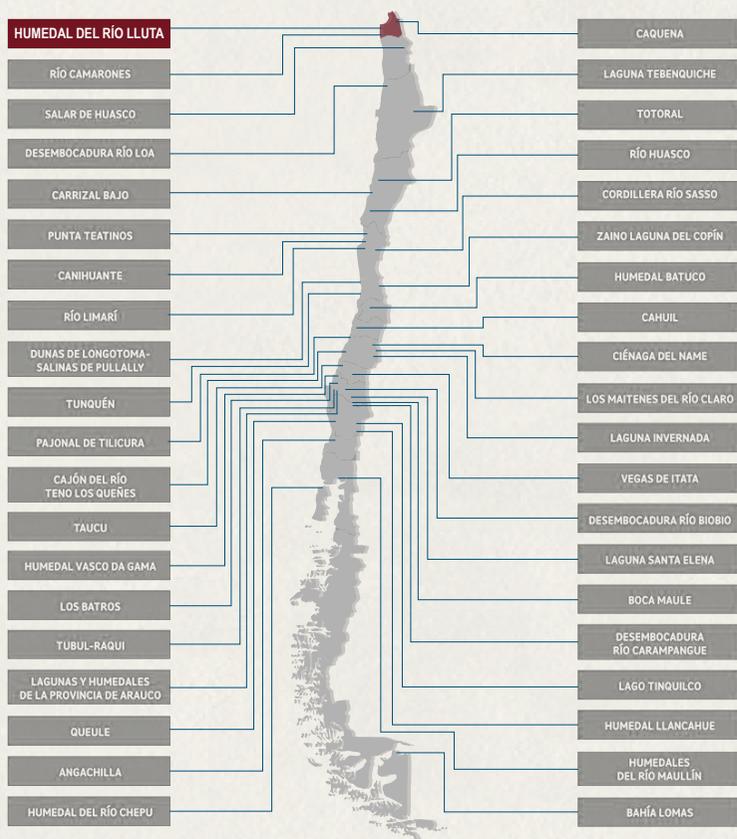
De acuerdo a la Convención Ramsar, los humedales y su uso se identifican de acuerdo a una base sostenible, estableciendo lo siguiente:

1. **Uso Racional.** El uso racional de los humedales consiste en su uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema.

2. **Uso Sostenible.** El uso de un humedal por los seres humanos de modo que introduzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.

3. **Propiedades Naturales del Ecosistema.** Aquellos componentes físicos, químicos y biológicos tales como el suelo, el agua, las plantas, los animales y los nutrientes, y las interacciones entre ellos.

4.2 Humedales en Chile



En nuestro país se pueden encontrar una serie de humedales que van desde el norte grande hasta el sur del territorio. En primer lugar hacia el extremo norte se localizan las cuencas endorreicas (sin salida al mar), en una red hidrológica dibujada por la geología de Los Andes. En la zona de la Puna predominan los humedales del tipo salares, lagunas andinas, vegas y bofedales. La dependencia entre los humedales y los acuíferos que alimentan estos sistemas, es estrecha y frágil. El aislamiento biogeográfico de esta zona ha propiciado el endemismo de especies, como es el caso de the ichthyological fauna of Chile, que sólo alcanza a 44 especies, el 81 % son especies endémicas (Vila et al, 1999, Vila et al 2006, 2011) un número bajo si se lo compara con otras regiones biogeográficas del mundo.

Hacia la zona central de Chile entre los 27° S y 31° S, cambian las características climáticas y los ambientes dejan de estar dominados por alta radiación y procesos de evaporación, desapareciendo los salares y bofedales, predominando en cambio, los humedales andinos de vegas, aparecen los sistemas de valles transversales, los hábitat ritrónicos y de potamon y los humedales temporales (quebradas y esteros).

Hacia la zona sur de Chile los ríos son más caudalosos, aumenta la vegetación y los suelos sobresaturados, se multiplican las zonas de mallines, humedales

ribereños, palustres, lacustres (lagos, lagunas), estuarios, humedales boscosos (humedales pantanosos, hualves), marismas y turberas no arboladas. En Chile están representados prácticamente todos los tipos de humedales clasificados por Ramsar. Algunos tipos de humedales con nomenclaturas de carácter local son:

1. Hualves. Bosques húmedos, con vegetación nativa, anegados de agua, con drenaje deficiente.
2. Ñadis. Sistemas con suelos delgados, saturados o anegados sólo en invierno, poseen una capa de fierrillo impermeable entre el suelo orgánico y el sustrato de ripio.
3. Albúferas. Lagunas salobres, localizadas en la zona litoral, con conectividad estacional con el mar.
4. Marismas. Son pantanos salobres con inundación periódica.
5. Mallines. Presentan una napa freática superficial en al menos una porción importante de su superficie.
6. Bodedales. Corresponden a humedales donde la principal fuente hídrica proviene de aguas subterráneas.

Fig.25: Humedales importantes de Chile
Fuente: Elaboración propia

4.3 La ciudad de Arica

Para entrar y conocer el caso en primer lugar hay que ir a la ciudad de Arica, la cual es una comuna y puerto del Norte Grande de Chile, capital de la provincia homónima y de la región de Arica y Parinacota, ubicada en la frontera septentrional de Chile, a solo 18 kilómetros al sur de la frontera con Perú. Se encuentra en el recodo de la costa occidental de América del Sur conocida como la Curva de Arica, la cual se considera un punto de inflexión del Cono Sur, siendo Arica un punto clave de este último.

Arica es un puerto importante para una gran región del interior de América del Sur. La ciudad sirve como un puerto libre para Bolivia y gestiona una parte sustancial del comercio exterior de ese país. La posición estratégica de la ciudad se ve reforzada por estar al lado de la carretera Panamericana, que la conecta por el sur, con el resto de Chile, y por el norte con Tacna en Perú, además cuenta con los ferrocarriles internacionales de Arica-Tacna y Arica-La Paz que conecta con La Paz en Bolivia y, también, está servida por el Aeropuerto Internacional Chacalluta. Entre los turistas, particularmente chilenos, es conocida como la "Ciudad de la Eterna Primavera" por su clima agradable, y además por ser la "Puerta Norte" del país, debido a su proximidad a la frontera con Perú. Arica se caracteriza por la diversidad cultural, folclórica, étnica y, también, por su pasado histórico, destacándose las momias Chinchorro, consideradas entre las más antiguas del mundo.

Arica cuenta con un clima subtropical y desértico. A diferencia de muchas otras ciudades con climas áridos, Arica, rara vez tiene temperaturas extremas durante todo el transcurso del año. Es también conocida por ser el lugar habitado más árido de la Tierra, al menos según lo medido en lluvia, ya que la precipitación media anual es de 0,76 mm, como se midió en la estación meteorológica del aeropuerto Chacalluta. A pesar de su falta de precipitaciones, la humedad y las nubes son elevadas. Según el sistema de clasificación climática de Köppen, Arica tiene un clima desértico templado en los mapas climáticos.

El borde costero de Arica a pesar de ser parte del ecosistema de desierto, presenta elementos muy particulares tales como desembocaduras, playas de arena, zonas rocosas y el nacimiento superficial de la cordillera de la costa con macizos rocosos que caen directamente al mar con grandes acantilados que pueden llegar a los 1000 metros de altura. En este contexto la biodiversidad del borde costero de Arica es muy llamativa, destacando aves marinas locales y migratorias, reptiles e invertebrados y crustáceos.

De norte a sur está el río Lluta que se destaca por ser uno de los pocos ríos que mantiene un cauce suficiente para llegar al mar durante todo el año, y el humedal de la desembocadura del río Lluta, el cual presenta un ecosistema único considerando lo aridez de todo el territorio.



Fig.26: Esquema de la ciudad de Arica
Fuente: Elaboración propia



Fig.27: Borde costero de Arica
Fuente: Archivo digital www.verdeyazul.diarioinformacion.com

4.4 Humedal de la desembocadura del río Lluta



Fig.28: Aves del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

A pesar de la gran variedad de humedales que se encuentran en Chile, uno de los cuales destacan son los costeros, que hacen de interfaz entre ecosistemas terrestres, pues se ubican de preferencia en la desembocadura de arroyos y ríos, donde hay una mezcla periódica de las aguas salinas del mar con el agua dulce de los cauces. Su distribución a lo largo de la línea de costa representan un arreglo lineal de hábitats que sirven de corredor al movimiento migratorio de un gran número de especies de aves.

Dentro de estos ecosistemas esta el humedal de la desembocadura del río Lluta, el cual corresponde a un área natural protegida ubicada en el litoral costero norte de la región de Arica y Parinacota, en la parte final de la desembocadura del río Lluta, en pleno desierto de Atacama, comprendiendo el sector denominado playa "Las Machas". El área se encuentra a diez kilómetros del centro de la ciudad de Arica y a siete kilómetros (en línea recta) del hito 1 en la frontera con Perú, en cercanías del complejo fronterizo Chacalluta y del Aeropuerto Internacional Chacalluta. Fue declarado santuario de la naturaleza por decreto n.º 106 del 6 de abril de 2009. y forma parte de la red hemisférica de reservas para aves playeras (RHRAP) como reserva regional. La desembocadura del río Lluta, sector mayor que incluye a esta área, está clasificada como sitio de prioridad III (de interés) en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile desde 1997.

La desembocadura del Río Lluta configura el principal humedal costero del norte de Chile que brinda refugio, descanso y alimentación para diversas especies de aves playeras que migran a lo largo de la costa Pacífico desde el hemisferio norte bordeando el Pacífico.

En el Humedal habitan unas 130 especies de aves, lo que representa el 30% de todas las especies de aves descritas para Chile. Dentro de este grupo se ha registrado también el 40% de las aves migratorias (regulares y accidentales) que pasan por nuestro país. Este humedal es también hábitat de especies de aves endémicas de Arica y de la zona tropical árida. Estas especies son de distribución muy local y por las condiciones de aridez extrema de la zona, su distribución es bastante acotada. En tanto, la vegetación del Humedal también tiene una gran importancia, pues es una de las pocas áreas con vegetación nativa dentro de una región dominada por la aridez extrema.

La Formación Vegetal de quebradas y oasis posee una superficie potencial de 54.682 hectáreas, de las cuales no existe representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). Actualmente la quebrada del Río Lluta y su desembocadura están clasificadas en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile.



Fig.29: Vista aérea del humedal de la desembocadura del río Luta
Fuente: Archivo digital www.es.mongabay.com

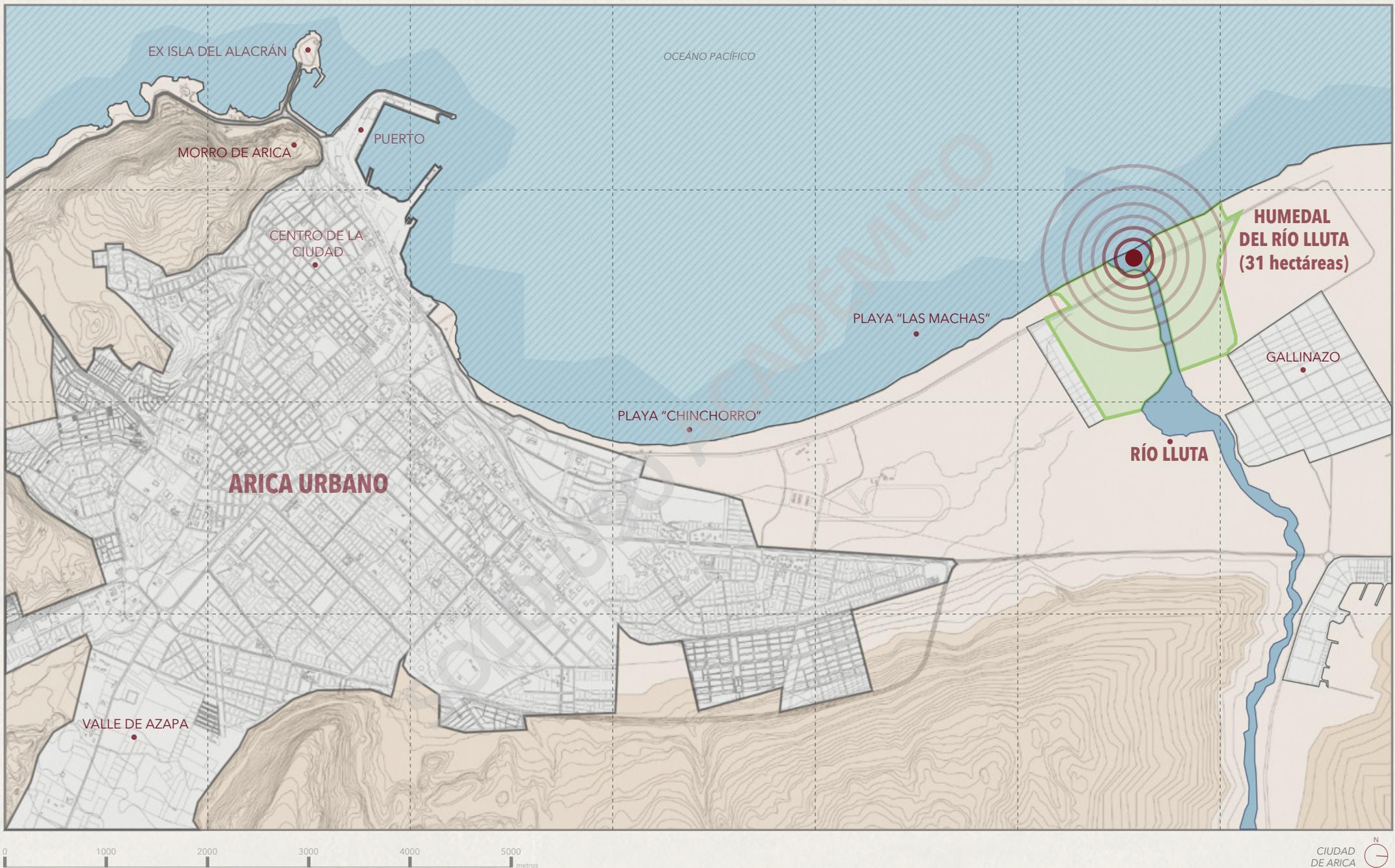


Fig.30: Relación ciudad de Arica con humedal del río LLuta
 Fuente: Elaboración propia

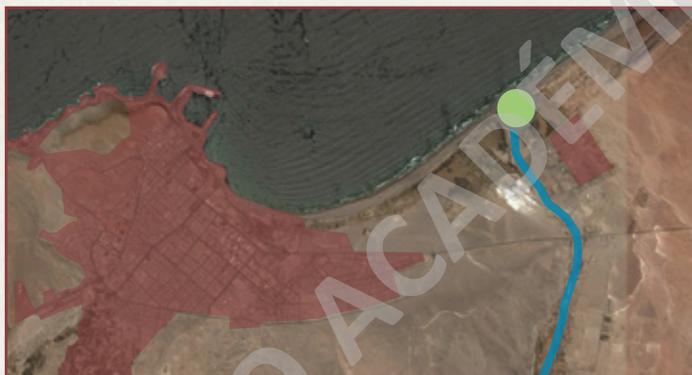


Fig. 31: Vías principales para llegar al humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Desarrollo urbano



Arica 1985

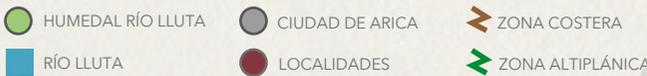
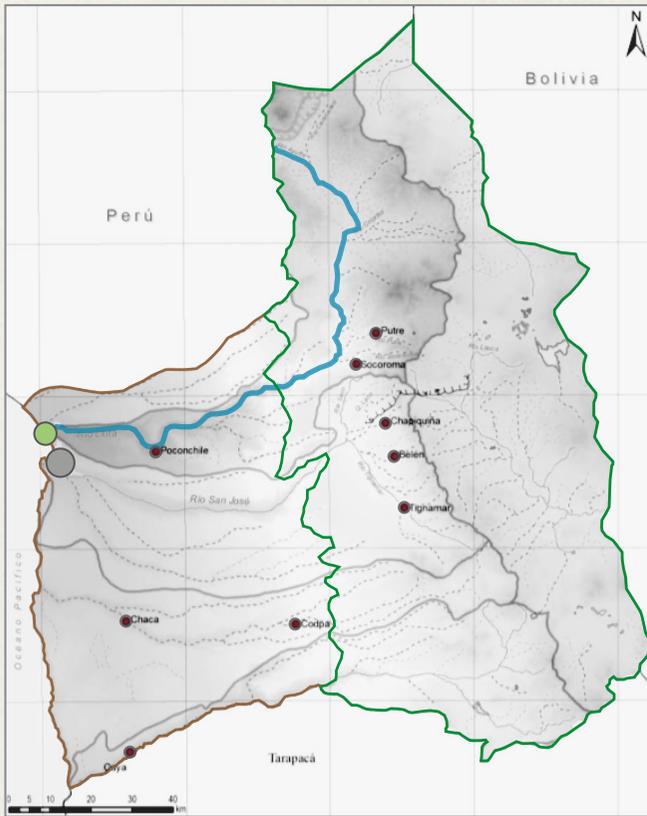


Arica 2003



Arica 2022

Nacimiento del río Lluta



Para entender la formación de la desembocadura, primera hay que entender el nacimiento de la cuenca hidrográfica del Río Lluta (El topónimo "Lluta" es de origen aimara y quechua. Proviene a su vez del topónimo "Llust'a", que significa resbaloso o fangoso), este río está ubicado en la región de Arica y Parinacota, y se extiende entre los paralelos 18°-18°30' latitud sur y meridianos 70°20'- 69°22' longitud oeste. Abarca una superficie de 3.378 km². Cubre parcialmente el territorio de las Provincias de Parinacota y Arica, siendo el poblado más importante, la localidad de Putre.

El Río Lluta tiene una longitud de 147 km, siendo sus principales tributarios el Río Azufre y las Quebradas de Caracarani, Colpitas y Socoroma. El río presenta escurrimiento exorreico permanente y su cuenca se clasifica como preandina.

La cuenca se caracteriza por la escasez de precipitaciones y, por tanto, la totalidad de sus suelos están desprovistos de vegetación a excepción del sector bajo del valle donde el uso del suelo es agrícola.

Es además el río más boreal y uno de los más importantes de los que cruzan Chile desde la cordillera hasta el océano.

El Lluta, que lleva aguas todo el año, se origina en Humapalca, a más de 3900 msnm, en la confluencia de dos ríos del Altiplano. Uno es el río Caracarani,

que se origina a su vez en los faldeos del volcán Tacora. El segundo es el río Azufre que se origina más al oeste del Caracarani. En su confluencia nace el Lluta que a lo largo de 36 km se dirige en dirección sudeste. Aún en esa dirección, el Lluta recibe a su principal afluente que proviene de la Quebrada Allane, a veces llamada Río Colpitas, con la que se ha reunido poco antes de ingresar al Lluta. Luego comienza lentamente a girar en dirección al oeste. El río, al descender hacia el valle de Lluta, comienza a internarse en un cañón excavado por el cauce en tobas riolíticas y otros sedimentos poco cohesionados.

A la altura de Socoroma, el Lluta gira en franca dirección al oeste y luego comienza a ensancharse al salir del cañón. Desde Chironta, a más de 70 km de distancia del mar, se inician los primeros cultivos agrícolas de gran importancia para el consumo de los habitantes de la zona. Finalmente, el Lluta desemboca en un estuario junto a una extensa playa a escasos kilómetros de Arica, cercano a Villa Frontera en la playa "Las Machas", en donde se ubica en el humedal del Río Lluta.

Fig.33: Recorrido del caudal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a mapa de CORFO

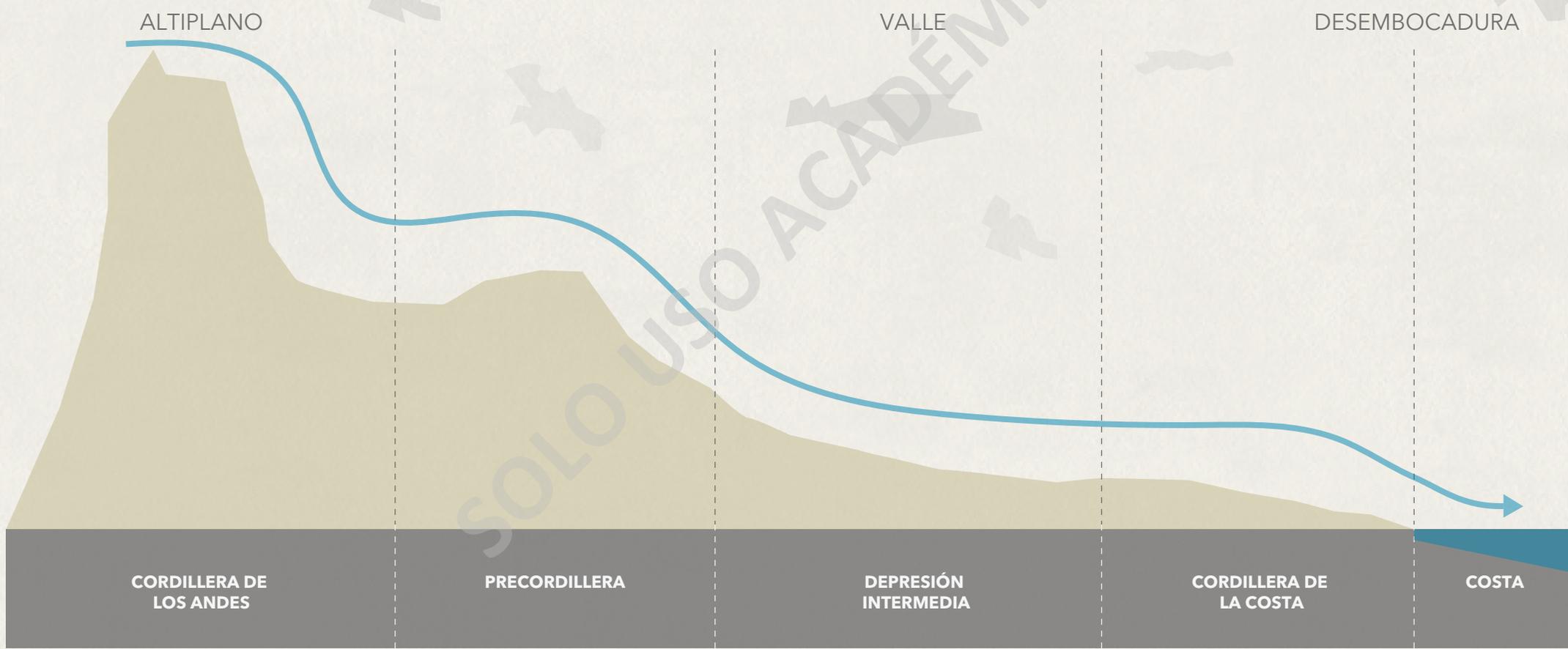


Fig.34: Esquema sobre recorrido del caudal del río Lluta
 Fuente: Elaboración propia en base a "Libro de Aves para niños de la desembocadura del río Lluta Arica - Chile", Ronny Peredo Manríquez



Humedal del río Lluta (Otoño)



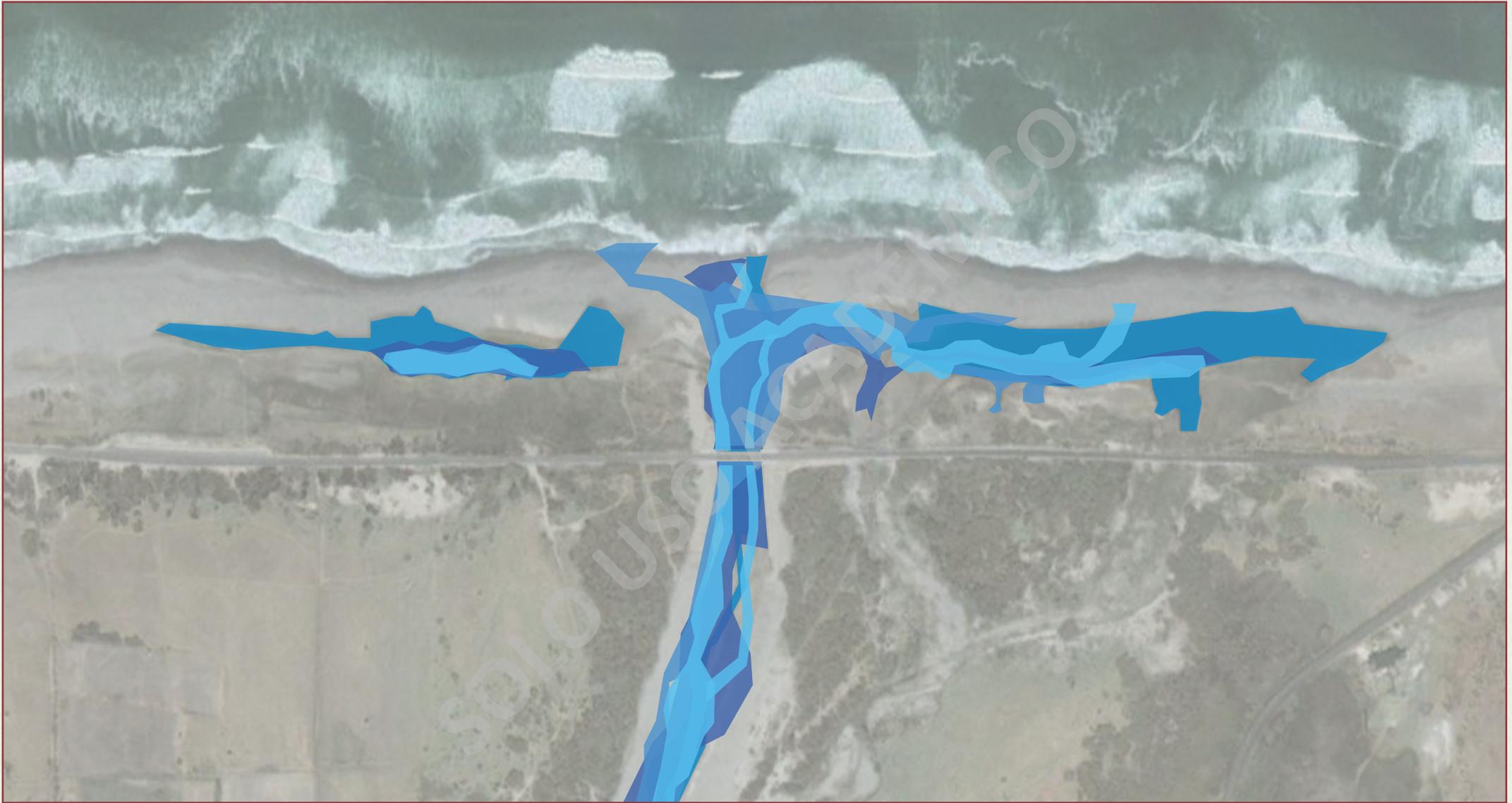
Humedal del río Lluta (Invierno)



Humedal del río Lluta (Primavera)



Humedal del río Lluta (Verano)



Río Lluta en otoño

Río Lluta en invierno

Río Lluta en primavera

Río Lluta en verano

HUMEDAL DESEMBOCADURA DEL RÍO LLUTA 

Fig.36: Superposición de variaciones del caudal del río Lluta en diversas estaciones del año
Fuente: Elaboración propia en base a fotografías de Google Earth



Fig.37: Aves del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Lagunas y espejos de agua del humedal del río Lluta

Las lagunas que se encuentran en el humedal del río Lluta pueden alcanzar una profundidad máxima de un metro en total, variado su tamaño, forma y ubicación durante el año. Con mayor carga durante verano-otoño y menor durante invierno-primavera, llegan a desaparecer casi por completo al acercarse el verano.

Dependiendo de su origen podemos encontrar tres tipos de lagunas. Las más comunes son las que se forman cerca de la playa producto del desborde del río durante las crecidas de verano y que son contenidas por la arena que arrastran las mareas desde la playa, generalmente estas lagunas son mixtas recibiendo también el aporte de aguas de mar y subterráneas.

Durante otoño-invierno se forman las lagunas de agua salada, depositadas por las fuertes marejadas y retenidas también por la arena embancada.

Finalmente, tenemos las lagunas que surgen por el afloramiento de aguas subterráneas, localizadas tanto cerca de la playa como en zonas más interiores del delta, apareciendo particularmente en años especialmente húmedos.



Fig.38: Desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Características geomorfológicas del humedal del río Lluta

Este sector se encuentra dentro de la unidad geográfica conocida como "Cordillera de la Costa y Margen Litoral". El litoral de la Región de Arica y Parinacota, en general, es abrupto y carece casi totalmente de plataforma continental. Excepción a esto, son las playas al norte del Morro de Arica, resultado del estiramiento de la Cordillera de la Costa, y es precisamente el lugar donde se ubica el Humedal.

Este está afectado por eventos catastróficos producto de las importantes lluvias estivales de tipo tropical, de la dinámica del centro ciclónico continental y la presencia de grandes áreas con sedimentos sueltos, de granulometría y de origen heterogéneo, pero fácilmente transportable por las avenidas de aguas. Así ocurren periódicas crecidas del río Lluta, siendo esta desembocadura un sector de depósito de agua, y la vegetación un factor estabilizador de esta.

Geológicamente, la desembocadura del río Lluta corresponde a un llano de sedimentación fluvial, en el que se encuentran en la superficie, depósitos recientes conformados principalmente por gravas redondeadas con diámetro entre 5 y 30 cm. Estas gravas son derivadas de diorita, ignimbrita, andesita, basalto y roca sedimentaria compactadas, con presencia de una matriz compuesta principalmente por material aluvial y arena fina originada de ceniza volcánica.

PARÁMETRO	DESEMBOCADURA DEL RÍO LLUTA
PH	7.26
TEMPERATURA °C	23.0
OXÍGENO DISUELTO (mg/l)	6.0
SÓLIDOS DISUELTOS A 105 °C (mg/l)	3604
DETERGENTES (mg/l SMM-LAS)	0.09
SULFATOS (mg/l SO4)	1061
HIERRO (mg/l Fe)	1.09
COLIFORMES TOTALES (NMP/100ml)	52

Características climáticas

Respecto al clima para el Humedal, según el sistema de clasificación climática de Köppen, corresponde a Desértico Costero Normal, siendo las precipitaciones prácticamente nulas, sin embargo, la humedad relativa del aire es alta y son características las neblinas costeras o camanchacas.

Por estar toda su superficie bajo la influencia del océano Pacífico, no existen condiciones extremas de humedad y temperatura, el clima es relativamente constante durante gran parte del año, con una temperatura promedio anual de 17.5 °C, siendo enero el mes más cálido con un promedio de 21.1 °C y junio el más frío con 14.5 °C.

Esta misma influencia oceánica, hace que sus condiciones climáticas se ven afectadas durante eventos de anomalía térmica como El Niño y La Niña.

Zonas y hábitats del humedal del río Lluta



Las principales zonas de este variado ecosistema se pueden clasificar en 4 áreas principales, las cuales son: Orilla de la playa, lagunas y espejos de agua, desembocadura del río Lluta y los matorrales y vegetación nativa de la zona.

1. Orilla de la playa: Zona formada principalmente de arena fina, en la que habita una amplia variedad de invertebrados marinos como moluscos bivalvos y crustáceos que forman parte de la dieta habitual de aves marinas costeras como gaviotas, pilpilenes y playeros.

Además, estas zonas arenosas sirven de lugar de descanso para aves como playeros, pelícanos, cormoranes, gaviotas y gaviotines, y de lugar de nidificación para pilpilenes y chorlos nevados. Esta franja suele ser dinámica durante el año, viendo modificada su forma y tamaño debido a la crecida del caudal del río Lluta, las marejadas y los embancaamientos de arena. Dentro de esta área se pueden diferenciar dos subzonas:

-La franja intermareal: Arena húmeda que se encuentra entre las líneas de baja y alta marea, esta siempre se encuentra presente y suele sobreponerse sobre el río y lagunas.

-La franja supramareal: Arena seca que limita con la línea de más alta marea.



2. Lagunas y espejos de agua: Se ubican a continuación de la orilla de la playa. El número y tamaño de estas lagunas es variable a lo largo del año dependiendo del régimen de mareas de las crecidas del río Lluta, y del aporte de aguas freáticas. En general son lagunas someras y salobres, de suelo constituido por fango y arena, rodeadas de totorales y juncos. En sus aguas habitan: moluscos gastrópodos, crustáceos, insectos acuáticos y peces. Estas características las hacen muy atractivas para una gran variedad de aves como garzas, taguas, patos, playeros, chorlos y aves marinas costeras en general, que encuentran en estas lagunas alimento y refugio principalmente, es aquí donde se puede apreciar que pasan la mayor cantidad del tiempo las aves marinas, lo que termina generando un interesante encuentro de una gran variedad de especies en un mismo terreno y espacio.

Además de esto, la zona de las lagunas y espejos de agua, al igual que la orilla de la playa se puede dividir en dos subzonas:

-Lagunas: No siempre están rodeadas de vegetación y que pueden ser originadas con agua de mar, freáticas y de río o una combinación de estas tres fuentes.

-Totorales: Siempre están asociados a lagunas o terrenos húmedos.

Fig.40 - 41 : Hábitats del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



3. Desembocadura del río Lluta: Su tamaño y forma dependen del caudal del río, el cual va progresivamente incrementado durante la estación del verano a consecuencia de las lluvias estivales cordilleranas que ocurren en la zona altiplanica de la región de Arica y Parinacota. Aquí es donde todo el caudal del río Lluta se encuentra y se conecta con todo el océano pacífico.

El suelo de esta zona se encuentra constituido por arena fina y cantos rodados. Esta zona es frecuentada por aves acuáticas y terrestres para alimentarse y bañarse. Además este sector forma parte importante del ciclo de vida del camarón de río y la lisa.

4. Matorrales y vegetación nativa: Aquí la vegetación se encuentra aledaña al curso del río Lluta y lagunas abarcando gran parte de la superficie de la desembocadura. Esta zona se encuentra compuesta de pequeñas vegas surtidas por aguas subterráneas y por aquellas provenientes de los desbordes del río, rodeada por una tupida vegetación donde se encuentran principalmente la cola de zorro, cola de caballo, junco y totora.

En los lugares menos húmedos existen matorrales (chilcales) rodeados de pastizales (gramadales). Esta zona brinda refugio a un gran número de aves, especialmente aquellas de menor tamaño, entre las que destacan: Loica peruana, saca-tu-real, tórtola,

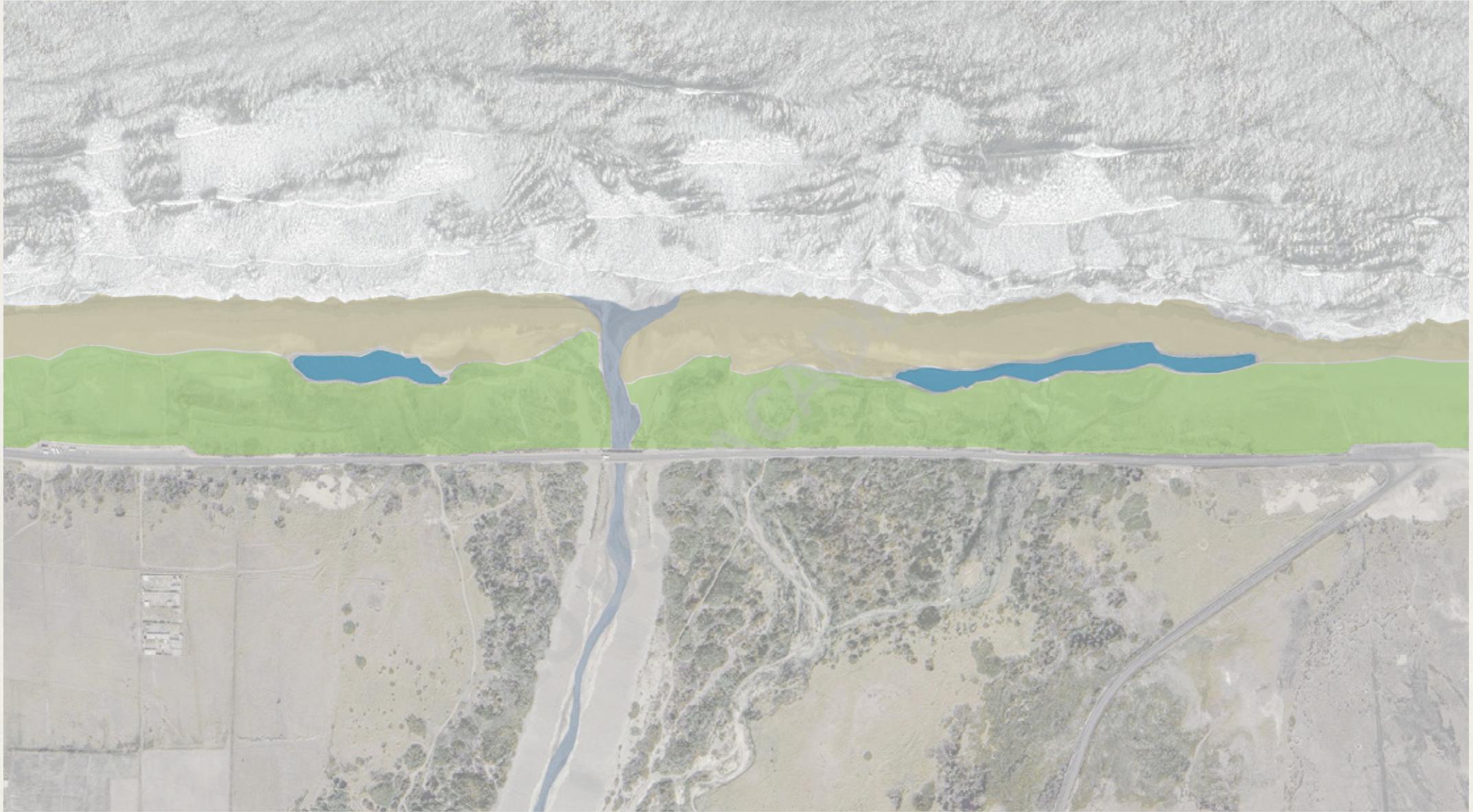
tortolita, paloma de alas blancas, pizarrita, chincol, comesebo chico, corbatita, fíofío, chercán y negrilla. También es el hábitat de insectos, arácnidos y mamíferos como murciélagos, zorros, roedores y lagartijas.

Por otra parte, el paisaje de la desembocadura del río Lluta se presenta como una unidad fisiográfica perteneciente a una mayor denominada "Cuenca del río Lluta". El río Lluta, elemento generador del paisaje del valle, presenta un escurrimiento superficial permanente hasta el mar durante casi todo el año, lo que le confiere una connotación especial dentro del contexto de desierto en la cual se encuentra.

La carretera internacional Arica - La Paz, que discurre por el fondo del valle, paralela al cauce del río, se convierte en el eje principal de percepción visual de toda la cuenca. Esta sucesión de puntos que forma el corredor visual posee, por tanto, la peculiaridad de absorber una gran cuenca que se conforma por la sumatoria de los centros geométricos de las cuencas parciales.

De esta manera estas 4 zonas demarcan completamente toda el área que compromete el sector del humedal del río Lluta respecto a su relación con toda el área urbana y rural de la ciudad de Arica.

Fig.42 - 43 : Hábitats del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



HUMEDAL DESEMBOCADURA
DEL RÍO LLUTA 

 **ORILLA DE LA PLAYA**

 **LAGUNAS Y ESPEJOS DE AGUA**

 **DESEMBOCADURA RÍO LLUTA**

 **MATORRALES Y VEGETACIÓN NATIVA**

Fig.44: Esquema hábitats del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a fotografías de Google Earth

Hábitats del humedal del río Lluta

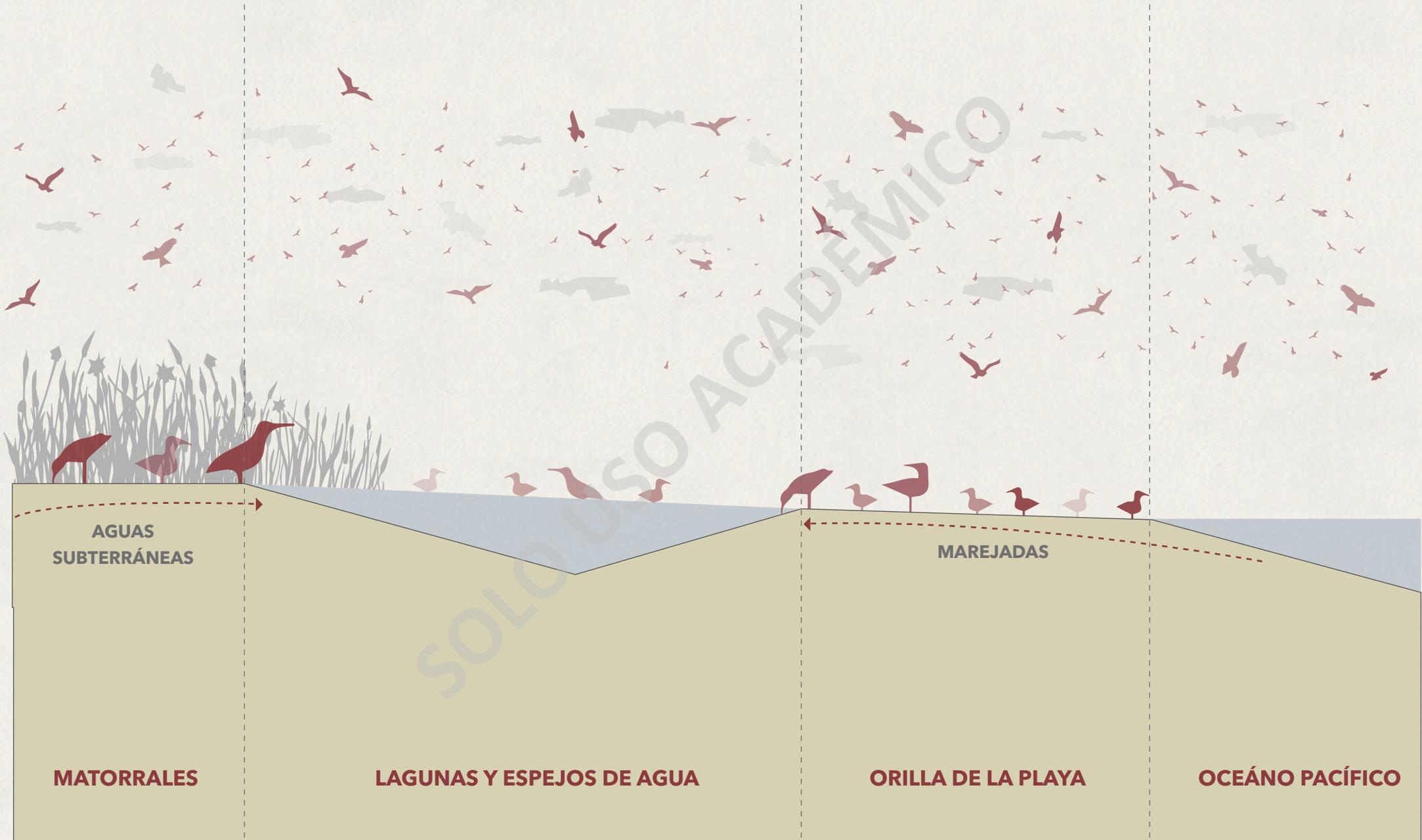


Fig.45: Esquema sobre las zonas y hábitats del humedal del río Lluta

Fuente: Elaboración propia en base a "Libro de aves para niños de la desembocadura del río Lluta Arica - Chile", Ronny Peredo Manríquez



Fig.46: Vegetación nativa del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Terreno del humedal

El humedal al ser un paisaje natural y dinámico posee diversos cambios a lo largo de su territorio, pasando de zonas con altos matorrales y lagunas a otras zonas que a lo largo de los años se han ido deteriorando poco a poco.

1. **Laguna sur:** Aquí es donde el ecosistema del humedal se encuentra en mejor estado, la vegetación se ha mantenido relativamente constante, además esta laguna es la que menores cambios posee a lo largo del año, por lo tanto, aquí es donde la mayor cantidad de aves habita diariamente.

2. **Desembocadura:** En este sector es donde el río Lluta se encuentra con el mar, la vegetación es constante en la ribera y también debido a las variaciones del caudal a lo largo del año una gran cantidad de aves se alimenta de los distintos organismos que aquí se encuentran.

3. **Laguna norte:** Esta zona es la más deteriorada, ya que es el lugar donde la mayor cantidad de gente invade la vegetación y las lagunas producto de encontrarse tan cercano al estacionamiento norte, el cual se vincula directamente con la playa "Las Machas", haciendo que los matorrales hayan perdido frondosidad y altura por lo que el terreno se encuentra en un estado de sequía severo y preocupante.



Fig.47: Zonas importantes del humedal del río Lluta
 Fuente: Elaboración propia en base a fotografías de Google Earth

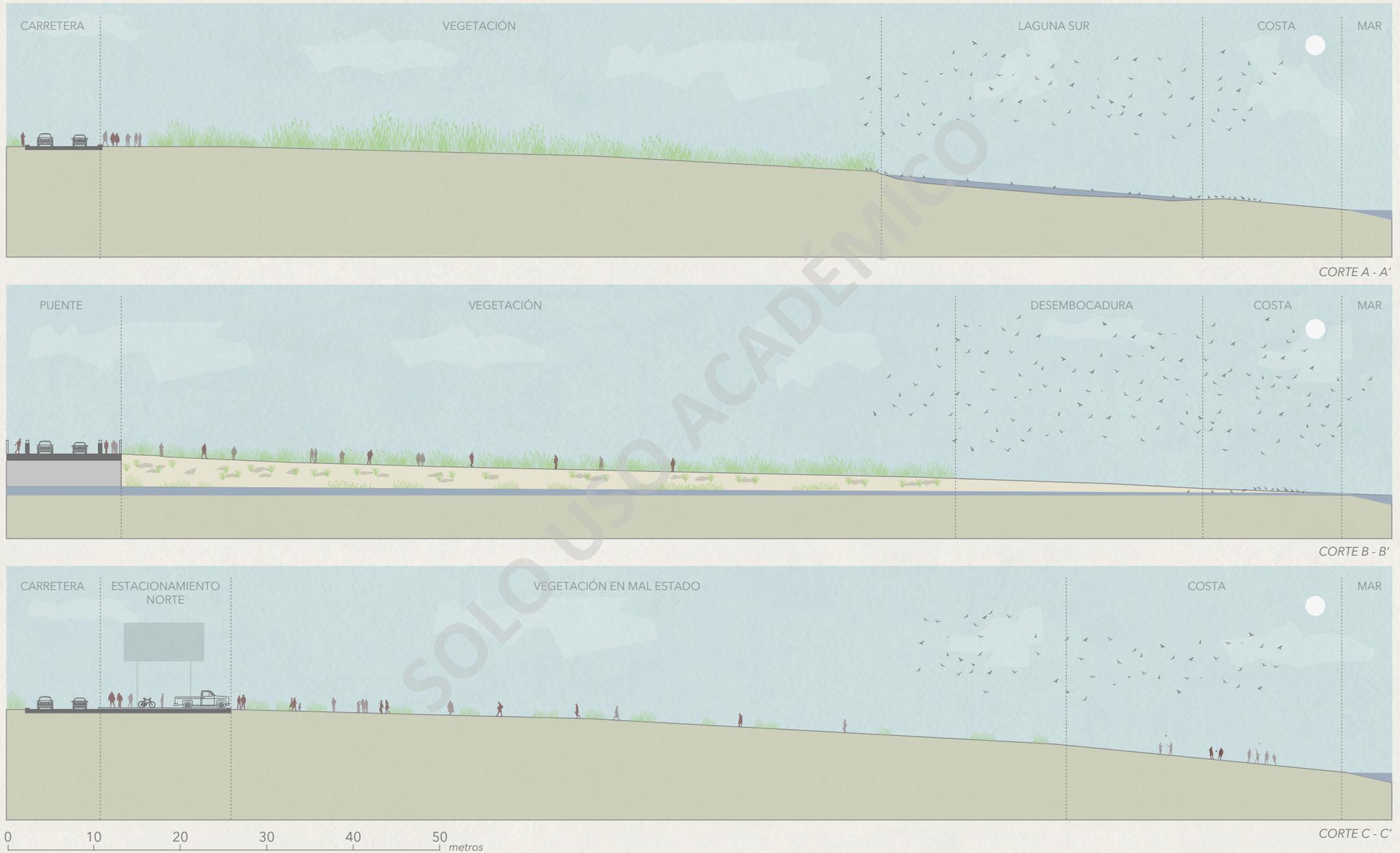


Fig.48: Cortes de terreno natural del humedal del río Lluta
 Fuente: Elaboración propia



VEGETACIÓN EN BUEN ESTADO

VEGETACIÓN DETERIORADA

VEGETACIÓN SECA



Fig.49: Estado actual de la vegetación del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a fotografías de Google Earth



- | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Laguna de la Tangüitas | 6. Sendero del Chate | 11. Gramadal del Bailarín chico | 16. Gramadal salado | 21. Gramadal Chorlo cabezón |
| 2. Playa de los Pilpilenes | 7. Sendero de la Kukuli | 12. Estacionamiento las garumas | 17. Matorral comesebo chico | 22. Matorral del Pizarrita |
| 3. Totoral del Huairavo | 8. Playa cangrejo fantasma | 13. Mirador los Gaviotines | 18. Ribera del Gallinazo | 23. Totoral las Golondrinas |
| 4. Matorral de las arañas | 9. Boca del río | 14. Puente las Chilcas | 19. Ribera corredor de Arica | 24. Totoral de los Patos |
| 5. Riberas del Chorlo gritón | 10. Laguna de las Garzas | 15. Estacionamiento Franklin | 20. Matorral del Pizarrita | 25. Gramadal del Pequén |

Fig.50: Mapa sobre los principales sitios del humedal del río Lluta

Fuente: Elaboración propia en base a "Libro de aves para niños de la desembocadura del río Lluta Arica - Chile", Ronny Peredo Manríquez

4.5 La fauna del humedal del río Lluta

El humedal del río Lluta, es el más importante humedal costero del extremo norte de Chile por su alta diversidad avifaunística y una rareza ecológica del desierto de Atacama, solo comparable con un oasis dada la extrema aridez de su contexto natural.

Su avifauna está compuesta principalmente por aves migratorias, las que provienen mayoritariamente desde el hemisferio norte. Hasta la fecha se han registrado un total de 183 especies de aves (Peredo 2019) que representan aproximadamente el 36% de las aves conocidas para Chile. También posee una rica flora y fauna nativa, entre ellas especies con problemas de conservación y escasamente estudiadas.

Entre las especies que destacan se encuentran el zarapito, garza azul, yeco, huairavo, garza grande, piquero, pato colorado, garza boyera, chorlo cabezón, perrito, rayador, gaviota de Franklin, gaviotín elegante, playero de Baird, playero blanco y gaviota de capucho gris sudamericana. El sector alberga, además de especímenes que llegan desde lugares tan lejanos como Canadá, aves endémicas, con una distribución acotada en el resto de la región. Actualmente 30,64 hectáreas se encuentran protegidas como Reserva Natural Municipal (2008) y Santuario de la Naturaleza (2009), existiendo una propuesta de ampliar el área de protección en el Plan Nacional de Protección de Humedales.

A nivel internacional desde el 2010 es parte de la Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras y Área de Importancia para Conservación de las Aves. Por otra parte, registros arqueológicos dan cuenta que este humedal fue muy importante para la subsistencia de los antiguos grupos humanos que poblaron la costa de Arica como los Chinchorros (Arriaza y Standen 2016 y Peredo 2011).

La desembocadura ha llamado la atención de observadores de aves, investigadores y amantes de la naturaleza de todo el mundo, quienes se acercan para contemplar la flora y fauna del lugar. Diversas campañas de concientización por parte de públicos, privados y ONGs se han realizado para ayudar a mantener el sector libre de contaminación, además de enseñar sobre la biodiversidad del lugar.

“El Humedal de la Desembocadura del Río Lluta se ha consolidado como un atractivo para la observación de aves para los turistas de intereses especiales, reconociendo esta área como parte de un territorio ancestral, apostando a la conservación de este importante patrimonio natural y cultural, disfrutando y valorando la biodiversidad y paisaje de forma sustentable, manteniendo sus características únicas en la región y favoreciendo la calidad de vida de la población local”. (Ronny Peredo - 2019)



Fig.51: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



Fig.52: Aves en la costa del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Migraciones de la avifauna

Las visitas más importantes que llegan al humedal del río Lluta se producen desde el hemisferio norte durante los meses de primavera y verano, en estas migraciones se pueden encontrar aves como chorlos, playeros, gaviotas y gaviotines (migrantes latitudinales boreales), algunos de los cuales provienen desde lugares tan alejados como el Ártico. Destacando la gaviota de Franklin como la más numerosa.

El humedal también recibe visitantes desde la cordillera (migrantes altitudinales), migraciones que se producen habitualmente durante los meses de otoño e invierno como es el caso de la gaviota andina y el cuervo de pantano de la puna.

Además de esto, existen migraciones durante otoño e invierno desde el sur del país (migrantes latitudinales australes), reducido a muy pocas especies.

Todo esto hace que la fauna del humedal posea un gran grado de variedad, haciendolo un lugar de estación migratoria vital para todas las especies de aves que lo visitan cada año.

Tipos de aves del humedal del río Lluta

En el humedal se han registrado a lo largo de los años 183 especies de aves. Pero si se realiza una visita un día cualquiera se puede llegar a observar alrededor de 40 especies.

De acuerdo a su permanencia en el humedal se pueden clasificar como aves residentes, aves migratorias y aves accidentales.

1. **Aves residentes.** Son aquellas aves que se encuentran siempre en el humedal y se pueden dividir en dos tipos: residentes con reproducción y residentes sin reproducción.

- Residentes con reproducción. Anidan en el humedal.

- Residentes sin reproducción. No anidan en el humedal, generalmente lo hacen en zonas cercanas.

2. **Aves migratorias.** Son aquellas aves que visitan estacionalmente el humedal, es decir, algunos meses al año de manera regular, y se reproducen en sus sitios de origen. Se pueden dividir en migrantes de verano y migrantes de invierno, y también como migrantes altitudinales y migrantes latitudinales.

- Migrantes de verano. Visitan el humedal durante los meses de primavera y verano.

- Migrantes de invierno. Visitan el humedal durante los meses de otoño e invierno.

- Migrantes altitudinales. Migran al humedal desde la cordillera. Pueden ser migrantes de verano o invierno.

- Migrantes latitudinales. Migran al humedal desde el norte (boreales) o el sur (australes). Pueden ser migrantes de verano o invierno.

3. **Aves accidentales.** Son aquellas aves que visitan el humedal en cualquier momento y de manera ocasional. Generalmente se trata de aves extraviadas o exploradoras.



Fig.53: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

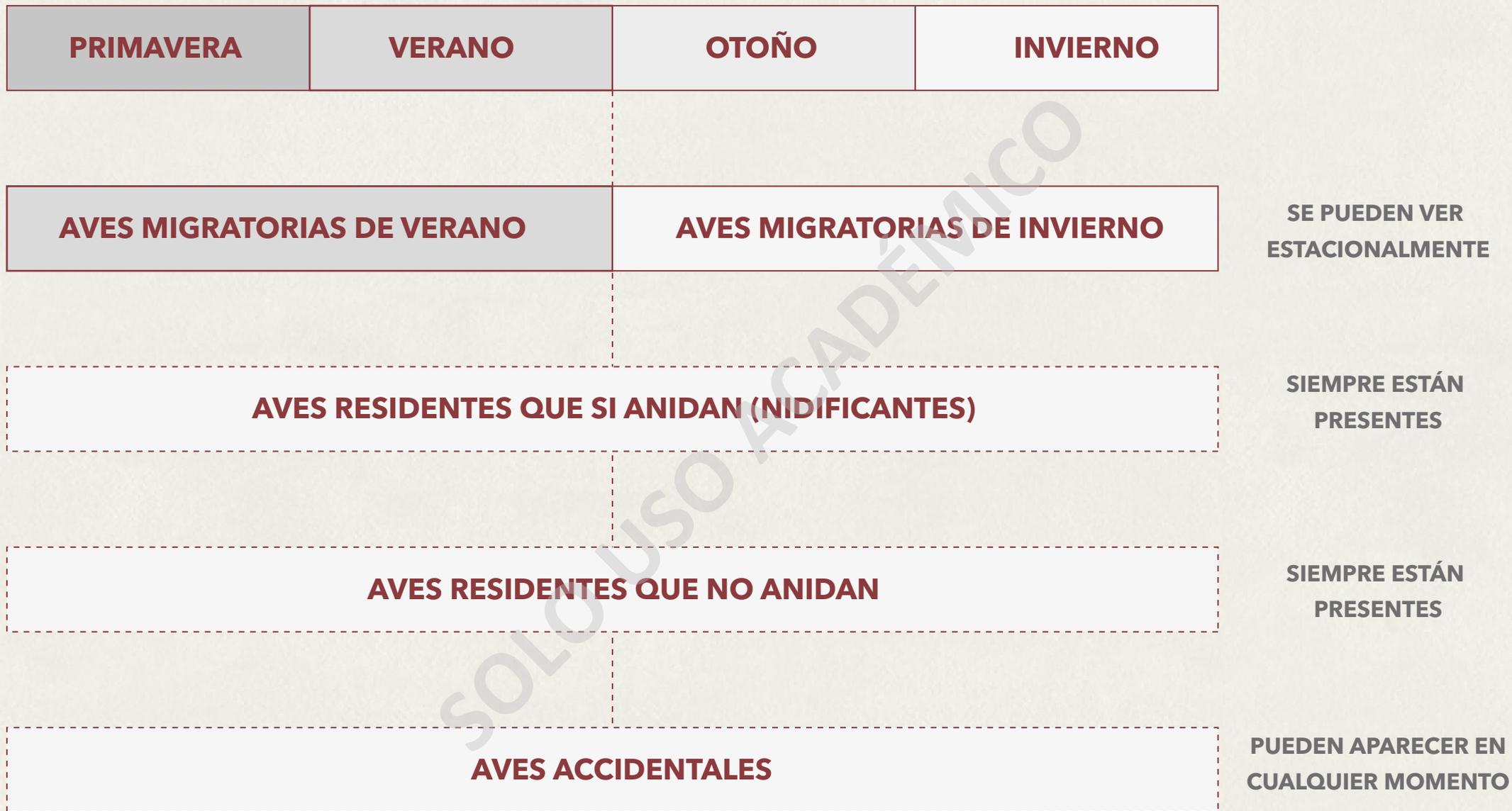


Fig.54: Esquema sobre las aves que habitan y visitan el humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a "Libro de aves para niños de la desembocadura del río Lluta Arica - Chile", Ronny Peredo Manríquez

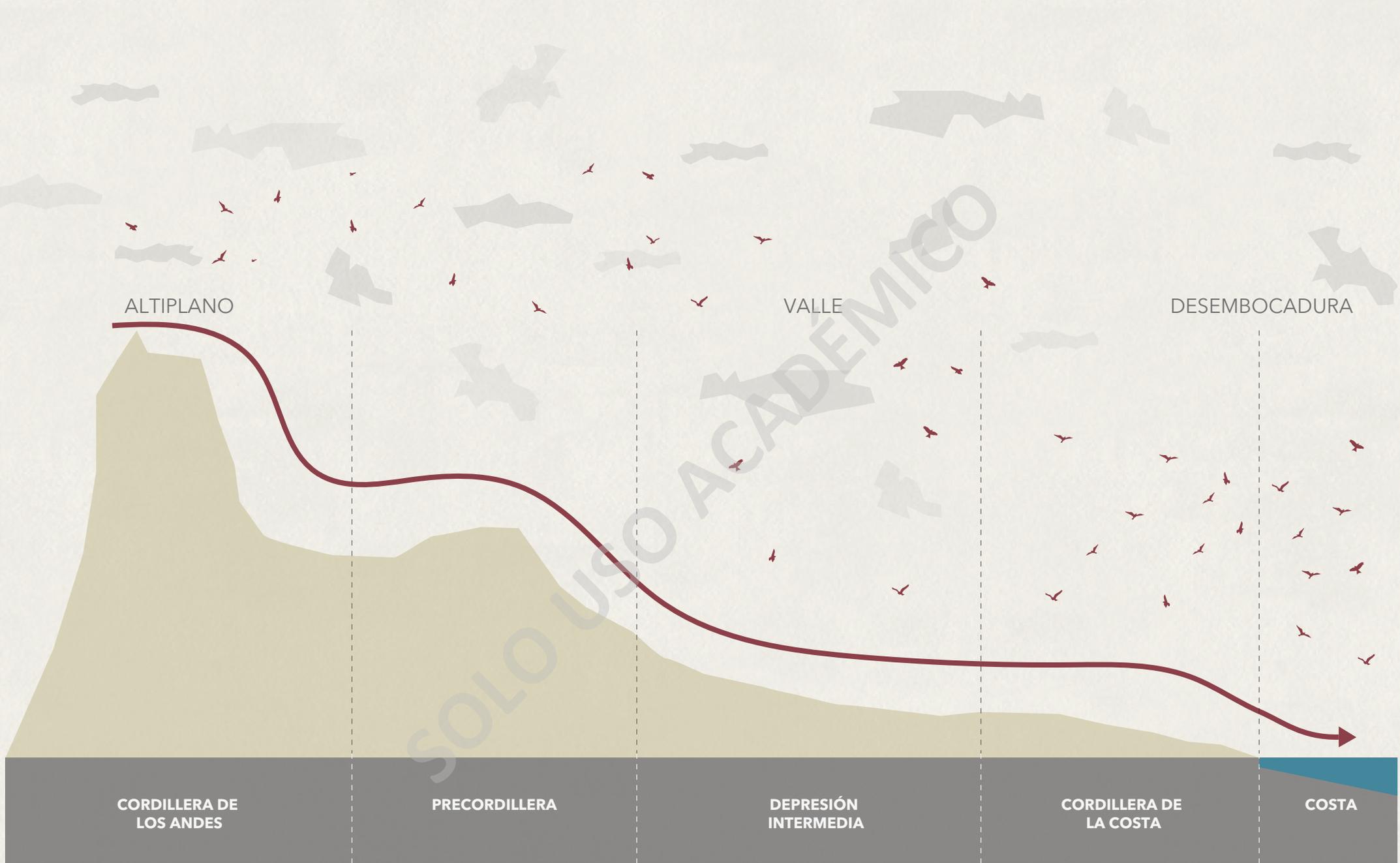


Fig. 55: Esquema sobre las migraciones altitudinales de aves al humedal del río Lluta
 Fuente: Elaboración propia en base a "Libro de aves para niños de la desembocadura del río Lluta Arica - Chile", Ronny Peredo Manríquez



Fig.56: Esquema sobre las migraciones latitudinales de aves al humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a "Libro de aves para niños de la desembocadura del río Lluta Arica - Chile", Ronny Peredo Manríquez

Especies de avifauna del humedal del río Lluta



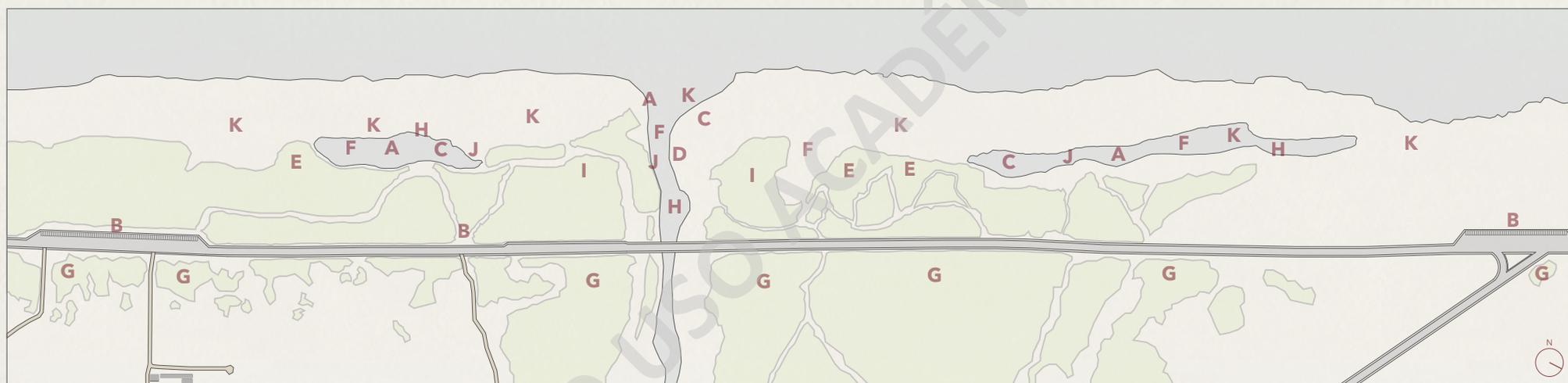
Fig.57: Especies de avifauna del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a aplicación "Arica Bioclimático"

Listado de especies de avifauna del humedal del río Lluta



Fig.58: Aves del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

1. Tagua chica
2. Taguita del norte
3. Blanquillo
4. Taguita purpurea
5. Tagua andina
6. Tagua común
7. Paloma doméstica
8. Tortolita quiguagua
9. Paloma de alas blancas
10. Gaviotín chico
11. Gaviotín chico boreal
12. Gaviotín ártico
13. Gaviotín boreal
14. Gaviotín elegante
15. Gaviotín sudamericano
16. Gaviota garuma
17. Gaviota de Franklin
18. Gaviota andina
19. Rayador
20. Gaviotín monja
21. Gaviota reidora
22. Gaviota peruana
23. Gaviota dominicana
24. Pelícano
25. Guanay
26. Cormorán yeco
27. Golondrina bermeja
28. Golondrina de mar de collar
29. Golondrina peruana
30. Golondrina grande
31. Chorlo ártico
32. Chorlo dorado
33. Chorlo gritón
34. Chorlo cabezón
35. Chorlo collar
36. Chorlo semipalmado
37. Cernícalo
38. Peuco
39. Gallina ciega chica
40. Pequén
41. Tucúquere
42. Jote cabeza colorada
43. Halcón peregrino
44. Espátula
45. Cuevo de pantano de la puna
46. Bandurria de la puna
47. Bandurria
48. Huairavo
49. Huairavo subespecie andina
50. Parina grande
51. Flamenco chileno
52. Garza chica
53. Garza tricolor
54. Zarapito
55. Huairavo corona amarilla
56. Garza grande
57. Garza cuca
58. Garza boyera
59. Garza azul
60. Pizarrita
61. Corbatita
62. Sacatureal
63. Gorrión
64. Pollito de mar tricolor
65. Colegial del norte
66. Colegial
67. Dormilona tontita
68. Cazamoscas pico chato
69. Bailarín chico peruano
70. Comesebo chico
71. Plebeyo
72. Loica peruana
73. Pato gargantillo
74. Pato colorado
75. Pato jergón chico
76. Pato silbón de ala blanca
77. Playero grande
78. Pitoytoy grande
79. Pitoytoy chico
80. Zarapito de pico recto
81. Playero semipalmado
82. Playero de las rompientes
83. Pilpilén negro
84. Perrito
85. Playero de patas largas
86. Playero occidental
87. Playero pectoral
88. Playero enano
89. Playero manchado
90. Playero vuelvepiedras
91. Playero blanco
92. Playero de baird



SIMBOLOGÍA

A) Taguas	E) Golondrinas	I) Pequeñas
B) Palomas	F) Chorlos	J) Patos
C) Gaviotas	G) Rapaces	K) Playeras
D) Guaneras	H) Garzas	

Fig.59: Ubicación de especies de avifauna del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a aplicación "Arica Bioclimático"

4.6 La flora del humedal del río Lluta



Fig.60: Flora nativa del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

La composición florística de la desembocadura del río Lluta según en aproximadamente 200 hectáreas, corresponde a 18 especies y señala que en general, el área posee una cobertura vegetal del 80%, existiendo sectores desprovistos de vegetación. Las especies que poseen mayor cobertura son *Distichlis spicata* y *Tessaria absinthioides*, pasando a ser las que poseen una mayor dominancia. Las especies más frecuentes, son en primer lugar *Distichlis spicata* (grama salada) (81%), le siguen *Tessaria absinthioides* (brea o aliso) (55%), *Pluchea chingoyo* (chingoyo) (32%), *Scirpus americanus* (junco) (29%) y *Baccharis petiolata* (chilca) (29%).

Las prospecciones florísticas por básicas que parezcan son de gran utilidad, más aún en países en desarrollo, ya que permiten constituir la piedra angular sobre la cual se cimenta el conocimiento básico relativo a la biodiversidad, lo que posteriormente permite desarrollar estrategias de conservación (Prina & Alfonso 2002). La protección de este tipo de ecosistemas es crucial principalmente para la avifauna, ya que permite la sobrevivencia de especies en condiciones extremas. El humedal del río Lluta en particular constituye una de las pocas fuentes de agua superficial permanente que subsisten bajo las condiciones de aridez extrema predominantes en el norte de nuestro país. Las características principales de la vegetación que posee el humedal del río Lluta, son las siguientes:

-Según la clasificación de la vegetación natural de Chile, este sector se encuentra dentro de la llamada Región del Desierto, de la Sub-región del Desierto Absoluto y de la formación vegetacional de Matorral de Quebradas y Oasis.

-La vegetación del humedal posee una gran importancia, por su carácter de ser una de las pocas áreas con vegetación nativa, en un región caracterizada por la extrema aridez.

-La Formación Vegetal de Matorral ripario de Quebradas y Oasis, posee una superficie potencial de 54.682 ha, de las cuales no existe representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).

-Destaca el importante rol que tiene de la vegetación en las redes tróicas del humedal como productor primario. Además como biotopo de una gran cantidad de especies que viven en el sector.

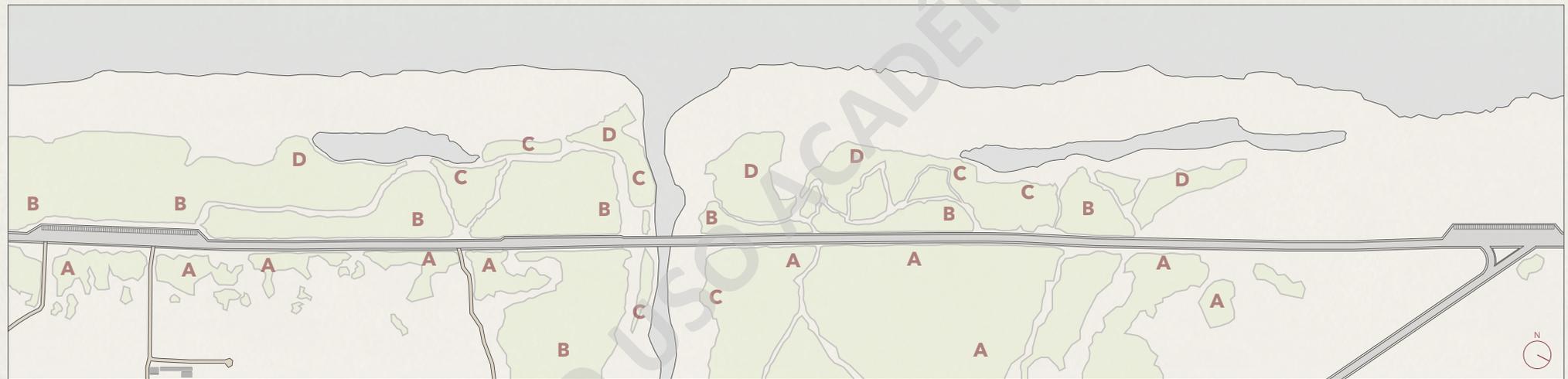
-Se debe agregar el papel que cumple la vegetación como controlador, del avance de arena del litoral hacia el interior.

-Proporciona bienestar a la comunidad por su rol en la diversificación del paisaje en un ambiente costero desértico.

Especies de flora nativa del humedal del río Lluta



Fig.61: Especies de flora nativa del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a aplicación "Arica Bioclimático"



SIMBOLOGÍA

- A) Árbol
- B) Rastrera
- C) Hierba
- D) Arbusto

LISTADO DE ESPECIES

- | | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------|---------------|------------------------|
| 1) Yaro | 6) Verdolága de playa | 11) Cola de zorro | 16) Chimgoyo | 21) Baccharis scandens |
| 2) Pino salado | 7) Pelo de marisma | 12) Caña | 17) Espinillo | |
| 3) Bacopa enana | 8) Hierba mora | 13) Cenizo | 18) Sorona | |
| 4) Pasto bermuda | 9) Totorá | 14) Diamante | 19) Aliso | |
| 5) Grama salada | 10) Tiquil Tiquil | 15) Kolcha | 20) Chilka | |

Fig.62: Ubicación de especies de flora nativa del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia en base a aplicación "Arica Bioclimático"



Fig.63: Desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

4.7 Nombramientos oficiales de protección

Debido a su importancia ecológica, el humedal de la desembocadura del río Lluta ha recibido una serie de nombramientos que están orientados a velar por su protección y conservación.

1. Nombramientos Locales

- Reserva Natural Municipal (RENAMU), Ilustre Municipalidad de Arica, 16 de septiembre de 2008.
- Ordenanza Reserva Natural Municipal, Ilustre Municipalidad de Arica, 16 de mayo de 2009.

2. Nombramientos Nacionales

- Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad, Estrategia Nacional de Biodiversidad de 2003, Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- Santuario de la Naturaleza, Consejo de Monumentos Nacionales, Ministerio de Educación, 06 de abril de 2009.
- Humedal urbano, Ministerio del medio ambiente, 24 de mayo de 2022.

3. Nombramientos Internacionales

- Sitio de Importancia Regional, Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP), 04 y 05 de febrero de 2010.
- Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs), BirdLife International con la colaboración en Chile del Comité Nacional Pro Defensa de la Flora y Fauna (CODEFF), 2010.

4.8 Ley de humedales urbanos



Fig. 64: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

En mayo del año 2022 el humedal del río Lluta entró dentro de la ley de humedales urbanos tras muchos años de esfuerzo por parte de las autoridades ariqueñas. Esta ley (N°21.202), que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos tiene por objeto regular de manera específica los ecosistemas de humedales dentro de áreas urbanas (humedales total o parcialmente dentro del límite urbano) e introducir en la legislación nacional, el concepto de humedales urbanos, en virtud de la gran relevancia que estos ecosistemas tienen para las ciudades, como áreas verdes, espacios para la recreación, control de inundaciones, mitigación al cambio climático, entre otros; y las fuertes amenazas bajo las cuales se encuentran.

De esta manera la ley entrega a los municipios herramientas concretas que permitirán proteger los humedales urbanos a través de la elaboración de ordenanzas generales para la protección de estos ecosistemas. Este reglamento tiene como objetivo establecer los criterios mínimos para la sustentabilidad de los humedales urbanos, para el resguardo de sus características ecológicas y su funcionamiento, y la mantención del régimen hidrológico, tanto superficial como subterráneo, integrando las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Dentro de estos criterios se destacan:

1. Protección, conservación y restauración de las características ecológicas del humedal. Se deberá

velar por la mantención y restauración, según corresponda de los componentes abióticos y bióticos del humedal, su composición, estructura y funcionamiento. Lo anterior, considerando acciones para mantener y recuperar las características ecológicas del humedal, controlar las amenazas físicas, químicas y biológicas que puedan perturbar las mismas, con énfasis en la preservación de las especies de flora y fauna amenazadas, así como el monitoreo de la efectividad de las medidas implementadas.

2. Mantención de la conectividad biológica de los humedales urbanos. Se propone evitar la fragmentación de hábitats, promoviendo acciones que permitan mantener y, cuando sea posible, mejorar la conectividad biológica dentro del humedal. Las condiciones urbanísticas que deberán cumplir las edificaciones que se pretendan emplazar en humedales urbanos, así como los procesos de planificación, diseño y construcción de infraestructura que pueda afectar al humedal, deberán ser compatibles con la mantención de la conectividad biológica, su estructura, funcionamiento y la conservación de hábitats en estos humedales, lo que deberá ser establecido en los instrumentos de planificación territorial respectivos.

Es así como proteger y conservar es un pilar fundamental de la estrategia a través de una infraestructura que no altere la conectividad biológica que posee el humedal de la desembocadura del río Lluta.

4.9 Zonificación del entorno natural

Para la protección del paisaje natural del humedal del río Lluta es necesario en primer lugar reconocer de forma acertada sus diferentes zonas en relación a como intervenirlas de manera adecuada y respetuosa con el ecosistema. Para este análisis se tomó como referente la "Guía para la gestión de reservas de la biósfera" (UNESCO, 1998), la cual plantea la zonificación adecuada de los paisajes naturales en 3 ejes principales.

1. Zona de núcleo: "El objetivo del área núcleo o de las áreas núcleo es de conservar la diversidad biológica a través de una protección estricta tal como se practica en una reserva de naturaleza" (UNESCO, 1998). Con esto se quiere decir que esta zona no debe ser intervenida y que debe ser conservada tal cual está, dejando que la biodiversidad que habita en ella funcione con total normalidad.

2. Zona de amortiguación: "La zona de amortiguación tiene como propósito asegurar la protección del área núcleo y promover el uso sustentable de los recursos naturales. Allí se realizan actividades compatibles con la conservación de la diversidad biológica pero que también tienen un interés económico y social además de una dimensión experimental y educativa" (UNESCO, 1998). Esto plantea entonces el uso de infraestructura capaz de contener diversas actividades de carácter contemplativo, educación ambiental, investigación, vigilancia ecológica y diversas actividades recreativas.

3. Zona de transición: "Es un área de activa cooperación entre investigadores, administradores y la población local donde se realizan las actividades piloto sobre uso de recursos y temas de gestión cotidiana" (UNESCO, 1998). Esta área pasa a ser de carácter más flexible involucrando actividades ligadas a las personas vinculadas a estos ecosistemas.

Al analizar estos conceptos es que se plantea el desarrollo estratégico del proyecto, en donde se busca generar una infraestructura capaz de contener, proteger y conservar la zona núcleo dentro del humedal del río Lluta, la cual corresponde a las zonas de flora nativa, las zonas de nidificación, las lagunas y espejos de agua en donde habitan las aves locales y migratorias.

Esta infraestructura entonces pasaría a formar parte de la franja de amortiguación y transición en donde mediante diversas operaciones se busca instalar un borde programático y habitable capaz de generar diversas actividades al mismo tiempo de establecer un vínculo responsable entre los visitantes del humedal y el propio entorno natural a través de la puesta en valor de los elementos paisajísticos del humedal y de promover la educación ambiental en la ciudadanía ariqueña.

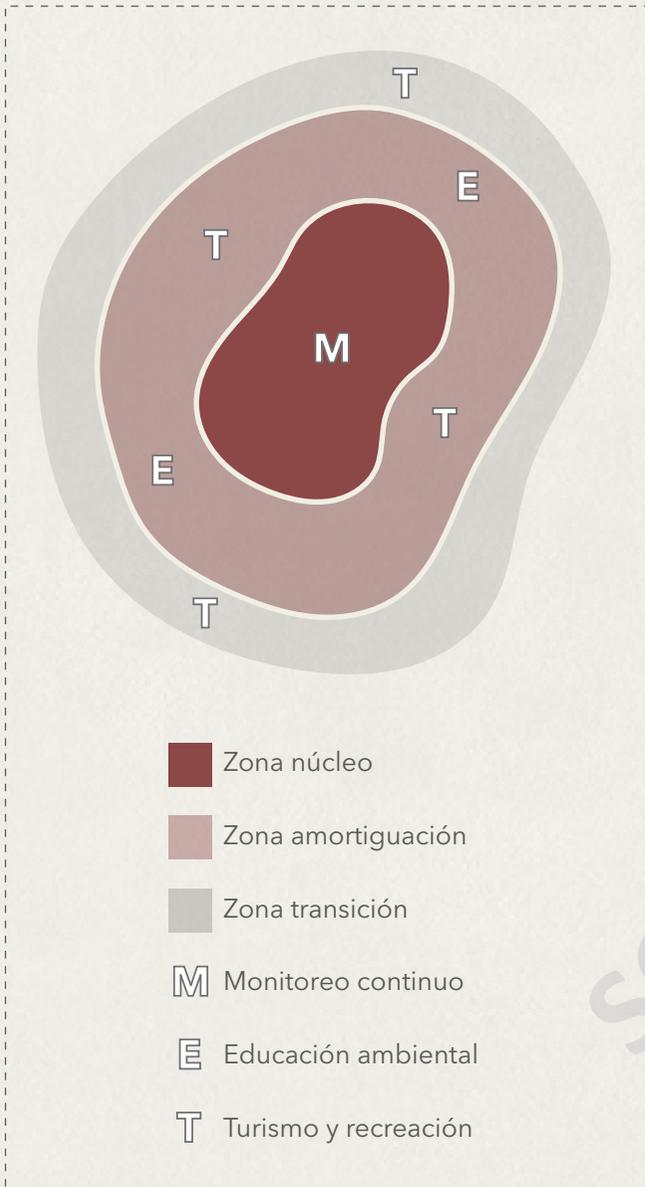


Fig.65: Esquema zonificación paisaje natural
Fuente: Elaboración propia en base a "Guía para la gestión de reservas de la biósfera" (UNESCO, 1998)

CAPÍTULO 5

DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA

SOLO USO ACADÉMICO

5.1 Problemáticas del paisaje



Si bien el humedal de la desembocadura es capaz de brindar una serie de características positivas, tanto medio ambientales como paisajísticas, se encuentra actualmente en un serio peligro debido principalmente por la intervención humana a causa del incremento del área urbana de Arica y también por parte de los visitantes irresponsables que no siguen las normas y conductas que se tiene que tener al ingresar a esta clase de ecosistemas.

Las problemáticas más serias que se pueden encontrar en el humedal son tres: Primero está el ingreso indebido al terreno del humedal por parte las personas, en segundo lugar está la gran cantidad de basura que se deja en el lugar constantemente y la contaminación que esta le hace al agua y a la vegetación del humedal y finalmente se hace hincapié en el mal estado en el cual se encuentra la infraestructura actual del humedal, lo que hace que la gente no sea capaz de respetarla, ni seguir sus indicaciones.

1. Ingreso indebido por parte las personas. Como se ha dicho anteriormente el humedal es un paisaje natural el cual funciona de manera armoniosa por sí mismo. Las aves que lo visitan necesitan de un ambiente tranquilo y calmado. Esto en la actualidad rara vez ocurre, ya que debido a que el humedal no cuenta con un cerramiento o un límite físico claro, las personas en cualquiera tramo o apertura que se haga en la vegetación, lo utilizan como acceso al humedal.

Esto genera un impacto negativo en el funcionamiento normal del paisaje, ya que se generan cambios en la vegetación nativa del lugar al ser pisadas por las personas.

Este ingreso indebido altera con la vida de las aves, las cuales se asustan fácilmente al tener personas caminando a su alrededor y acercándose a su espacio, lo que termina en ocasiones con las aves yéndose del humedal antes de tiempo. Y no solo es el ingreso peatonal, si no que también se pueden observar vehículos que se estacionan en el borde de la carretera A-210 que se encuentra paralela al paisaje y terminan por dañar enormemente el terreno del humedal.

Por último las personas al no están circulando y recorriendo el humedal por un sendero o camino demarcado adecuadamente, terminan dañando y pisando las áreas de nidificación de varias especies que hacen sus nidos entre los matorrales y el sector de la arena, lo que termina por alterar también los procesos de crecimiento y desarrollo de sus crías.

Fig.66: Personas traspasando el perímetro del humedal del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Ingreso indebido por parte de las personas



Fig.67-68-69-70: Problemáticas del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



Fig.71-72-73-74: Problemáticas del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



Fig.75: Infraestructura en mal estado del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

2. **Basura y contaminación.** Si bien el humedal del río Lluta es un lugar de contemplación del paisaje natural, muchas personas no lo utilizan de esta manera, y menos en las noches ya que constantemente se organizan fiestas y reuniones clandestinas en las áreas de estacionamiento del costado norte y sur del humedal.

Estas actividades al no ser fiscalizadas terminan con todo el borde costero de la playa "Las Machas" con grandes cantidades de basura, botellas de alcohol, colillas de cigarrillos, etc. Todo esto producto de la irresponsabilidad de grupos de personas que hacen un mal uso de este entorno natural.

3. **Infraestructura en mal estado.** Todas estas problemáticas se ven que ocurren debido a que la infraestructura destinada a indicar y regular el adecuado funcionamiento del humedal y de sus visitantes, se encuentra en un muy mal y desgastado estado. Los senderos demarcados son traspasados fácilmente, los mesones interpretativos se encuentran muy rallados y los carteles debido a la subida del agua desde el océano y al poco cuidado, se encuentran en su mayoría casi sin poder mantenerse en el lugar. Claramente sin una señalética adecuada y una infraestructura que defina los límites físicos del humedal, las personas se sienten con la libertad de actuar como quieran en este frágil ecosistema.

Basura y contaminación



Fig.76-77-78-79: Problemáticas del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Basura, contaminación e infraestructura en mal estado



Fig.80-81-82-83: Problemáticas del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



Fig. 84: Flora nativa del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

5.2 Oportunidad de diseño

Todas estas problemáticas son capaces de evidenciar los puntos débiles que presenta en la actualidad el cuidado de este espacio natural. Si bien el humedal es un lugar altamente visitado por los habitantes de Arica y por diversos turistas, este paisaje no es tratado como tal. Por estos motivos es que se quiere desarrollar un proyecto de carácter arquitectónico el cual tenga como principal operación la de trazar un borde y un límite espacial entre lo que es el mundo urbano y el mundo natural. Se propone que este borde habitable pueda cubrir toda el área perimetral del humedal que se vincula paralelamente con la carretera A-210 y así reducir los ingresos indebidos y no fiscalizados por parte de las personas. Este borde también impediría que autos particulares se estacionen en el terreno natural del paisaje o peor aún, que lo traspasen.

Otro propósito que se quiere lograr con el proyecto es la de delimitar y establecer los límites espaciales que el humedal posee y trazar un nuevo lugar de vinculación entre las personas y el paisaje, se busca que lo puedan observar y contemplar, pero siempre a una distancia prudente y respetuosa con la biodiversidad que aquí habita diariamente. Esto con la finalidad de mitigar los daños por los cuales ha pasado el humedal del río Lluta y poder conservarlo a lo largo del tiempo al otorgarle el valor medioambiental y paisajístico que representa para Arica y para todo el país.



Fig.85: Flora nativa del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

5.3 Estudio de referentes

Para dar respuesta a las problemáticas encontradas en el paisaje actual de la desembocadura del río Lluta es necesario realizar un estudio de referentes arquitectónicos cuyos proyectos se encuentren emplazados en ecosistemas naturales y en donde su estrategia haya sido capaz de poner en valor el paisaje a medida que respetan el terreno natural en donde se encuentran.

Estos referentes son tanto de carácter nacional como internacional, en donde el paisaje natural pasa a ser el protagonista de cada proyecto. Estos son.

- Parque humedal Río Maipo (Chile).
- Termas de Puritama / Germán del Sol (Chile).
- EVOA - Centro de Interpretación Ambiental / Maisr Arquitectos (Portugal).

5.4 Parque humedal Río Maipo (Chile)



Fig.86: Parque humedal río Maipo
Fuente: Archivo digital www.humedalriomaipo.cl



Parque humedal Río Maipo (Chile)

El Parque Humedal Río Maipo se encuentra entre las ciudades de Santo Domingo y San Antonio-Llolleo. Posee una extensión de 33,36 hectáreas, en las que habitan una gran diversidad de especies de flora y fauna, en medio de variados paisajes.

El terreno del Parque Humedal Río Maipo es dinámico, lo que permite que se regenere y se mantenga la vida de dicho ecosistema. Existen zonas que se inundan, dunas en constante movimiento, lagunas que aparecen y se llenan de aves, y que unas horas después dan paso a playas desde donde resurge la vegetación. Construir en esas condiciones cambiantes es un gran desafío que requirió de mucha observación de la naturaleza, para aprender de su dinamismo y co-crear en base a los parámetros que ella entrega. Así también se logró fortalecer los procesos de diseño y llegar a mejores resultados, que se transforman en formas de vida más sostenibles para el planeta y segura para los visitantes, especialmente en un territorio biológicamente importante, como lo es el humedal.

Su enfoque principal se encuentra inspirado en un ámbito socio-ecológico del territorio que permite poner en valor el Parque Humedal Río Maipo como patrimonio natural.



Fig.88: Esquema funcionamiento parque humedal río Maipo
Fuente: Elaboración propia en base a planta de proyecto parque humedal río Maipo

5.5 Referentes: Termas de Puritama / Germán del Sol (Chile)



Fig.89: Termas de Puritama
Fuente: Archivo digital www.archdaily.cl



Termas de Puritama / Germán del Sol (Chile)

Este río termal fluye generosamente en un valle escondido a 60 kilómetros de San Pedro de Atacama, Chile. El río Puritama crea en su cauce sinuoso, muchos pozones naturales que se usan para bañarse desde tiempo inmemorial.

Esta arquitectura en el paisaje intenta darle esplendor al lugar, mostrándolo poéticamente, y hacer posible el uso sustentable de las piscinas termales naturales, creando ingresos para la comunidad local.

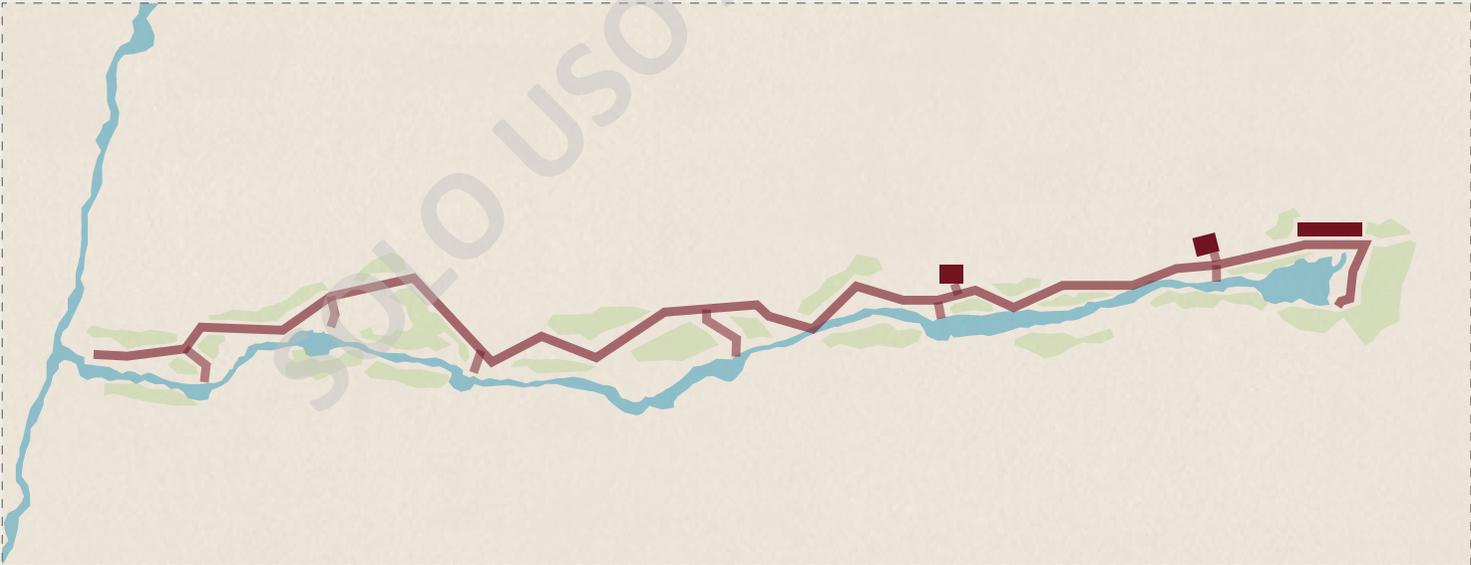
El muelle de madera levantado del suelo, invita a seguir el curso sinuoso del río, y a dispersarse entre los pozones, sin pisar el pasto y los arbustos, que crecen en la orilla.

Dos estructuras neutras de hormigón armado suavizado con yeso pintado de blanco, alojan todos los servicios necesarios. Son signos de vida que revelan la naturaleza brutal del lugar.

Respecto a como la intervención se sitúa en el lugar, se observa que el proyecto es capaz de adaptarse a la morfología natural del terreno, no trata de modificarlo, sino que todo lo contrario, utiliza las cualidades naturales del lugar y las pone en valor frente a sus visitantes.



PAISAJE NATURAL SIN INTERVENIR



EL PROYECTO SE ADAPTA A LA MORFLOGÍA DEL PAISAJE NATURAL

Fig.91: Esquema funcionamiento termas de Puritama
Fuente: Elaboración propia en base a planta de proyecto termas de Puritama

5.6 Referentes: EVOA - Centro de Interpretación Ambiental / Maisr Arquitectos (Portugal)



Fig.92: Centro de interpretación ambiental
Fuente: Archivo digital www.archdaily.cl



EVOA - Centro de Interpretación Ambiental / Maisr Arquitectos (Portugal)

La propuesta tiene como objetivo la construcción de respetar los requisitos programáticos, especialmente la interpretación de un área relacionada con la observación de aves en su hábitat natural, y paralelamente proporcionando el apoyo para la investigación y el ocio.

La solución arquitectónica tiene un carácter contemporáneo con una orgánica y un lenguaje plástico visual que intenta la integración con el entorno, a través de algunas plataformas articuladas e interconectadas de estos dos edificios, y que proporcionan al visitante una aproximación gradual de la construcción y el paisaje que se muestra.

La piel del edificio refleja la intención de integrarlo al paisaje, utilizando la madera como un elemento natural, con una expresión que nos remite la imagen de cañas y sus "barreras". Se prevé que la exposición de la madera con el medio ambiente contribuye a modificar su tono natural y se vuelve similar al color del medio entorno. Además de esto las pasarelas que pasan por el terreno se encuentran elevadas de este para así generar el menor impacto en el paisaje natural en donde se encuentra emplazado.

Operaciones

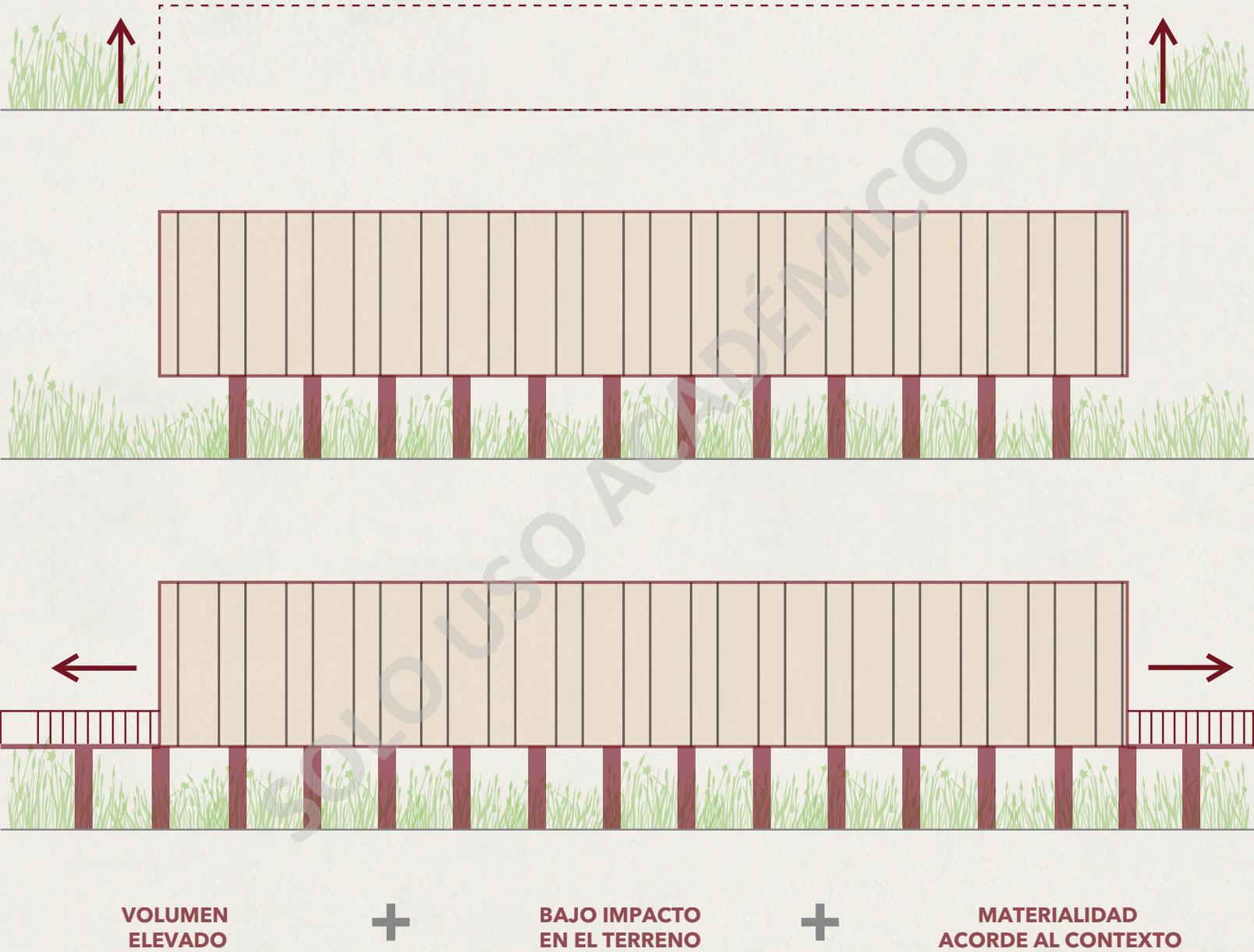


Fig.94: Esquema operaciones proyecto
Fuente: Elaboración propia en base a análisis de centro de investigación ambiental

CAPÍTULO 6

CRITERIOS DE DISEÑO Y ESTRATEGIA DE PROYECTO

SOLO USO ACADÉMICO



Fig.95: Flora nativa del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

6.1 Estrategia de Proyecto

A partir del estudio de los referentes anteriormente mencionados, es que se pasa a la estrategia de proyecto, la cual busca mitigar las problemáticas existentes en el lugar a través de la creación de un parque humedal de carácter natural y cultural, el cual tenga como objetivo principal la búsqueda de la conservación y protección del ecosistema y del paisaje del humedal de la desembocadura del río Lluta.

Esto se busca generar a partir de 3 enfoques, uno interpretativo, uno social y otro educativo, todos ellos orientados a la puesta en valor de este entorno natural para los habitantes de Arica y los distintos usuarios que visitan este lugar día a día.

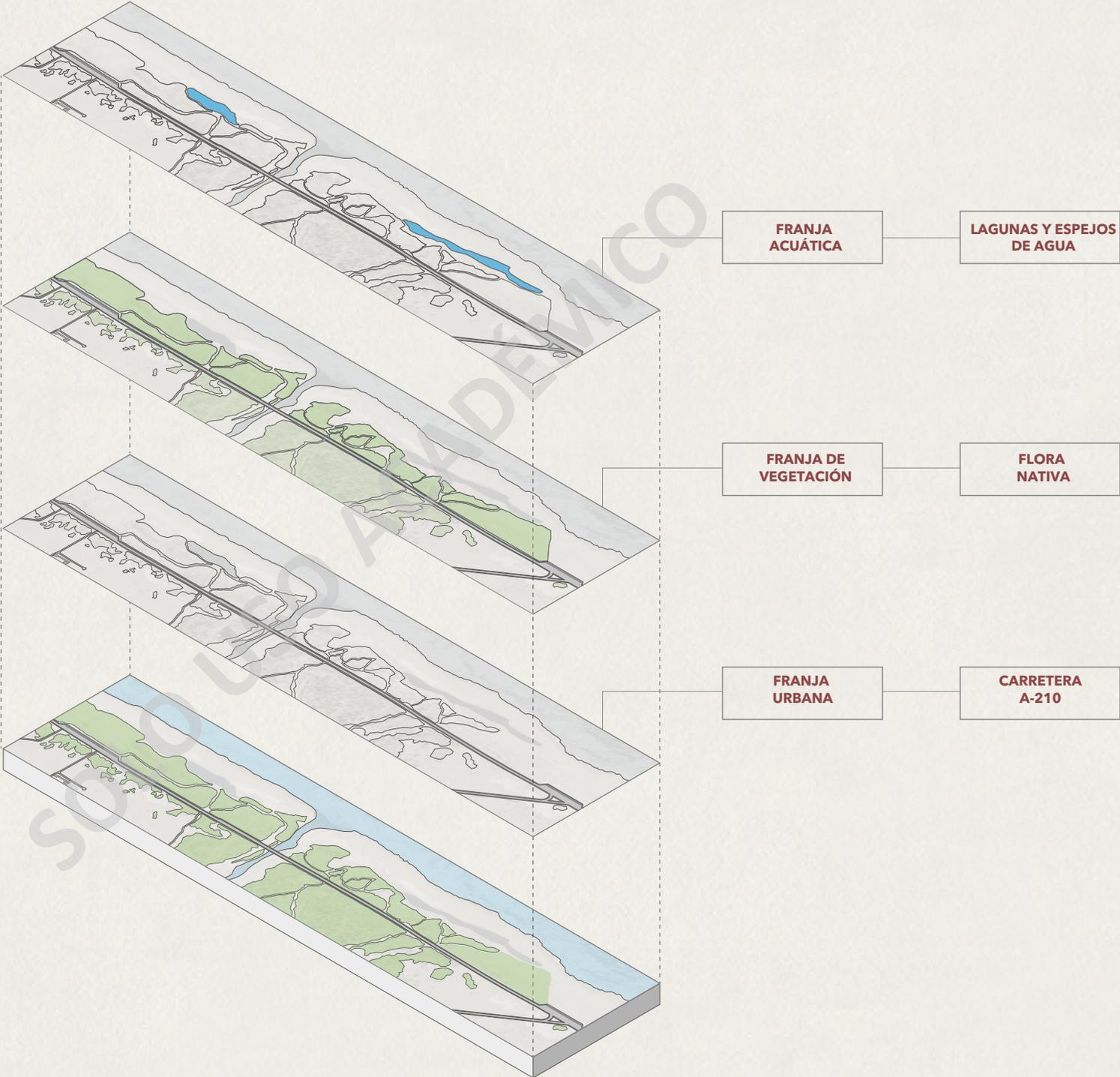
Para generar esta protección se busca que el proyecto sea capaz de definir y establecer un límite físico, entre el mundo natural y el mundo urbano, sirviendo como un conector entre estos, para así establecer un ingreso respetuoso por parte de las personas, generando un avistamiento adecuado que permita que el humedal siga funcionando normalmente, pero que también pueda ser visitado por el público en general, fomentando el aprendizaje y la cultura ecológica respecto a estos frágiles y vitales ecosistemas.

6.2 Esquema programático



Fig.96: Esquema programático de proyecto
Fuente: Elaboración propia

6.3 Capas humedal río Lluta



LEYENDA

- Vegetación en buen estado
- Vegetación en mal estado
- Vegetación seca

Fig.97: Isométricas de capas del humedal río Lluta
Fuente: Elaboración propia

6.4 Zonas de interés dentro del humedal del río Lluta

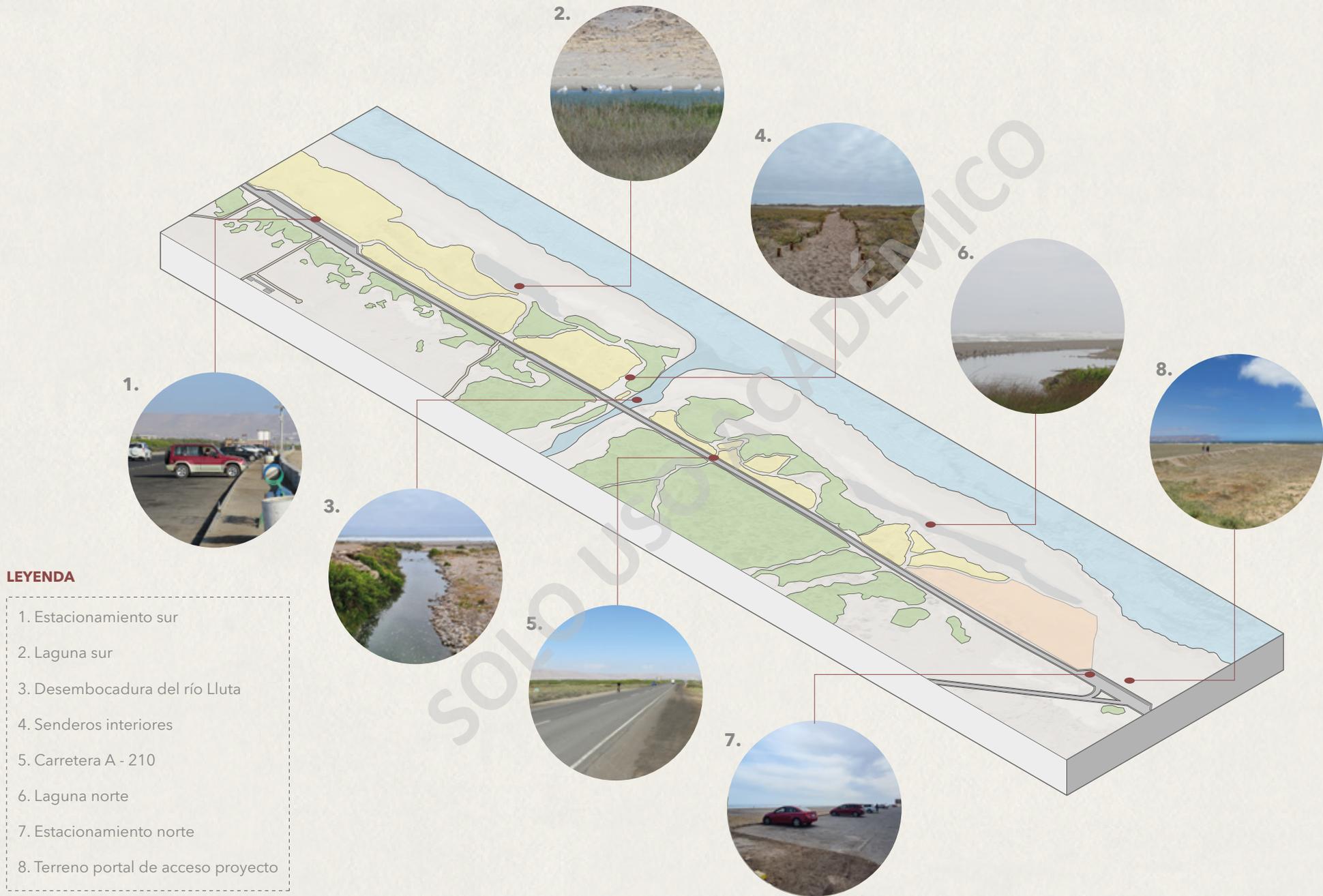
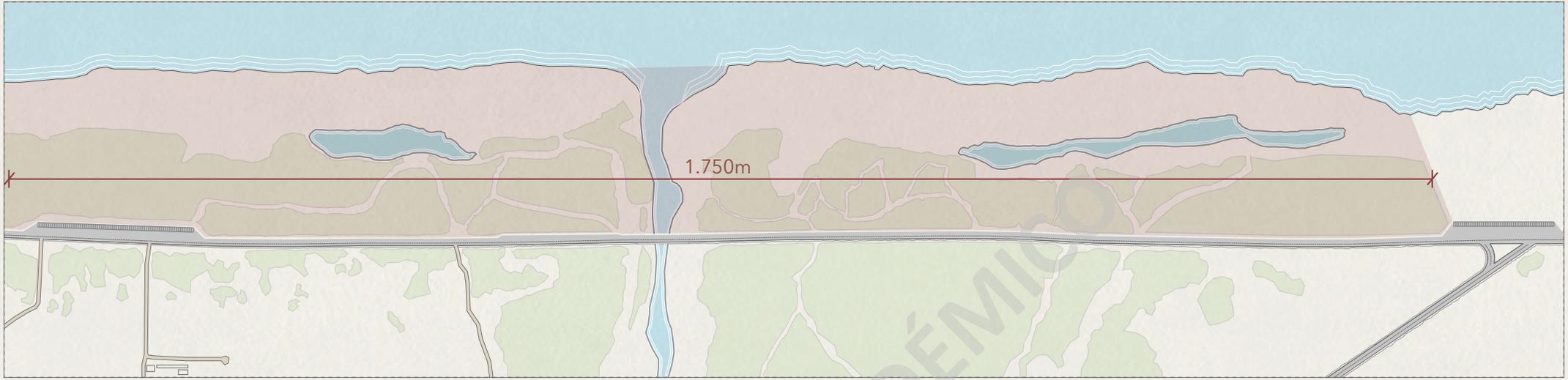
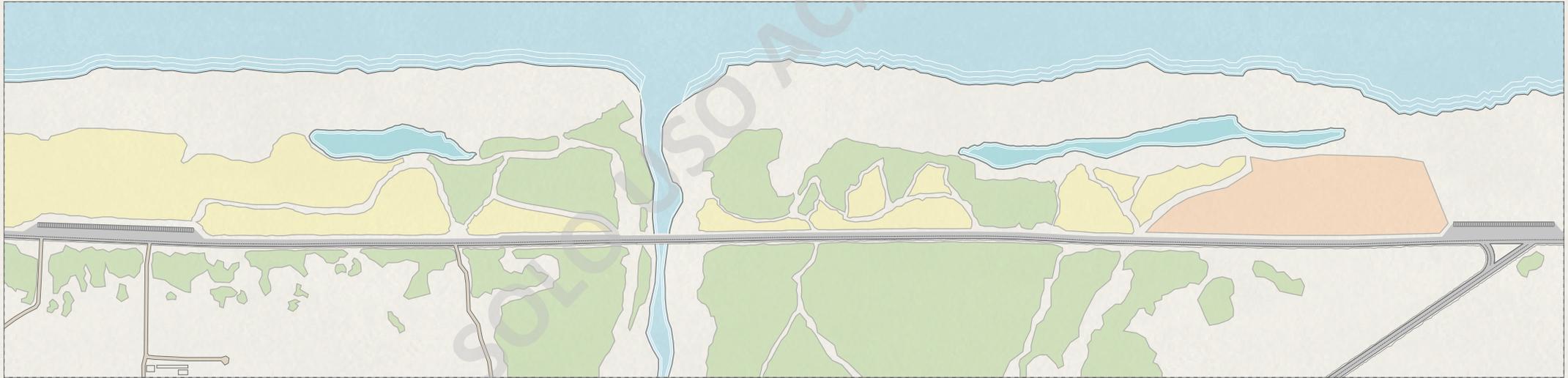


Fig.98: Isométrica de zonas de interés del humedal río Lluta
Fuente: Elaboración propia

6.5 Criterios de diseño



1. Establecer toda el área de protección decretado por la municipalidad de Arica sobre el humedal del río Lluta.

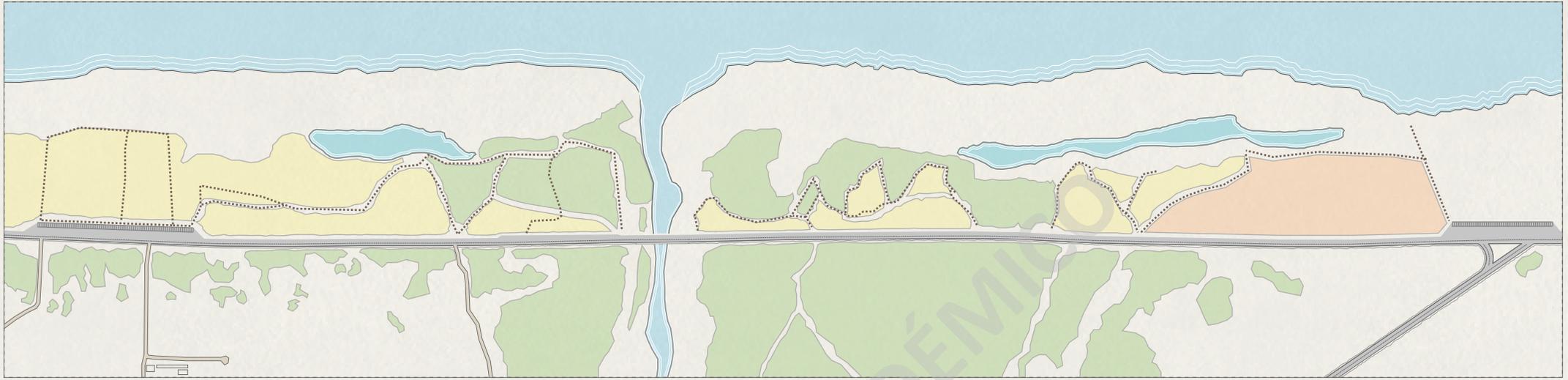


2. Identificar el estado actual que presenta la vegetación nativa del humedal, en donde la vegetación vinculada a la carretera A-210 presenta un mayor deterioro en comparación al resto del terreno.

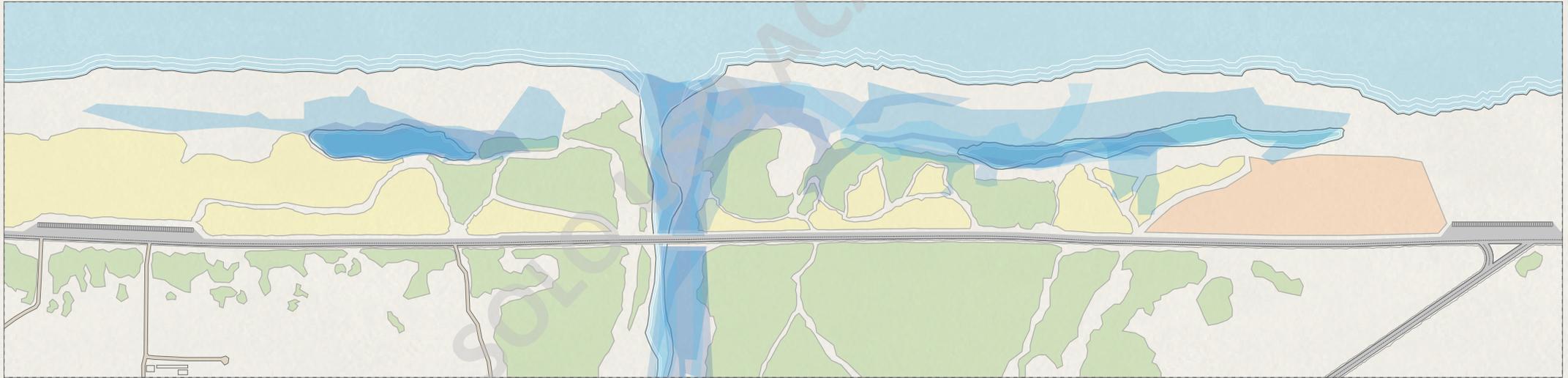
0 100 200 300 400 500 metros

HUMEDAL DESEMBOCADURA
DEL RÍO LLUTA





3. Identificar todos los senderos y caminos interiores que pasan por entremedio del humedal del río Lluta para conocer los puntos de acceso indebidos por parte de las personas que lo visitan.

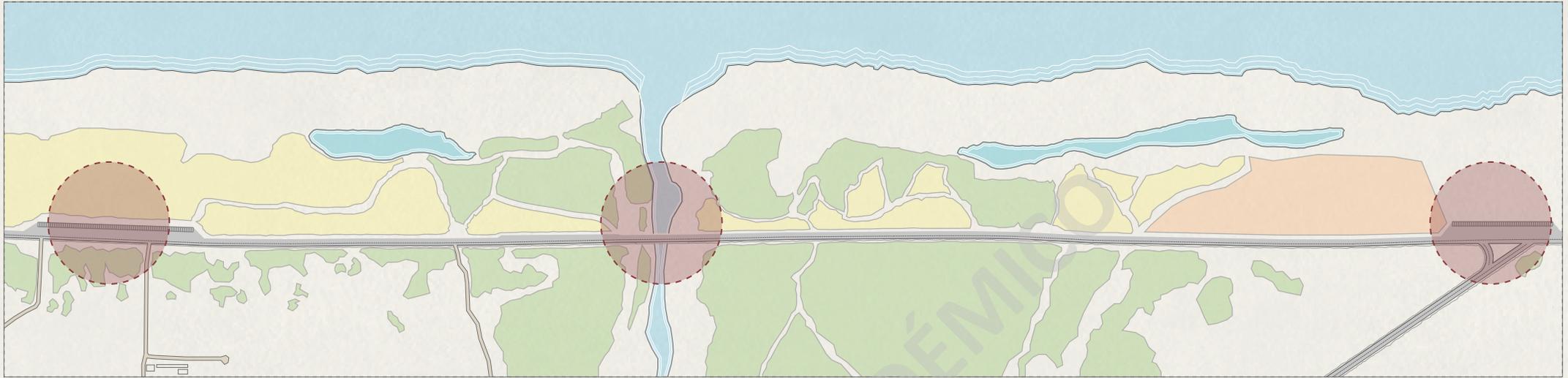


4. Definir las distintas variaciones del caudal que sufre el río Lluta a lo largo del año para conocer hasta donde el agua es capaz de llegar en diversas estaciones del año.

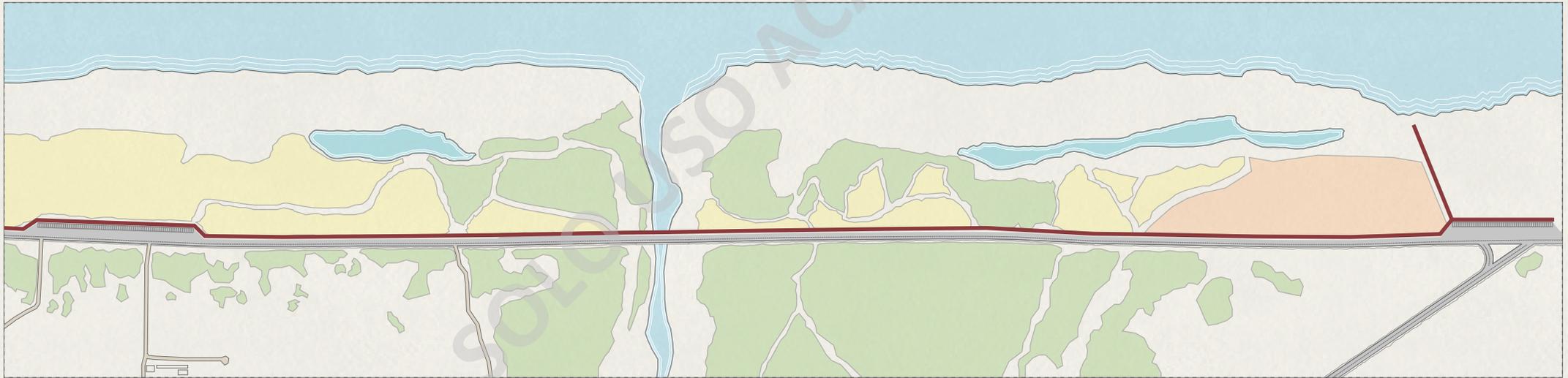
0 100 200 300 400 500 metros

HUMEDAL DESEMBOLCADURA
DEL RÍO LLUTA





5. Establecer los sectores de mayor conflicto (ribera del río Lluta, estacionamientos norte y sur) en donde se evidencian las problemáticas del lugar, como acceso indebido al terreno natural junto a la gran cantidad de basura y contaminación que se encuentra en estos puntos.

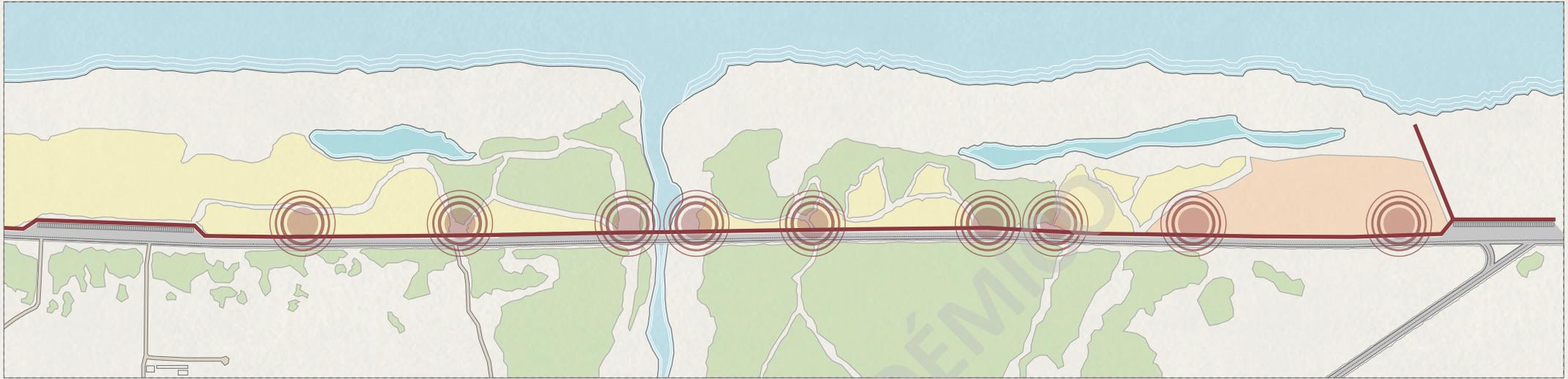


6. Definir un borde físico que recorra todo el perímetro del humedal del río Lluta y establezca un límite habitable entre las personas y el paisaje natural. Este borde contará con todo un paseo peatonal perimetral, junto a una ciclo vía y arborización con flora nativa para aislar de mejor manera todo el movimiento vehicular que produce la carretera.

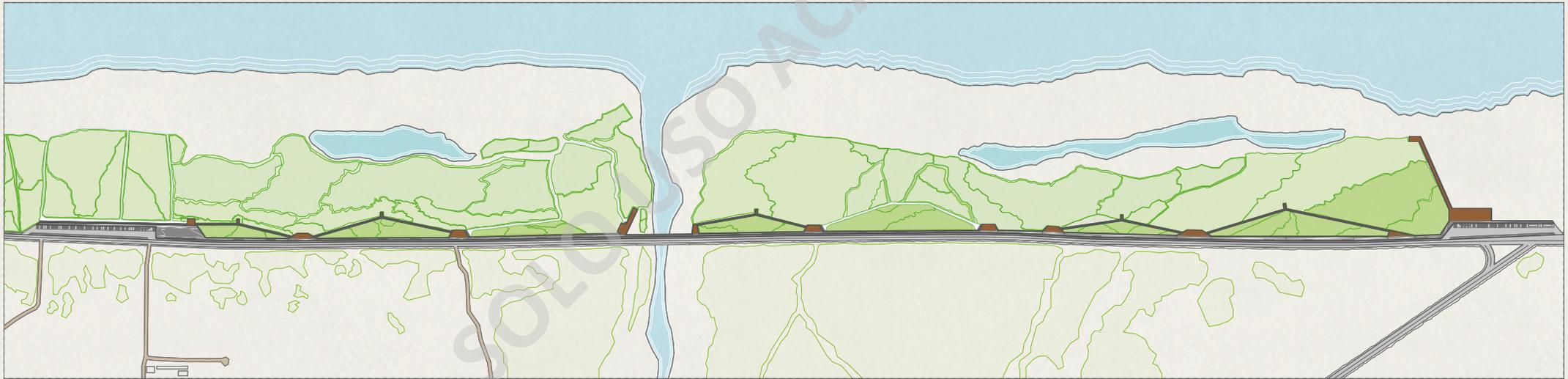
0 100 200 300 400 500 metros

HUMEDAL DESEMBOCADURA
DEL RÍO LLUTA



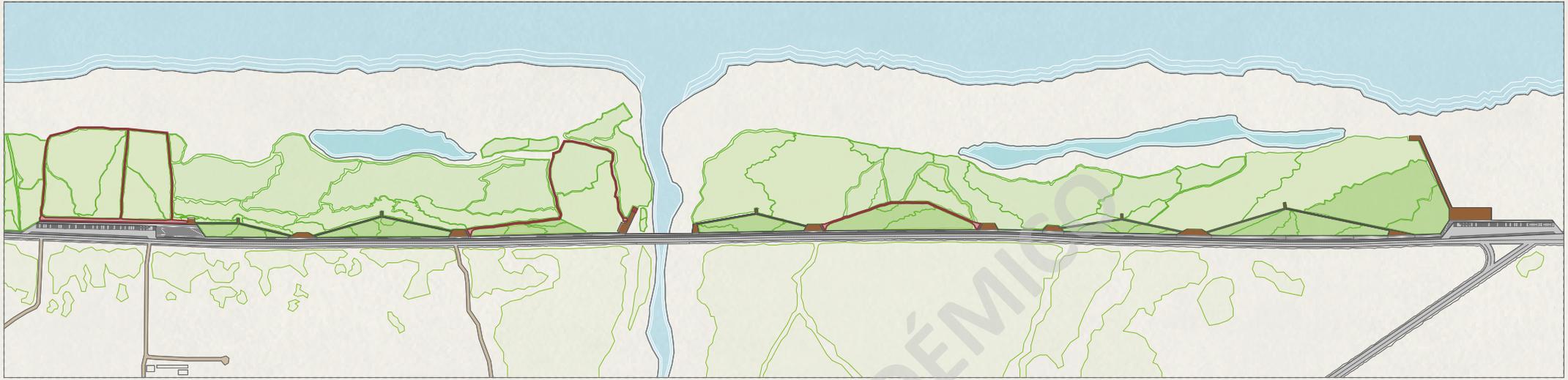


7. Establecer distintos puntos de contemplación y permanencia dentro del recorrido, a partir de terrazas contemplativas, miradores y sombreaderos, los cuales permiten una vista panorámica de todo el paisaje natural del humedal.

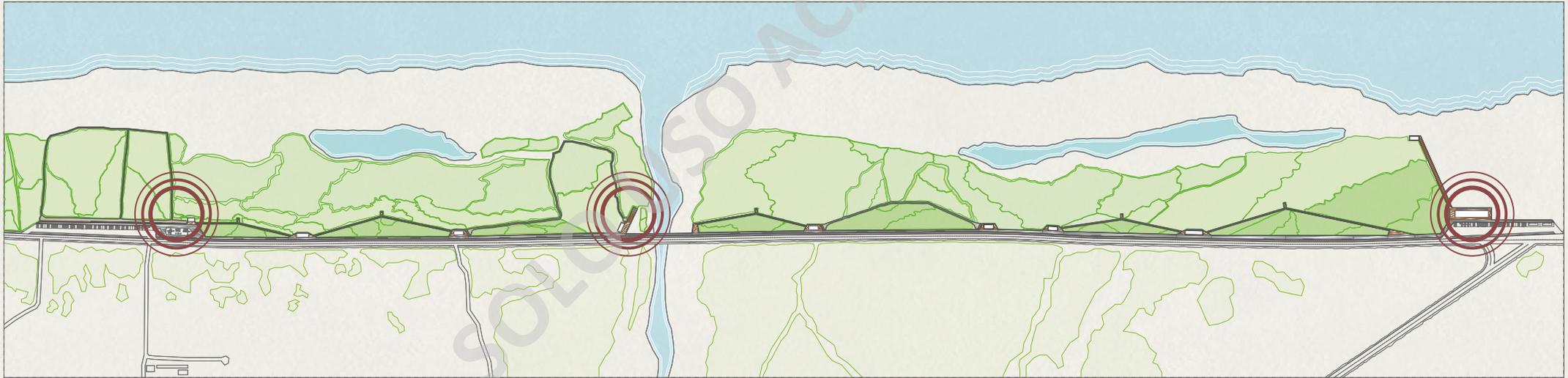


8. Generar una segunda franja de protección y reforestación, la cual se encuentra resguardada a partir de todo un sistema de pasarelas y miradores elevados que ingresan al humedal desde el borde, vinculándolo de manera responsable con las personas que lo recorren.





9. Definir una tercera franja de senderos interpretativos a nivel del terreno natural que logren adentrarse un poco más al humedal, dejando el área de las lagunas y flora nativa sin ningún tipo de intervención y en buen estado.



10. Finalmente se establecen diversos volúmenes orientados a cumplir con el programa establecido del parque humedal, conformado por una sala de exposición multiuso, una torre mirador, una zona de administración, casetas de guardaparques municipales y servicios higiénicos.

0 100 200 300 400 500 metros

HUMEDAL DESEMBOCADURA
DEL RÍO LLUTA



6.6 Masterplan proyecto



0 100 200 300 400 500 metros

Planta masterplan proyecto 

Fig.99: Master plan Parque humedal desembocadura del río Lluta

Fuente: Elaboración propia



6.7 Franjas del proyecto

Para la protección y conservación del humedal del río Lluta y de todas las especies que habitan en él, se plantea el desarrollo de diversas capas y franjas de protección, las cuales se proponen instalar en todo el perímetro de la carretera A-210 con el fin de aislar todo el movimiento vehicular que aquí ocurre y establecer un límite físico que enmarque todo el terreno natural del humedal y así evitar los ingresos indebidos por parte de las personas. Estas franjas son específicamente.

1. **Franja de transición:** Esta franja se encuentra conformada por todo un nuevo eje de arborización compuesta por flora nativa propia de la zona, la que se pretende sembrar por el borde de la carretera y el humedal. Luego viene la creación de una nueva ciclovia que siga este eje paralelo al mar y sirva como infraestructura deportiva para el gran flujo de ciclistas y corredores que circulan por aquí, los cuales no cuentan con vías exclusivas para practicar este deporte en el tramo que corresponde a la playa "Las Machas". Finalmente, para cerrar esta franja se encuentra la construcción de todo un borde que tiene la función de actuar como un paseo peatonal costero que permita recorrer y contemplar el humedal sin la necesidad de ingresar a él, respetando su espacio y generando una observación a la distancia de su paisaje. Este borde contará con diversos puntos de encuentro y descanso a lo largo de su trayecto, con sombreaderos y extensos miradores que permitirán tener una visita responsable por parte de las personas que circulen por el humedal del río Lluta.



2. Franja de reforestación. Esta corresponde a toda la reforestación que se realizará sobre el borde más dañado y perjudicado que posee el humedal en la actualidad, en donde la vegetación que se vincula a la carretera A-210 se encuentra en mal estado debido a que los vehículos se estacionan por el costado y terminan pisando la flora nativa que aquí se encuentra. Todo este proceso de reforestación se quiere lograr a través del sistema de hidrosiembra, el cual consiste en un moderno y optimo sistema para restaurar terrenos naturales degradados y secos.

3. Franja de amortiguación. Esta franja corresponde a la infraestructura que se quiere instalar dentro del terreno del humedal a partir de pasarelas de madera y senderos interpretativos para generar un vínculo más cercano entre los usuarios y la naturaleza. Para hacer que esta intervención sea lo más amigable con el paisaje, estas pasarelas se encontrarán elevadas del terreno natural para generar el menor impacto en el suelo, además solo se instalarán y vincularán con el paseo peatonal, dejando la zona más natural del humedal que corresponde a las lagunas y a los lugares de nidificación sin ningún tipo de intervención. En cuanto a los senderos, estos se encuentran en los lugares donde la vegetación es más baja y presentan una distancia respetuosa del lugar en donde habitan y se desarrolla la vida de las aves nativas y migratorias del paisaje.

4. Franja natural. Esta corresponde a las lagunas y espejos de agua del paisaje, a los matorrales, arbustos y toda la vegetación nativa, a las áreas de nidificación, al hábitat de las aves nativas y migratorias y a toda la zona costera de la Playa "Las Machas", donde no se generará ningún tipo de intervención, dejando el suelo y el paisaje natural del humedal del río Lluta tal cual está, velando por su conservación en el tiempo.

Franjas proyecto

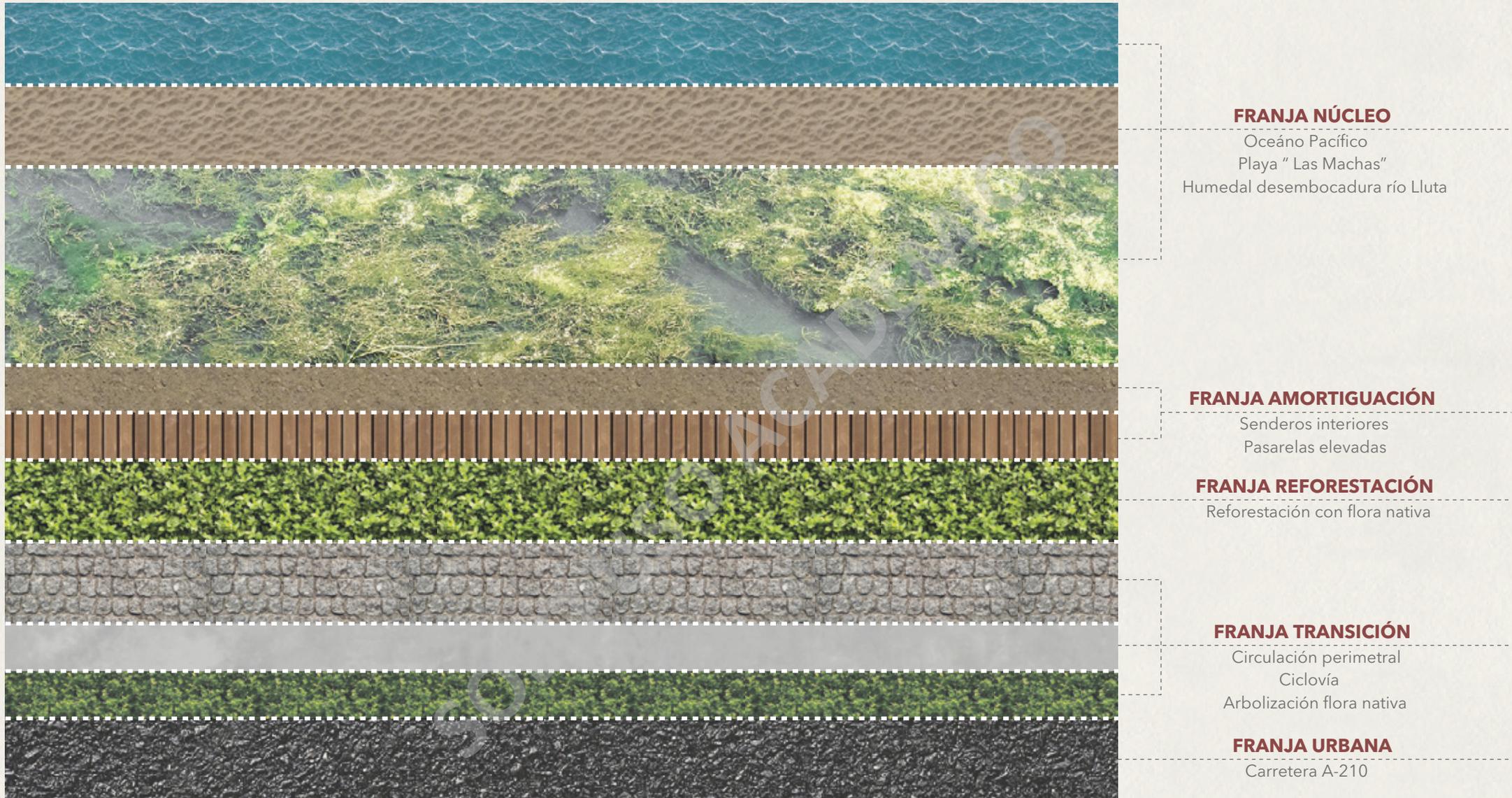
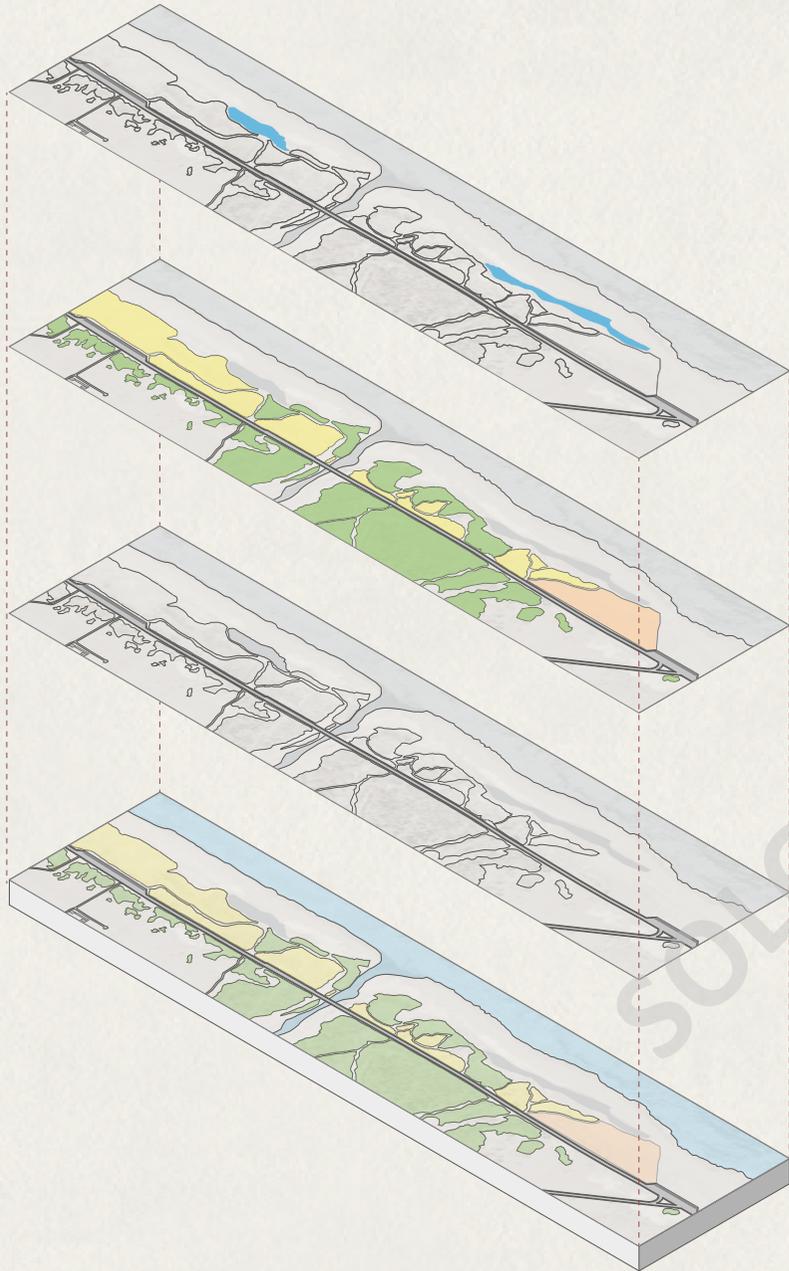


Fig.102: Esquema resumen franjas del Parque humedal desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

ESTADO ACTUAL



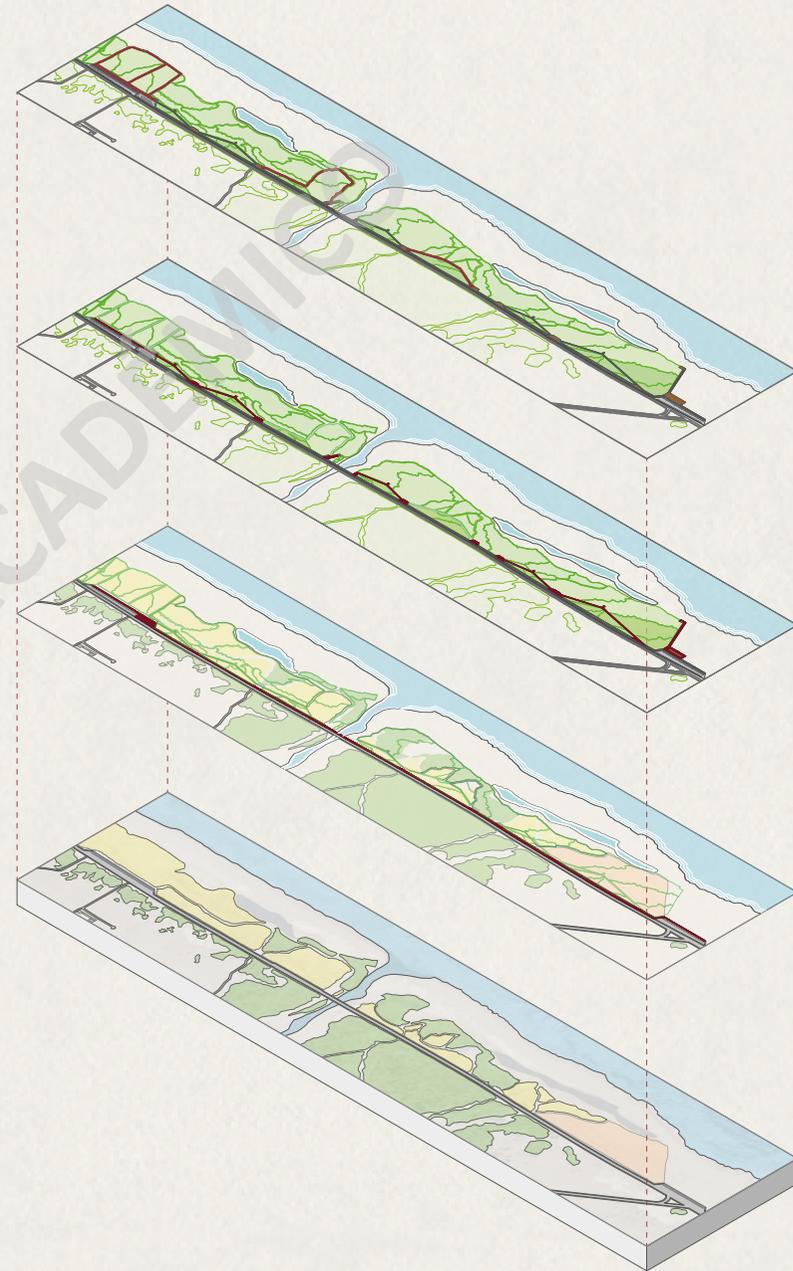
FRANJA ACUÁTICA

FRANJA VEGETACIÓN NATIVA

FRANJA URBANA

HUMEDAL

PROPUESTA PROYECTUAL



FRANJA INTEGRACIÓN

FRANJA AMORTIGUACIÓN

FRANJA TRANSICIÓN

HUMEDAL

Fig.103: Comparativa de estado actual del humedal río Luta con desarrollo propuesta proyectual
Fuente: Elaboración propia

6.8 Programa y usuarios

Dentro de los objetivos principales del proyecto es la de desarrollar un parque humedal de carácter natural y cultural, el que tenga como función proteger y conservar el paisaje del humedal del río Lluta.

Esto se quiere lograr a través de la vinculación responsable con la población a partir de diversos programas de carácter.

-Contemplativo. Ligado a todo el circuito de pasarelas elevadas de madera, a los diversos miradores ubicados en las zonas de mayor interés y atractivo visual dentro del humedal y finalmente con la presencia de una torre mirador ubicada justo en el centro del paseo peatonal, el cual permite una visión panorámica de todo el paisaje natural.

-Educativo: Ligado al uso que tiene el volumen principal ubicado en el costado norte del humedal, el cual enmarca el acceso principal al proyecto y cuenta con una sala de exposiciones multiuso para diversas actividades junto a toda la zona administrativa del parque.

-Social: Ligado a las distintas zonas de encuentro y permanencia que se produce en diversos tramos del paseo costero perimetral del humedal, en donde el borde se ensancha creando diversos miradores y zonas con sombreaderos para generar vínculos entre las personas que estén visitando el lugar.

Los usuarios establecidos son principalmente 4, los cuales a partir de diversas visitas al terreno del humedal junto a entrevistas realizadas a las personas se lograron definir y establecer para la propuesta desarrollada. Estos son.

1. **Habitantes de Arica.** En primer lugar, se tiene a la propia ciudadanía, ya que este paisaje natural forma parte de la memoria colectiva de la ciudad como un área verde de gran atractivo paisajístico dentro de la aridez que caracteriza a la región.

2. **Turistas.** Luego se tiene a los turistas y a la población flotante que pasa por Arica durante todo el transcurso del año, la cual tiene como destino prácticamente obligatorio pasar por el humedal del río Lluta, el cual forma parte de los atractivos más grandes que posee la ciudad.

3. **Estudiantes y jóvenes.** Otro de los usuarios que con mayor frecuencia se ven que acuden al humedal con regularidad son los estudiantes, ya que es común que visiten este ecosistema con fines académicos por parte tanto de colegios como de universidades.

4. **Observadores de la naturaleza:** Gracias a los atractivos paisajísticos y naturales ligados a la flora y fauna del humedal, diversos grupos ecologistas y amantes de la naturaleza se identifican visitando este lugar a lo largo del año, fotografiando o registrando las especies que aquí se encuentran.



Fig.104: Personas transitando por el costado del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Actividades programáticas

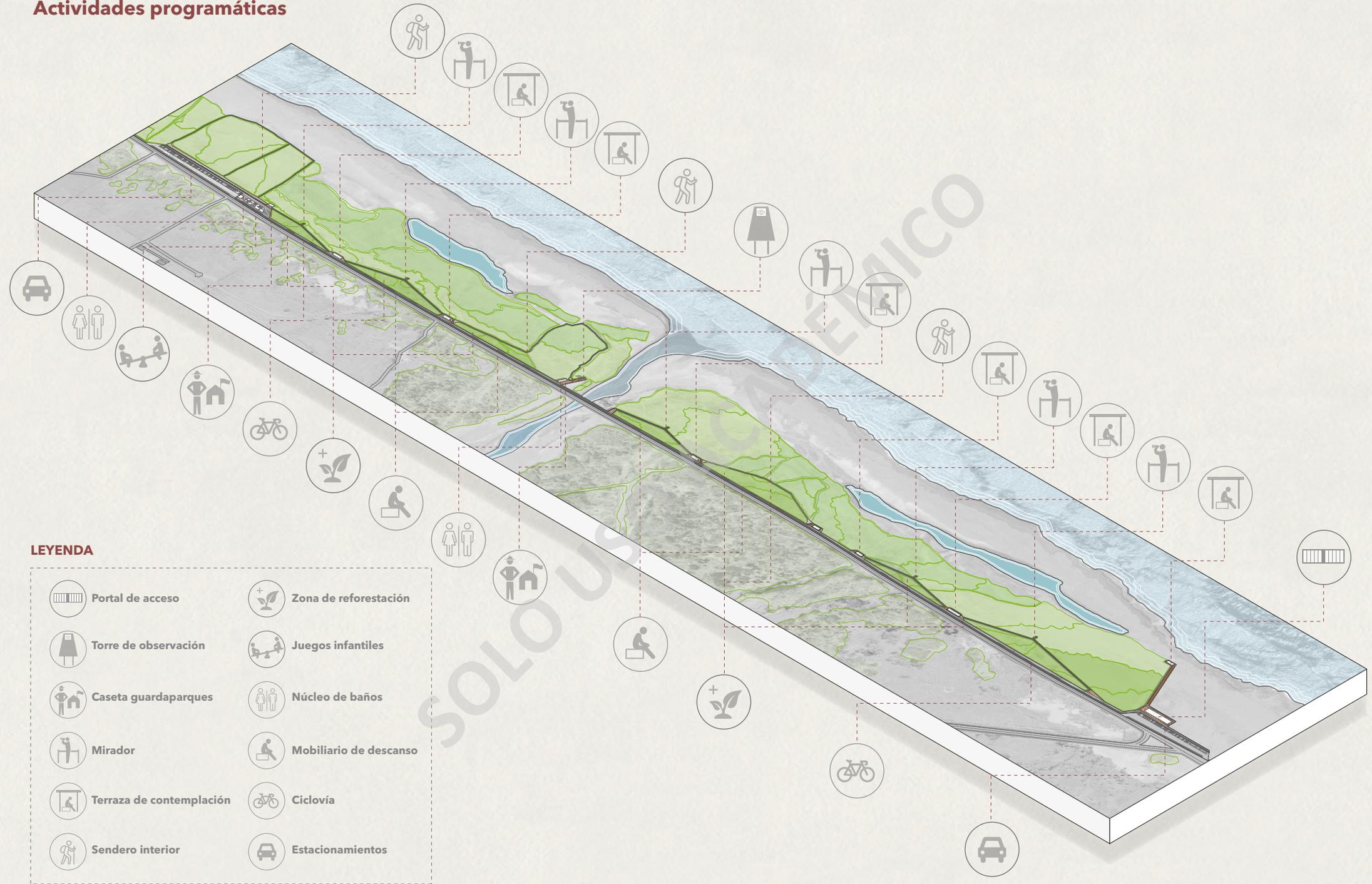


Fig.105: Isométrica de actividades programáticas del Parque humedal desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

6.9 Volumetrías proyecto

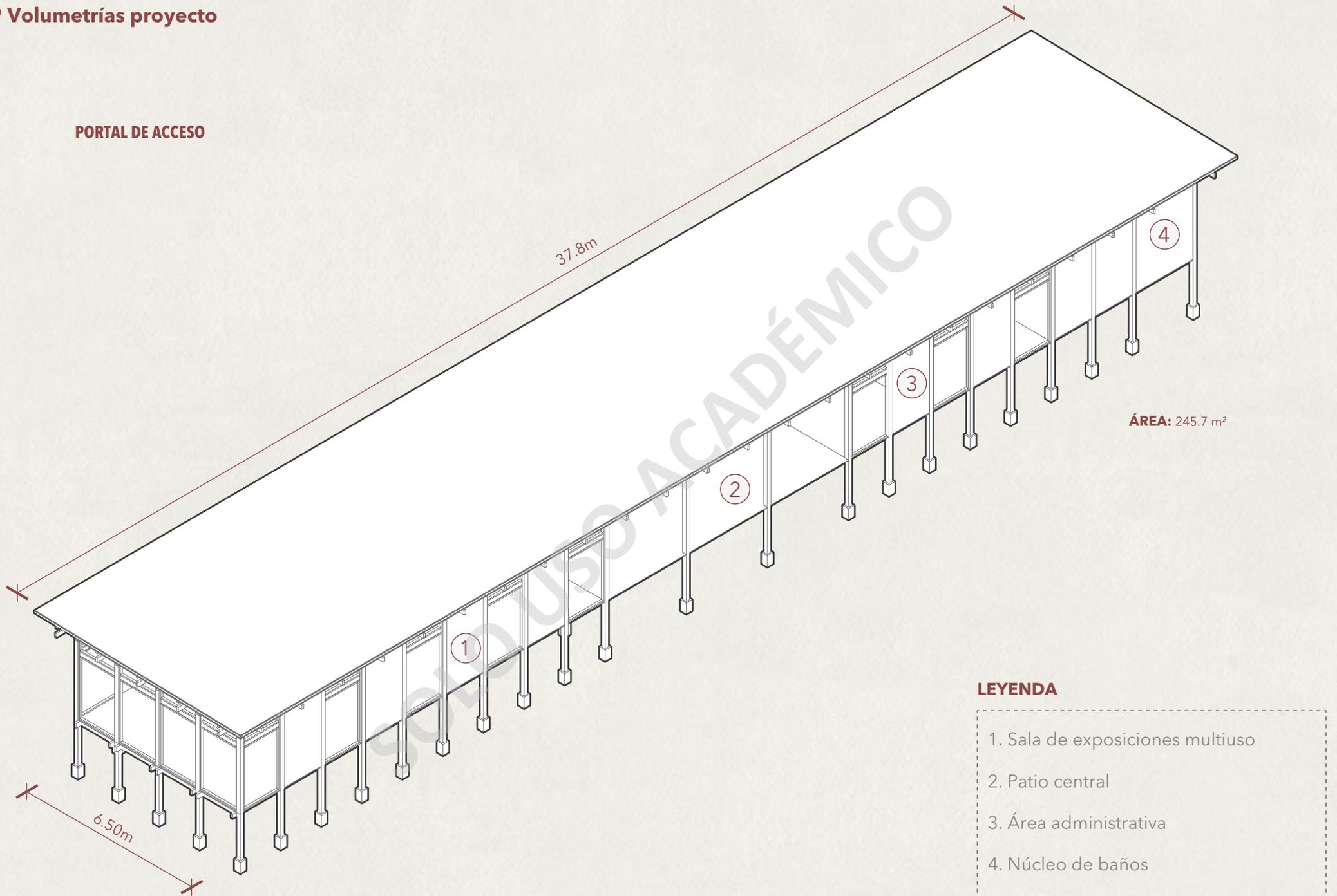
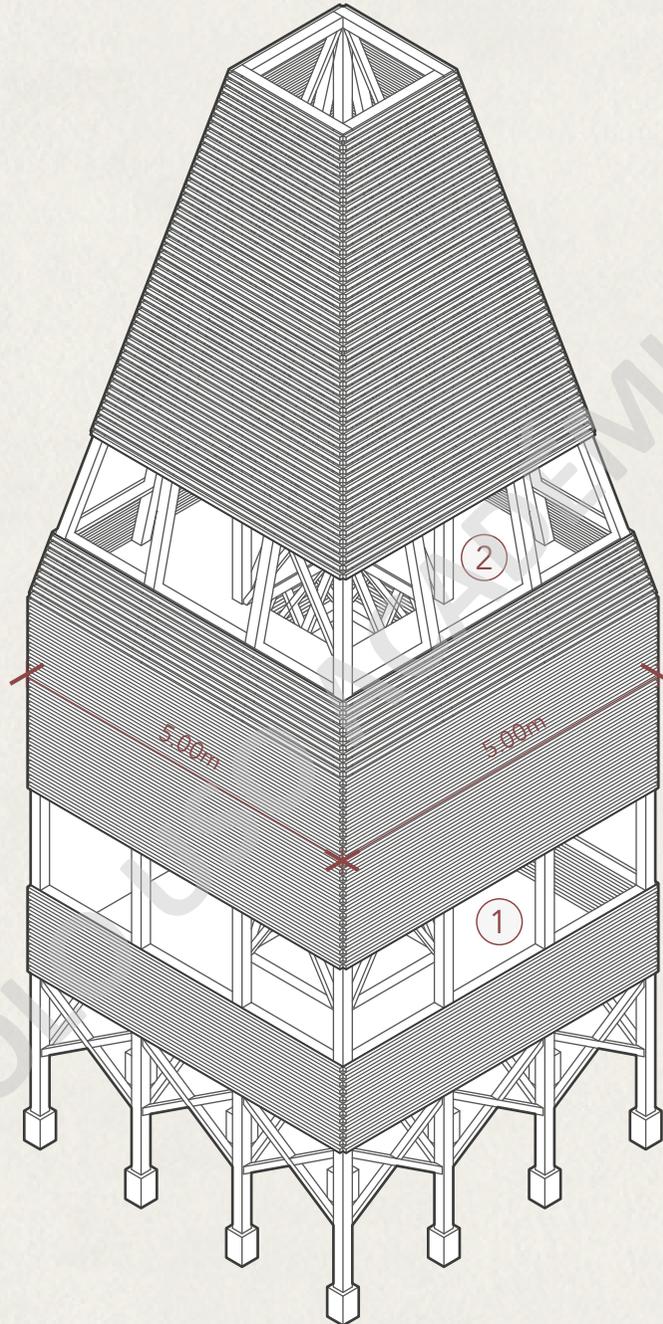


Fig.106: Isométrica portal de acceso
Fuente: Elaboración propia

TORRE DE OBSERVACIÓN

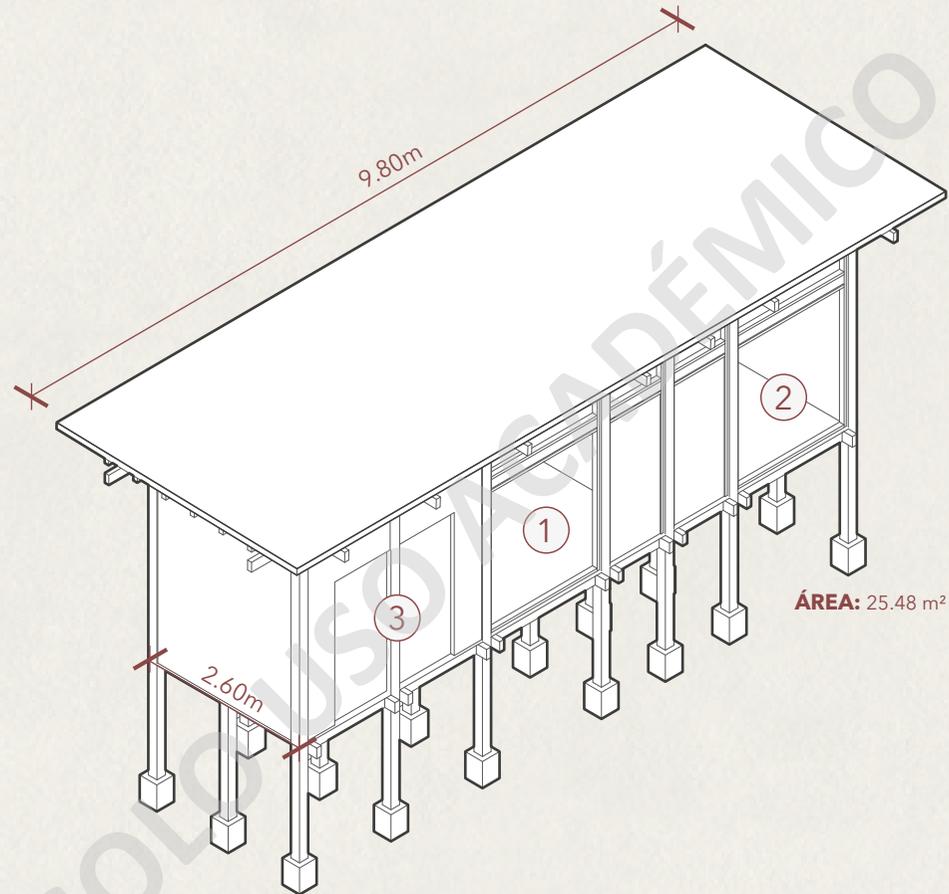


ÁREA: 25 m²

LEYENDA

- 1. Mirador primer piso
- 2. Mirador segundo piso

CASETA DE GUARDAPARQUES NORTE

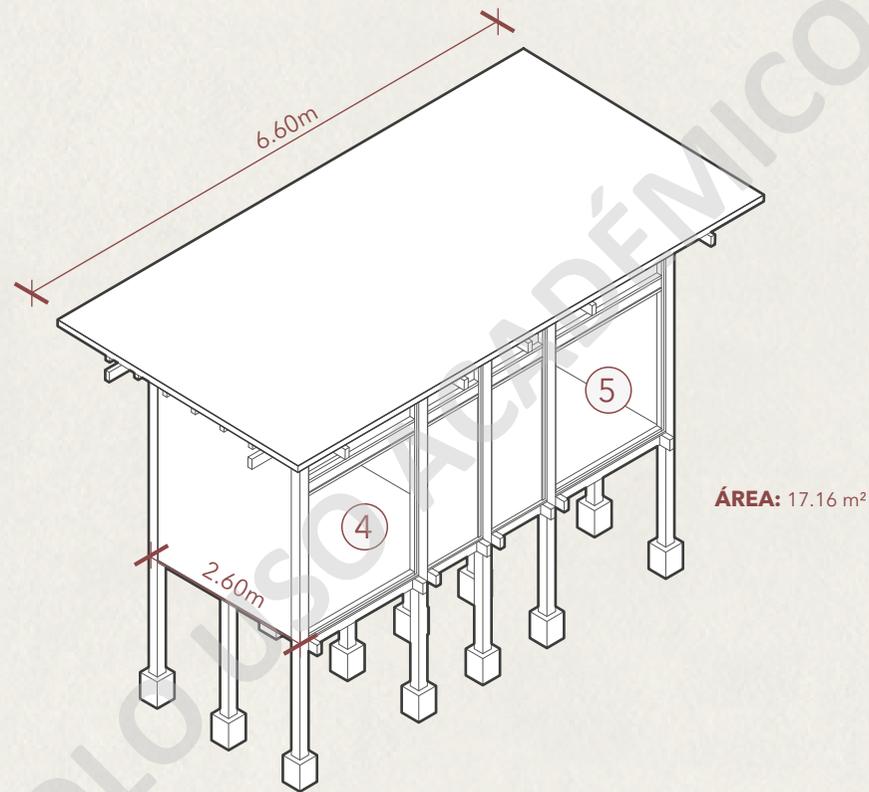


LEYENDA

- 1. Oficina guardaparques municipal 1
- 2. Oficina guardaparques municipal 2
- 3. Núcleo de baños

Fig.108: Isométrica caseta de guardaparques norte
Fuente: Elaboración propia

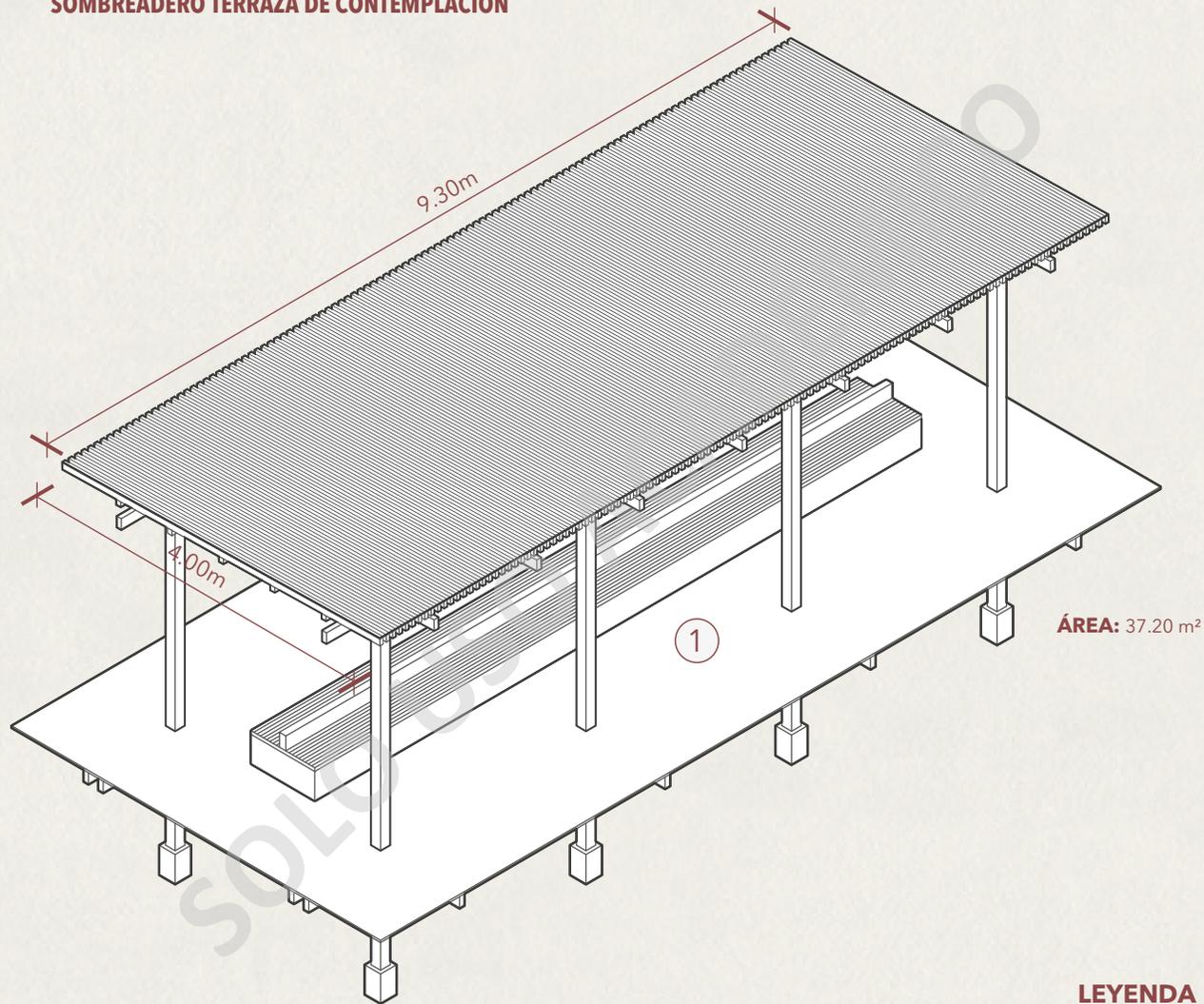
CASETA DE GUARDAPARQUES SUR



LEYENDA

- 1. Zona de descanso y contemplación
- 2. Zona de circulación peatonal

SOMBREADERO TERRAZA DE CONTEMPLACIÓN

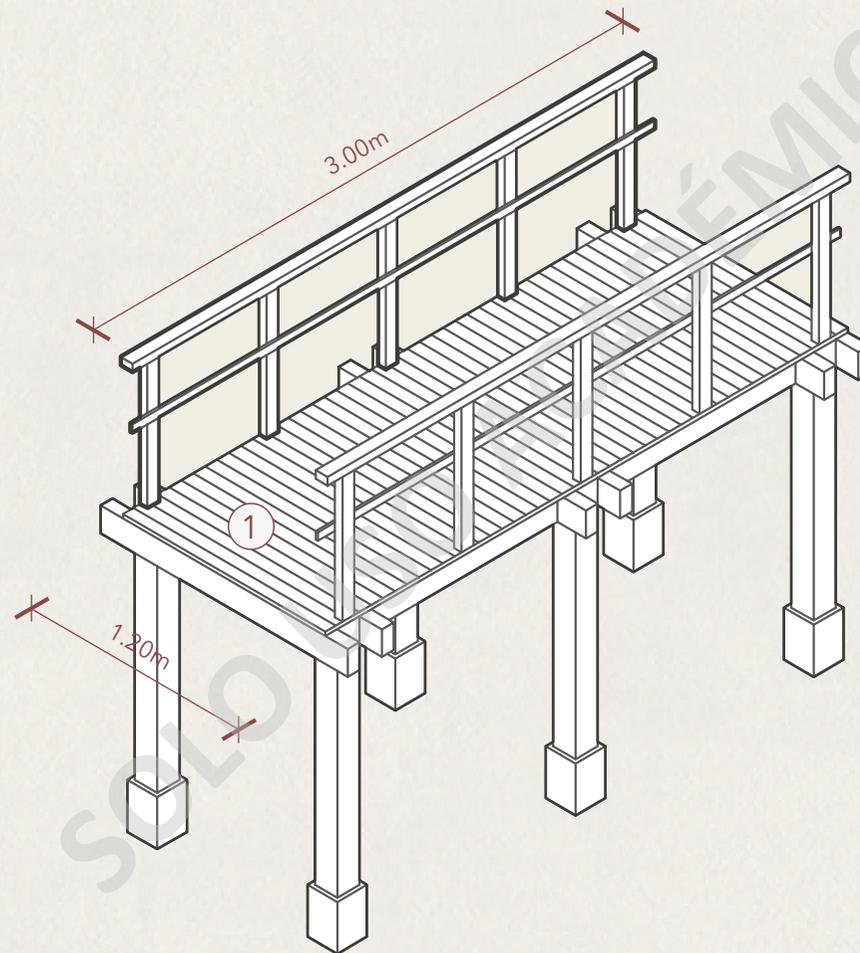


ÁREA: 37.20 m²

LEYENDA

1. Zona de descanso y contemplación

TRAMO PASARELA ELEVADA



ÁREA: 3.60 m²

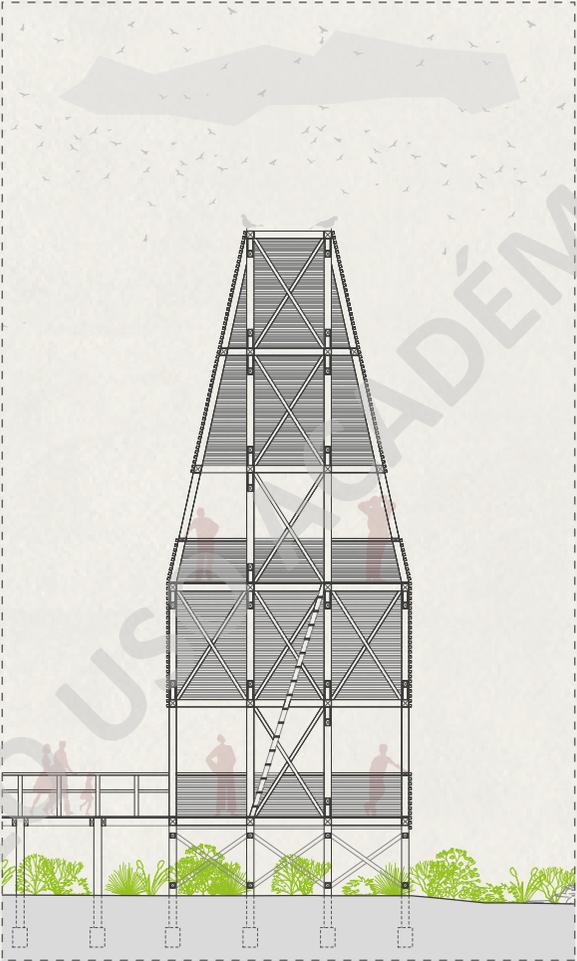
LEYENDA

1. Zona de circulación peatonal

6.10 Niveles de vínculo personas - humedal



INTERACCIÓN
PASARELA ELEVADA - HUMEDAL



INTERACCIÓN
TORRE DE OBSERVACIÓN - HUMEDAL



INTERACCIÓN
SENDERO INTERPRETATIVO - HUMEDAL

Fig.110: Esquema resumen vínculo de usuario con el Parque humedal río Lluta

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 7

CRITERIOS DE GESTIÓN Y SUSTENTABILIDAD

SOLO USO ACADÉMICO

7.1 El compromiso de Chile con los humedales

Las cualidades geográficas, morfológicas y el comportamiento climático de nuestro país, ofrecen un escenario ideal para la existencia de distintos tipos de humedales que podemos encontrar a lo largo de la costa, en estuarios, lagunas costeras o marismas, así también en la Cordillera de los Andes, como salares, lagunas salobres, ríos, lagos y lagunas.

Todos estos ambientes son el hábitat de una gran variedad de biodiversidad y especies como aves migratorias, crustáceos, anfibios, reptiles, peces, entre otras.

Debido a esto Chile ha suscrito una serie de diferentes compromisos tanto nacionales como internacionales para velar por la protección de estos importantes ecosistemas naturales. Estos son.

1. **Convención Ramsar.** La convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR), es un tratado intergubernamental ratificado y aprobado por Chile en 1981 (Ratificado por Chile a través del Decreto Supremo N°771 del Ministerio de Relaciones exteriores). Esto implica, que junto con designar e incluir humedales en la lista de humedales de importancia internacional, el país se compromete a su conservación y uso racional. Las naciones que la ratifican se hacen responsables de generar políticas públicas para detener e invertir la pérdida y degradación de los humedales y de los servicios ecosistémicos que estos prestan a las personas.

2. **Plan estratégico de para la biodiversidad 2017 - 2020.** En el año 2010, en la conferencia de las partes (COP-10) en Nagoya - Japón, se aprobó el plan estratégico de diversidad biológica 2011-2020 del convenio diversidad biológica, el que se compone de las llamadas "20 Metas de Aichi". Dicho Plan apunta a tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de biodiversidad.

-La meta 11 propone que "al menos el 17% de las zonas terrestres y de aguas continentales, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se deben conservar por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados" (Plan estratégico para la diversidad biológica 2011 - 2020 y las metas de Aichi, 2010).

-La meta 14 señala que "para el año 2020, se habrán restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua" (Plan estratégico para la diversidad biológica 2011 - 2020 y las metas de Aichi, 2010).



Fig.111: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2017-2030



3. Estrategia nacional de biodiversidad 2017 - 2030. La estrategia nacional de biodiversidad (ENBD) 2017-2030, aprobada el año 2018 distintos ejes estratégicos y un plan de acción (Decreto Supremo N°14, el 28 de febrero de 2018).

- Promover el uso sustentable de la biodiversidad para el bienestar humano, reduciendo las amenazas sobre ecosistemas y especies.
- Desarrollar la conciencia, el conocimiento y la participación de la población, en el resguardo de la biodiversidad como fuente de su propio bienestar.
- Desarrollar una institucionalidad robusta, buena gobernanza y distribución justa y equitativa de los beneficios de la biodiversidad.
- Insertar o integrar objetivos de biodiversidad en políticas, planes y programas de los sectores públicos y privados, protección y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- Proteger y restaurar la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.



7.2 Propuesta proyectual

A raíz de toda las políticas y estrategias potenciadas por el país para la protección de los humedales existentes, es que se plantea gestionar el proyecto a partir del objetivo de reconocer y potenciar las iniciativas que se han levantado en el territorio en torno a la protección del humedal de la desembocadura del río Lluta.

De esta manera para cuidar este valioso espacio, se trabaja en un proyecto para diseñar y construir un parque humedal, el cual se encuentre enfocado en la conservación de dicho ecosistema. En donde se busca consolidar esta zona como área verde para la conservación y la educación ambiental, a través de un plan de participación ciudadana integral, el cual pueda poner en valor este importante ecosistema para la región.

Fig. 113: Paisaje natural del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia



Fig. 114: Morro de Arica y puerto de la ciudad.
Fuente: Archivo digital haciendoriquezas.com

7.3 Gestión del proyecto

Para llevar a cabo el proyecto de generar el parque humedal del río Lluta, se necesitan una serie de organismos tanto públicos como privados que puedan ser capaces de ejecutar las obras necesarias para concretar la estrategia propuesta.

Una de las entidades capaces de poder gestionar de manera eficaz el proyecto es el Ministerio de obras públicas, el cual es el ministerio de estado encargado de planificar y construir infraestructura de carácter público y de calidad. Además de esto, es el encargado de conservar y administrar de forma correcta la infraestructura construida.

Su misión es la de “recuperar, fortalecer y avanzar en la provisión y gestión de obras y servicios de infraestructura para la conectividad, la protección del territorio y las personas, la edificación pública y el aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos; asegurando la provisión y cuidado de los recursos hídricos y del medio ambiente, para contribuir en el desarrollo económico, social y cultural, promoviendo la equidad, calidad de vida e igualdad de oportunidades de las personas” (MOP, 2022).

Además de esto tiene como visión “Contribuir a la construcción de un país integrado, inclusivo y desarrollado, a través de los estándares de servicio y calidad, eficiencia, sustentabilidad y transparencia con que provee las obras y servicios de infraestructura y cautela el equilibrio hídrico que el país requiere, articulando los esfuerzos públicos y privados,



Fig. 115: Imágen objetivo proyecto "Mejoramiento del borde costero playa Las Machas"
Fuente: Archivo digital mop.gob.cl

mediante un proceso de planificación territorial participativo, orientado a las necesidades de la ciudadanía, con personal calificado y comprometido, en un clima que promueve la excelencia, el trabajo en equipo, el desarrollo personal e institucional y la innovación" (MOP, 2022). Dentro de sus ejes estratégicos, el que más se aproxima a los objetivos propuestos por esta memoria es la de contribuir a la gestión sustentable del medioambiente, del recurso hídrico y de los ecosistemas naturales del país.

La decisión de vincular el proyecto con esta entidad, es que en la actualidad ya existe un proyecto que se encuentra en desarrollo dentro de la ciudad, el que corresponde al "Mejoramiento del borde costero playa Las Machas", dentro del cual el objetivo principal es el de realizar un mejoramiento de la infraestructura del borde costero de la ciudad de Arica.

Lo que busca esta propuesta es seguir lo estipulado tal como lo estableció el "Plan Maestro del Borde Costero de Arica", el cual dice que para lograr el desarrollo integral de este territorio físico, es necesario unir todo el borde costero de Arica peatonalmente y con ciclovías.



Fig. 116: Flora del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

En la actualidad el borde costero de la playa Las Machas es un sector con gran demanda de deportistas que realizan trote y ciclismo. Sin embargo, no cuenta con las condiciones básicas de seguridad como iluminación, pavimento en buen estado y ciclovía. Lo anterior, sumado a la conducción irresponsable, ha provocado lamentables accidentes con consecuencias fatales.

Actualmente se encuentra planificado para iniciarse el proyecto "Diseño de Borde Costero de Playa Chinchorro", por lo tanto otro de los planes de esta propuesta es la de continuar con el paseo hacia el norte y posteriormente, generar la unión de esta vía peatonal y ciclovía con el humedal del río Lluta.

A partir de estas propuestas e iniciativas reales que existen actualmente y que se encuentran en desarrollo hoy en la ciudad de Arica es que se ve la viabilidad de administrar y gestionar el proyecto a través del Ministerio de obras públicas de Chile.

Estructura orgánica Ministerio obras públicas

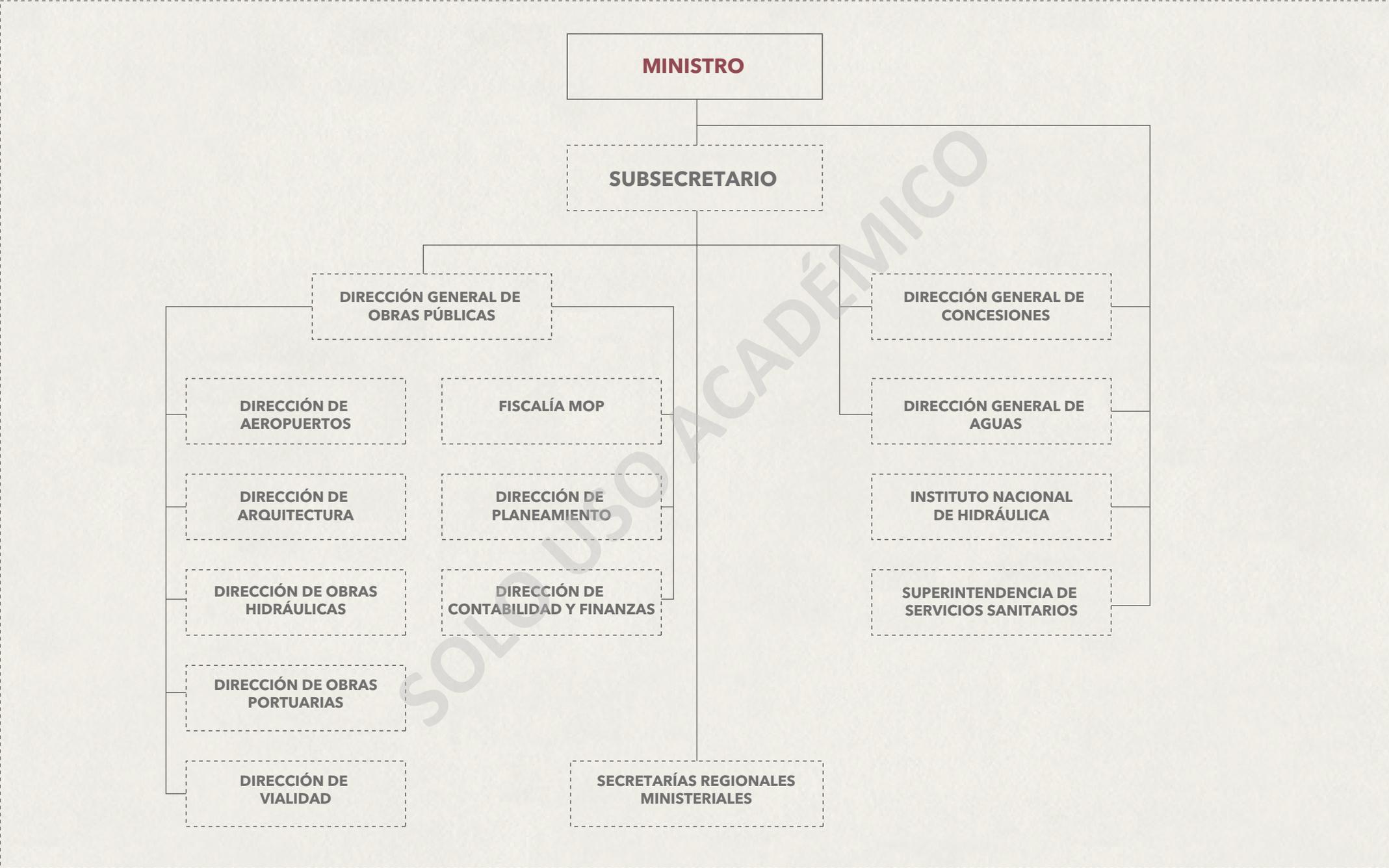


Fig. 117: Estructura orgánica del ministerio de obras públicas
Fuente: Elaboración propia en base a archivo digital de www.mop.gob.cl



Fig. 118: Flora del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Además del ministerio de obras públicas, se propone contar de igual manera con el apoyo del ministerio del medio ambiente, principalmente por su enfoque y su trabajo en materia de paisajes y ecosistemas naturales. Además, se busca que el proyecto forme parte del plan estratégico nacional de conservación de aves 2021-2030, el cual tiene como objetivo el "fortalecer la conservación de las aves y sus hábitats en Chile, definiendo lineamientos de acción y articulando esfuerzos, personas y entidades en diversos territorios del país" (MMA, 2021).

De esta manera es estrategia se presenta como una oportunidad para fortalecer instrumentos ya existentes de planificación en conservación, pero también empuja a lograr soluciones innovadoras a los problemas actuales. Entre otras cosas, se pone un énfasis en la colaboración entre el sector público, el privado y la sociedad civil, con el fin de robustecer la conservación de las aves en Chile y con ello, aportar al desarrollo sustentable del país y el bienestar de la sociedad.

Es así como el proyecto logra una integración dentro del paisaje natural y la propia población de la ciudad de Arica, buscando generar diversos vínculos y jornadas comunitarias que vayan en favor de la conciencia y educación ambiental respecto a la importancia de los humedales que se encuentran en nuestro país.

Estructura orgánica Ministerio del medio ambiente

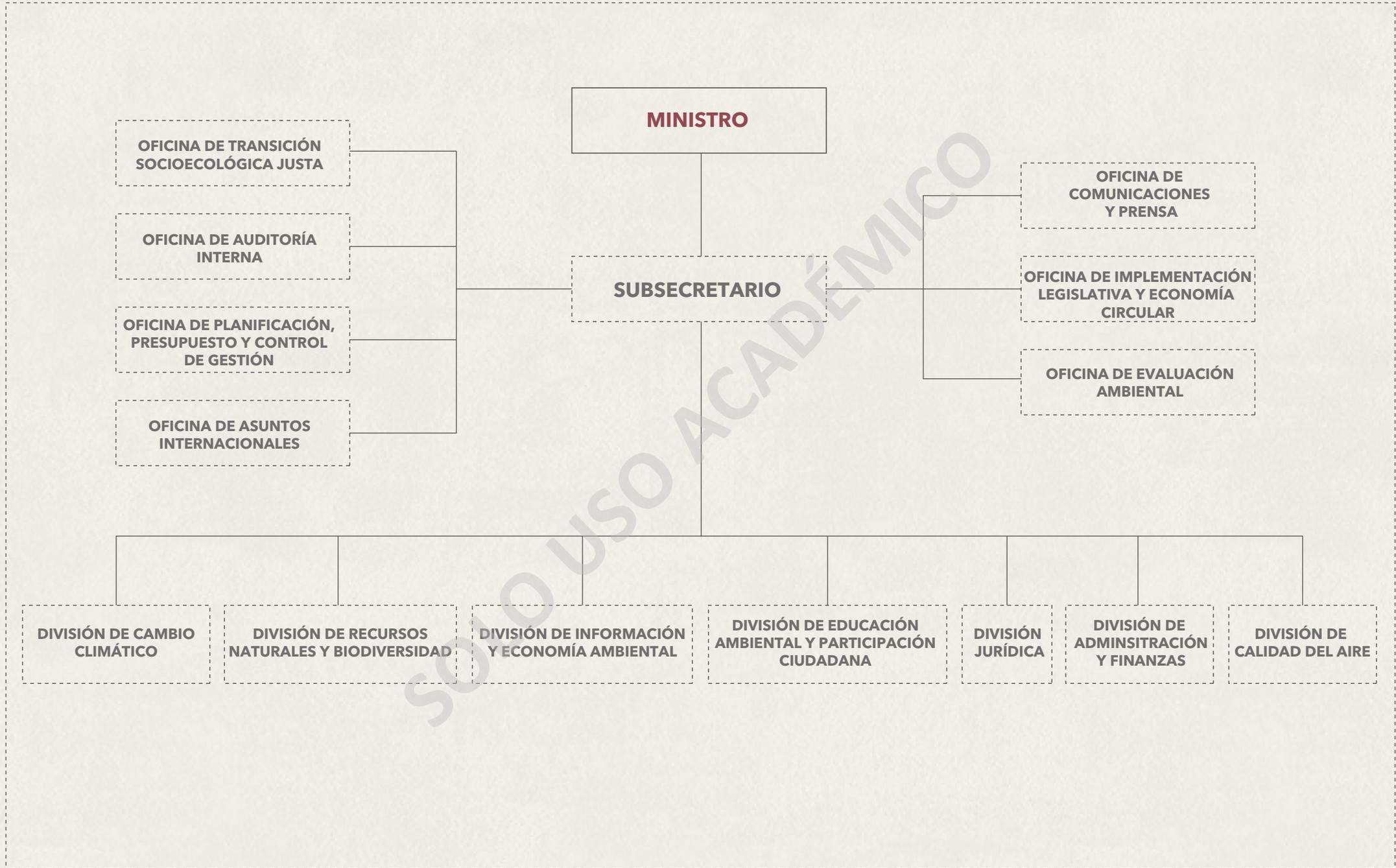


Fig. 119: Estructura orgánica del ministerio del medio ambiente
Fuente: Elaboración propia en base a archivo digital de www.mma.gob.cl



Fig. 120: Fotografía de la ex isla del Alacrán
Fuente: Archivo digital aricaactiva.org

Fundación Arica Activa

Además del apoyo del gobierno, se pretende vincular el proyecto con diversas fundaciones ubicadas en la ciudad de Arica, para así potenciar su aproximación hacia los ciudadanos y los turistas que visiten el humedal del río Lluta.

Una de ellas es la fundación "Arica Activa" la cual es una organización sin fines de lucro, la cual nace frente a la oportunidad de contribuir al desarrollo económico y social de la región. Su trabajo tiene como pilares fundamentales el desarrollo sustentable, el rescate, la conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural, el desarrollo de la cultura y las artes, el turismo y el manejo costero integrado a partir de la sustentabilidad. Esta fundación cuenta con un staff multidisciplinario de profesionales para afrontar los desafíos que presenta la región, además de contar con una red de apoyo internacional para el traspaso de tecnología y conocimiento estratégico.

Actualmente forman parte del comité ambiental comunal, órgano asesor del municipio en materia ambiental, de la comisión regional de uso del borde costero, de la gobernanza del programa estratégico regional de turismo activo en entornos patrimoniales, Arica siempre activa y de la secretaría ejecutiva para Arica de "IT'S NOW", la cual es una iniciativa global que busca crear conciencia sobre la emergencia climática y promover una nueva forma de relacionarnos con nuestro planeta.



Fig.121: Proyecto "Cuevas de Anzota"
Fuente: Archivo digital costachinchorro.cl

Corporación municipal costa Chinchorro

Otro de los organismos que podrían vincularse con el desarrollo y mantención del proyecto es la corporación municipal de fomento productivo costa Chinchorro, la cual es una entidad de derecho privado sin fines de lucro, que tiene como objetivo principal el fortalecer los ejes productivos definidos por la comunidad ariqueña. Su actividad principal el día de hoy se concentra en la administración de espacios y la promoción del destino que tiene la ciudad, enfocándose en crear experiencias memorables y de calidad a los visitantes de la Región de Arica y Parinacota.

Su principal fin es la de generar acciones para el desarrollo de las actividades económicas ligadas a los ejes productivos de la ciudad como lo son el turismo, logística y servicios, y agricultura tecnificada, fortaleciendo los vínculos entre el sector público-privado alineados con el resguardo del medio ambiente, la sostenibilidad, la productividad y el desarrollo social respectivamente. Además es el organismo público privado más relevante en contribuir al desarrollo productivo y sustentable, propiciando acciones para el mejoramiento de la ciudad.

En la actualidad posee diversos proyectos en entornos naturales dentro de la ciudad, de los cuales destacan : La ex isla del Alacrán, las cuevas de Anzonta y la playa " El Laucho".



Fig.122: Carretera A-210 al costado del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

7.4 Etapas de ejecución del proyecto

-Etapa 1.

En esta etapa se realizarán todos los trabajos relacionados con generar las condiciones para mejorar el resguardo del paisaje a partir de la construcción del borde perimetral que aislará el humedal del río Lluta con todo el movimiento vehicular proveniente de la carretera A-210.

Este borde estará conformado en primer lugar por toda una arborización perimetral que seguirá de forma paralela el eje de la carretera. Esta contará con una serie de vegetación y flora nativa la cual será capaz de adaptarse sin mayores complicaciones a las cualidades y características climáticas del terreno.

Luego de la arborización, viene la construcción de una ciclovía que de igual forma recorra todo este eje, esta estará pensada en la gran cantidad de actividad deportiva, especialmente de ciclismo que se realiza por todo el borde costero de la ciudad.

Finalmente, este primer borde está conformado por toda una franja de circulación peatonal que recorre todo el perímetro del paisaje, el cual es capaz de marcar y establecer los límites físicos entre el mundo natural del humedal y el mundo urbano, para así evitar los ingresos indebidos por parte de las personas al ecosistema.



Fig. 123: Sendero interior del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

-Etapa 2.

En esta segunda etapa se buscará consolidar la segunda franja del proyecto, la cual se encontrará conformada por toda una zona de reforestación de flora nativa en el perímetro del humedal, la cual actualmente es la zona con mayor deterioro respecto a la vegetación presente en el paisaje.

Todo esto se generará a partir de la construcción de canalizaciones de entrada y de salida del agua con sus respectivos drenajes, para posteriormente comenzar con la reforestación de la flora a partir del sistema de hidrosiembra, el cual se utiliza para conseguir una siembra más fácil y rápida ya que sus condiciones aseguran una mayor germinación y por consiguiente más posibilidades de revegetación del terreno natural.

De igual manera se trabajará paralelamente en la construcción de todo un circuito de pasarelas elevadas que recorren e ingresan al terreno del humedal, permitiendo que las personas puedan observarlo y contemplarlo sin la necesidad de entrar en contacto físico con la naturaleza. Además de esto se establecerán toda una serie de senderos interpretativos dentro de las zonas permitidas por los guardaparques municipales de la ciudad, los cuales irán a nivel del terreno natural, para así generar un vínculo más cercano entre los usuarios y el paisaje.



Fig. 124: Zona central del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

-Etapa 3.

En esta tercera y última etapa se trabajará en todas las volumetrías que tendrá el parque humedal con el fin de cumplir con programa establecido. Estas construcciones se encontrarán emplazadas en los puntos más críticos del humedal (Ribera del río Lluta, estacionamientos norte y sur), los cuales presentan la mayor cantidad de problemáticas como la gran presencia de basura y contaminación, además del ingreso indebido al espacio natural del ecosistema.

Estas volumetrías se encuentran conformadas en primer lugar por el costado norte con el portal de acceso al parque, el cual cuenta con una sala de exposiciones multiuso para diversas actividades educativas y comunitarias. De igual forma alberga toda el área administrativa del proyecto junto a oficinas de guardaparques para controlar los ingresos inadecuados al lugar.

En segundo lugar, se encuentra en la ribera del río Lluta una torre mirador, la cual permitirá una vista panorámica privilegiada en 360 grados de todo el paisaje natural del humedal, teniendo vistas hacia las lagunas, el río Lluta y el océano pacífico.

Finalmente, por el costado sur se construirá una caseta y punto de control de guardaparques municipales, además de un núcleo de servicios higiénicos para las personas.



Fig. 125: Guardaparques monitoreando el humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

7.5 Mantenimiento del proyecto

Se espera que el parque humedal se mantenga con el apoyo constante de la municipalidad de Arica junto a un equipo de guardaparques municipales capaces de monitorear y fiscalizar el correcto funcionamiento del proyecto. Centrándose principalmente en evitar los ingresos indebidos y la acumulación de basura en los puntos críticos del lugar.

Además de esto se pretende tener el apoyo tanto en el cuidado como en la mantención de la reserva por parte de la fundación "Arica activa" y de la corporación municipal "Costa Chinchorro".

Se generarán una serie de monitoreos de las pasarelas elevadas de madera y de los senderos interiores del humedal del río Lluta con el fin de tener un control constante respecto de su estado como de su correcto funcionamiento.

En cuanto a toda la zona de reforestación, se necesitará de un equipo de trabajo que se cercioren del normal crecimiento de la flora nativa en el terreno del humedal a partir de todas las napas subterráneas que posee y presenta el paisaje.

De esta manera se conforman los 3 ejes principales de gestión del proyecto. Preservar y cuidar la importante biodiversidad nativa del humedal del río Lluta, mantener la infraestructura desarrollada y construida para una contemplación respetuosa de la naturaleza y finalmente entregar seguridad a quienes visiten este importante humedal dentro de la zona norte de nuestro país.



Fig. 126: Personas reforestando parte del humedal del río Lluta
Fuente: Archivo digital fronteranorte.cl

7.6 Criterios de sustentabilidad

Al estar emplazado en un contexto natural, es de vital importancia que se incorporen una serie de medidas sustentables para no solo reducir al mínimo el impacto generado en paisaje, si no que también para ayudar y potenciar las cualidades ya existentes en este ecosistema.

En primer lugar y como uno de los objetivos principales que se tiene dentro de la estrategia, está la reforestación de las zonas más dañadas dentro del terreno del humedal del río Lluta, estas son las zonas que se encuentran más vinculadas a la carretera A-210, debido a que constantemente se puede ver gente que deja sus vehículos al costado de la calle, ingresando y pisando la flora nativa del humedal.

Estas problemáticas han generado que gran parte del borde del paisaje se encuentre actualmente dañado y seco, por lo tanto, generar un límite físico entre la calle y el humedal es de vital importancia. Esto generará que se pueda realizar una reforestación controlada y ordenada de todas las zonas dañadas a partir de vegetación nativa que se adapte correctamente a las características climáticas del terreno. Como lo comenta el biólogo y constituyente Jorge Abarca "si uno empieza a cavar a treinta centímetros de profundidad, la tierra está húmeda. Por lo tanto, las especies arbóreas que hemos plantado y que son nativas de la región, están preparadas para estar acá, y no necesitan ser regadas. Ellas vivirán porque aquí hay agua" (Jorge Abarca, 2021).

Sistema de hidrosiembra



La técnica del hidrosembado es utilizada hace varias décadas en nuestro país, como una solución contra la erosión, la desestabilización de taludes y terrenos poco consolidados, o intervenidos en infraestructura vial.

Además, resulta ser una excelente alternativa y muy económica en la ejecución de grandes superficies como plazas, parques, canchas de fútbol, parcelas de agrado, cementerios, campos de golf, aeropuertos, bordes de lagos o ríos, bandejones centrales y urbanización.

El método consiste en aplicar, mediante una máquina hidrosembradora de agitación mecánica, la mezcla húmeda mediante un chorro a gran presión que contiene semillas, fertilizantes, resinas estabilizadoras, adhesivos y mulch vegetal biodegradable, materia orgánica encargada de formar la cubierta vegetal protectora necesaria para asegurar las condiciones favorables de una rápida germinación. Además posee una serie de ventajas frente a otros sistemas de reforestación.

-Mucho más económico y rápido que otros métodos.

-Distribución uniforme de la mezcla sobre el terreno.

-La hidrosiembra se puede aplicar en lugares sin preparación, debido a que el gel adhiere la mezcla al terreno.

Este sistema es capaz de aplicarse en diversas situaciones y contextos.

-PLANTACIÓN de áreas verdes, jardines y prados.

-PROTECCIÓN eólica y pluvial de bordes de ríos, canales, lagos, acequias y tranques.

-CREACIÓN DE CUBIERTA VEGETAL con fines ecológicos, estéticos y/o paisajísticos sobre superficies inertes, como acopios, gaviones, taludes mineros y vertederos.

-RECUPERACIÓN de terrenos afectados por incendios forestales.

-CONTROL DE EROSIÓN para taludes de cortes, terraplenes de caminos, laderas, quebradas o cárcavas.

-RECUPERACIÓN ECOLÓGICA de superficies como basurales, desechos industriales y pozos de extracción de áridos en desuso.

Fig. 127: Aplicación hidrosiembra sobre terreno degradado
Fuente: Archivo digital finncorp.com



Construcción en madera

Con el objetivo de vincular la arquitectura con el paisaje natural y las cualidades paisajísticas que posee el humedal del río Lluta, es que se opta por la utilización de madera como material principal del proyecto. La utilización de esta para la construcción de pasarelas elevadas, miradores y torre de observación es una decisión tomada para lograr soluciones que supusieran el mínimo impacto posible fomentando un turismo responsable con el entorno natural.

La madera es un material de construcción totalmente renovable, orgánico y respetuoso con el medio ambiente. Esta es capaz de almacenar dióxido de carbono durante mucho tiempo, lo que hace que los edificios de madera sean significativamente más respetuosos con el clima que los construidos con materiales y procesos basados en fósiles.

Por otro lado, la madera es capaz de tener una serie de otras ventajas que aportan a su uso, como un alto grado de estabilidad dimensional, capacidad estructural, ligereza, rápido montaje, y un buen comportamiento energético.

Otra de las decisiones del uso de la madera en la propuesta es la de generar una armonía visual entre lo construido y lo natural. Para lograr que el proyecto no se vea ajeno y sea capaz de fundirse y mezclarse en el contexto en donde se encuentra emplazado.

Fig. 128: Personas reforestando parte del humedal del río Lluta
Fuente: Archivo digital fronteranorte.cl

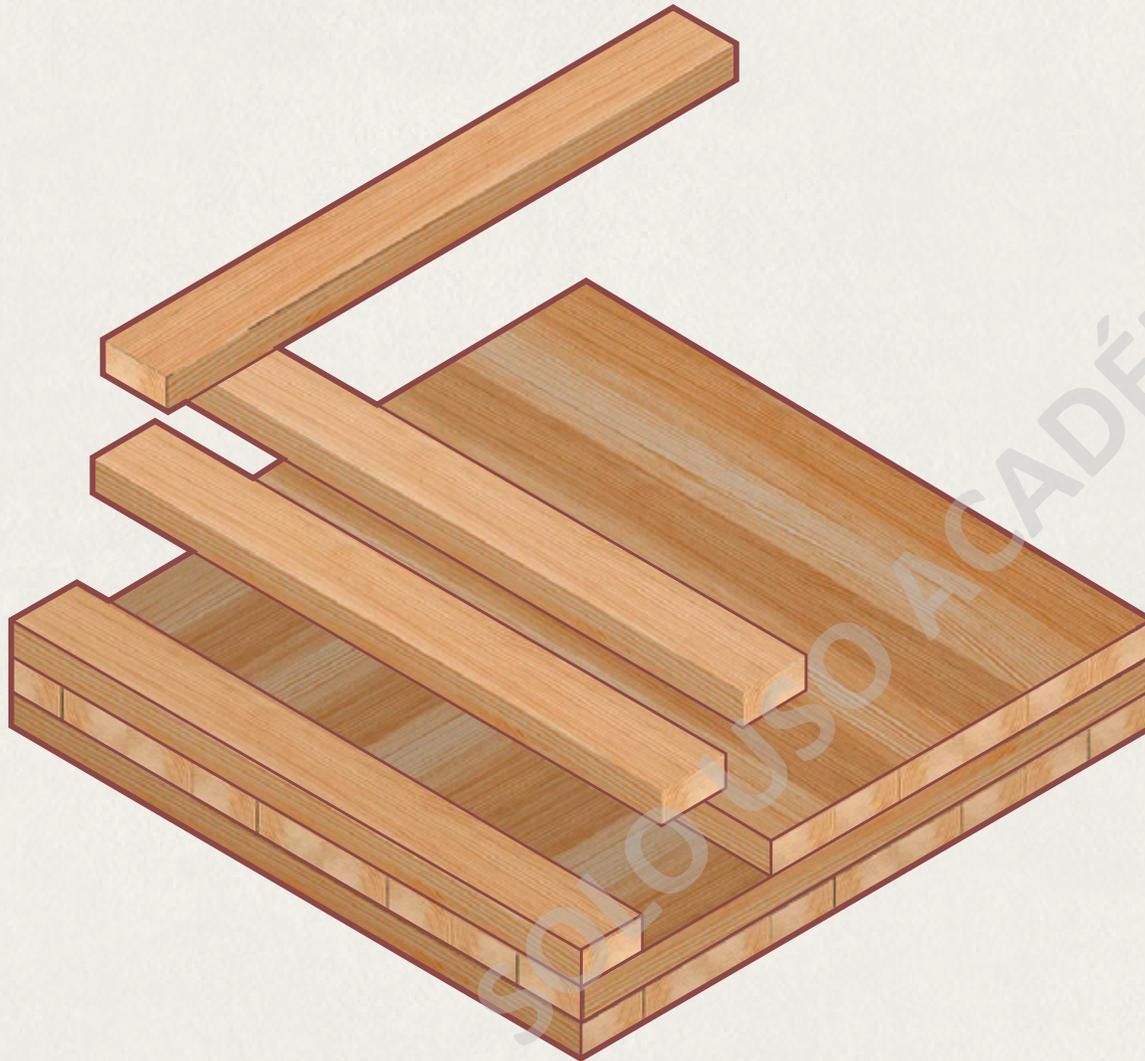


Fig. 129: Esquema capas CLT
Fuente: Elaboración propia a partir de archivo digital thinkwood.com

Uso de CLT

Para la construcción de las volumetrías del proyecto, se opta por el uso de CLT (Cross Laminated Timber), el cual es un producto estructural fabricado con pino radiata, el cual se encuentra conformado por tres, cinco o siete capas de madera aserrada dispuestas perpendiculares entre sí. Son paneles de hasta 3,5 m de ancho y 13,5 m de largo, y está disponible en una variedad de espesores hasta 300 mm de acuerdo al requerimiento de cada proyecto.

Satisface una amplia gama de aplicaciones estructurales, en paredes, pisos y techos en construcción residencial, comercial e industrial. Además es muy versátil, ya que puede ser usado como sistema constructivo o combinado con madera laminada, madera estructural y otros materiales. Este material posee una serie de ventajas a la hora de ser utilizado para construir.

- Es sustentable, ya que proviene de un recurso renovable como lo es la madera.
- Posee una gran resistencia ya que tiene una alta capacidad de soportar cargas verticales y horizontales, excelente producto arriostrante.
- Es eficiente y preciso al ser rápido de instalar en obra.
- Es más liviano que el concreto y albañilería. Se minimizan las infiltraciones de aire, mejorando la eficiencia térmica de las edificaciones.

CAPÍTULO 8

PLANIMETRÍA PROYECTO

SOLO USO ACADÉMICO

8.1 Planta Masterplan



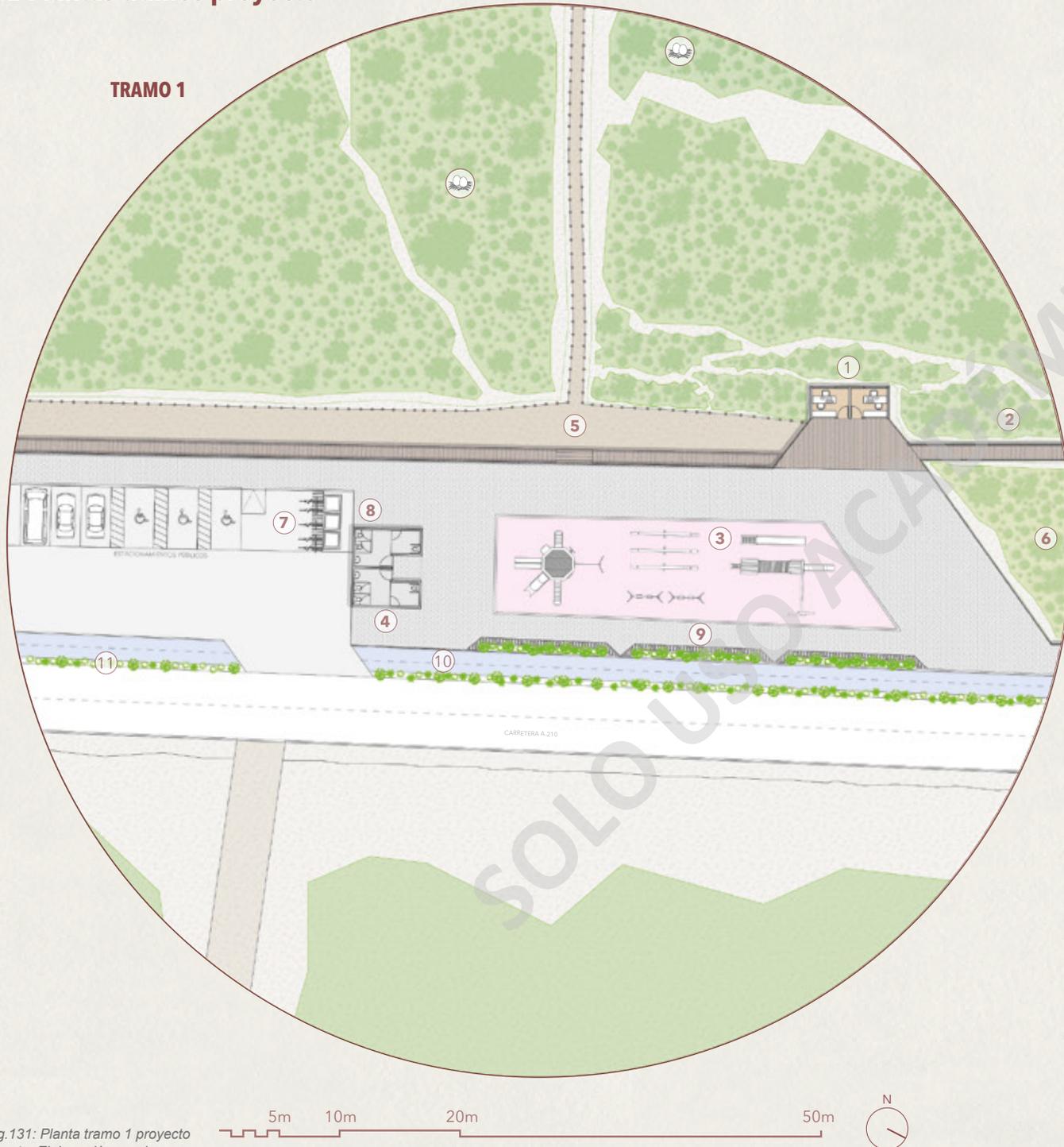
0 100 200 300 400 500 metros

Planta masterplan proyecto 

Fig.130: Planta master plan Parque humedal desembocadura del río Lluta

Fuente: Elaboración propia

8.2 Plantas tramos proyecto



LEYENDA

1. Caseta de guardaparques
2. Pasarela elevada
3. Zona infantil
4. Núcleo de baños
5. Sendero interpretativo
6. Zona de reforestación
7. Bicicleteros
8. Punto de reciclaje
9. Mobiliario de descanso
10. Ciclovía
11. Arborización flora nativa

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

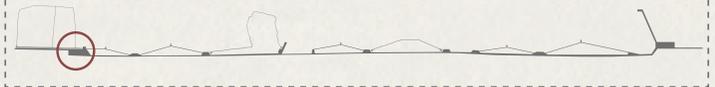
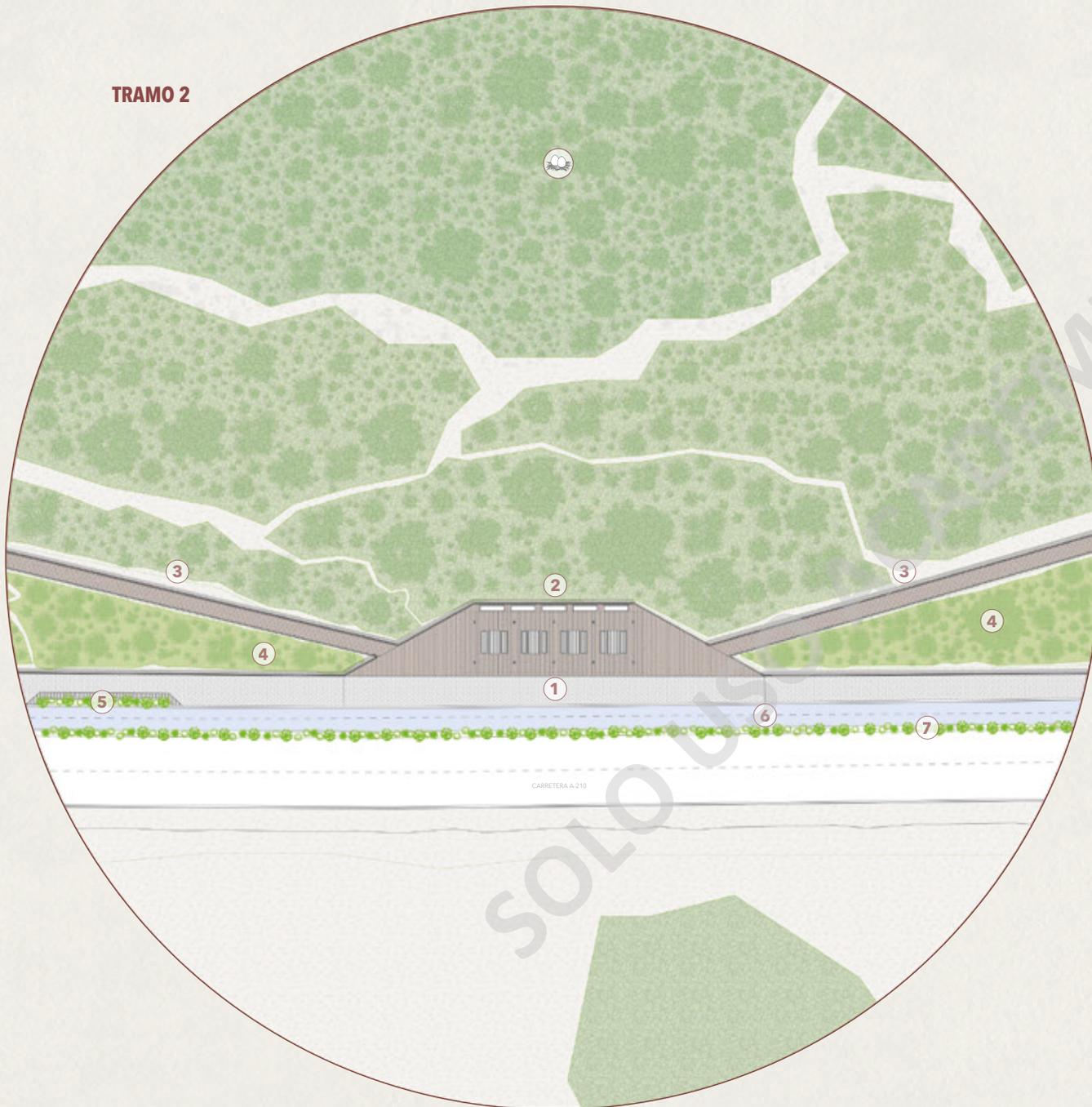


Fig.131: Planta tramo 1 proyecto
Fuente: Elaboración propia



TRAMO 2

LEYENDA

- 1. Terraza de contemplación
- 2. Paneles informativos
- 3. Pasarela elevada
- 4. Zona de reforestación
- 5. Mobiliario de descanso
- 6. Ciclovía
- 7. Arborización flora nativa

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

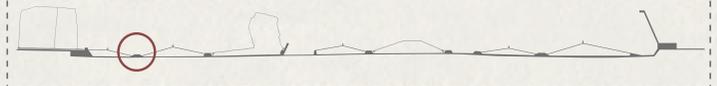
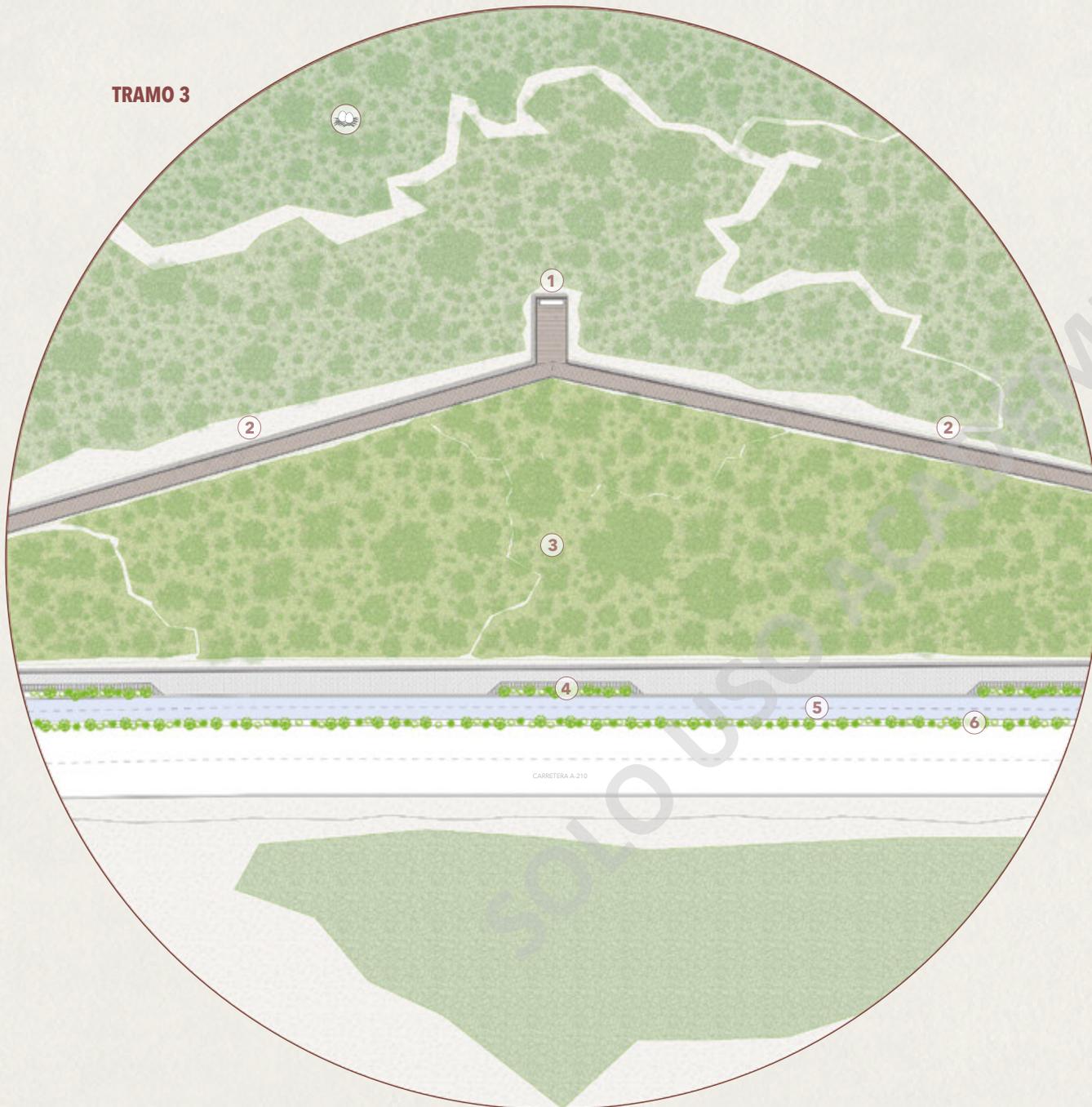


Fig.132: Planta tramo 2 proyecto
Fuente: Elaboración propia

5m 10m 20m 50m





TRAMO 3

LEYENDA

- 1. Mirador
- 2. Pasarela elevada
- 3. Zona de reforestación
- 4. Mobiliario de descanso
- 5. Ciclovía
- 6. Arborización flora nativa

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

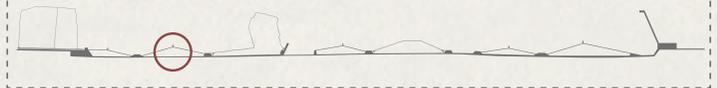


Fig.133: Planta tramo 3 proyecto
Fuente: Elaboración propia

5m 10m 20m 50m





TRAMO 4

LEYENDA

- 1. Terraza de contemplación
- 2. Paneles informativos
- 3. Pasarela elevada
- 4. Sendero interpretativo
- 5. Zona de reforestación
- 6. Bicicleteros
- 7. Ciclovía
- 8. Arborización flora nativa

- Vegetación alta
- Vegetación baja
- Reforestación flora nativa
- Zona de nidificación

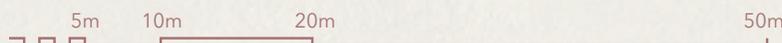
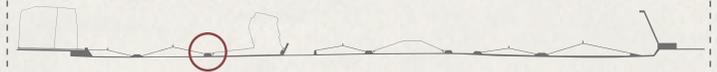
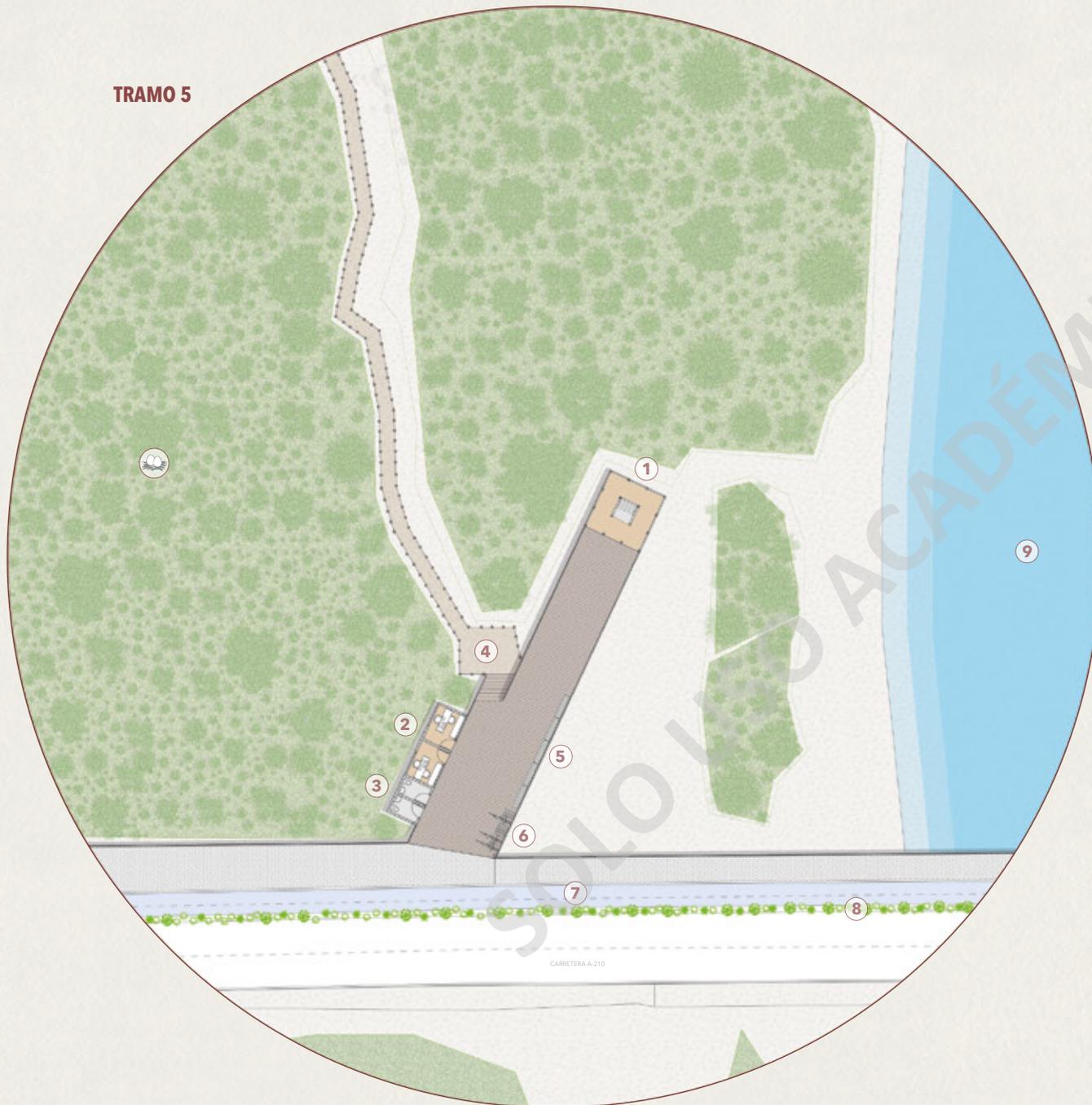


Fig.134: Planta tramo 4 proyecto
Fuente: Elaboración propia



TRAMO 5

LEYENDA

- 1. Torre de observación
- 2. Caseta guaraparque
- 3. Núcleo de baños
- 4. Sendero interpretativo
- 5. Mobiliario de descanso
- 6. Bicicleteros
- 7. Ciclovía
- 8. Arborización flora nativa
- 9. Río Lluta

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

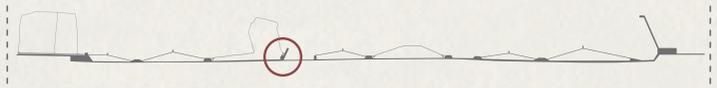
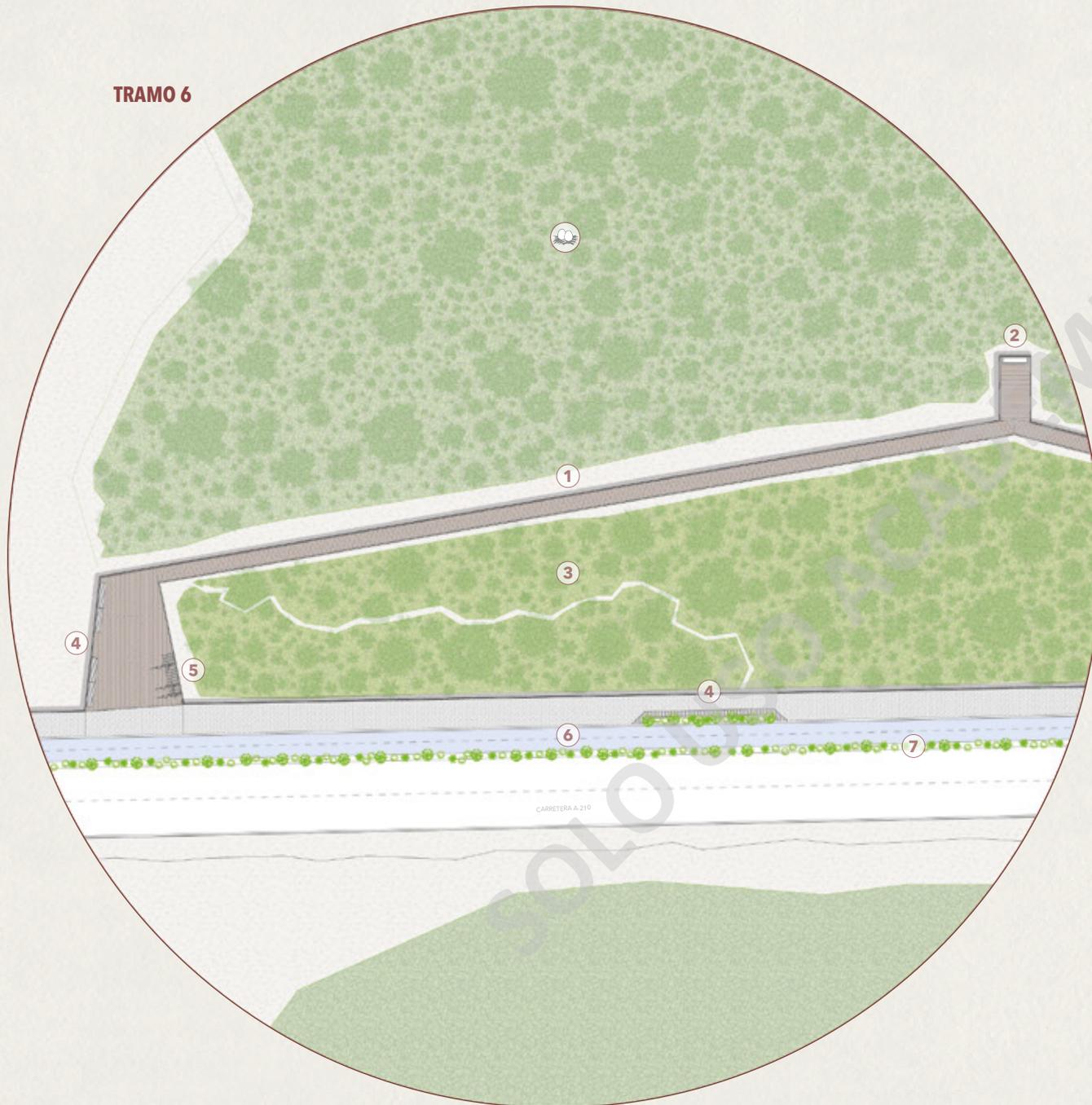


Fig.135: Planta tramo 5 proyecto
Fuente: Elaboración propia



TRAMO 6

LEYENDA

- 1. Pasarela elevada
- 2. Mirador
- 3. Zona de reforestación
- 4. Mobiliario de descanso
- 5. Bicicleteros
- 6. Ciclovía
- 7. Arborización flora nativa

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

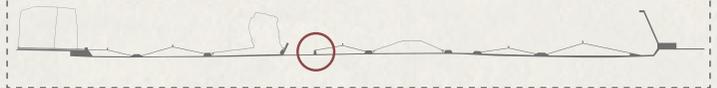
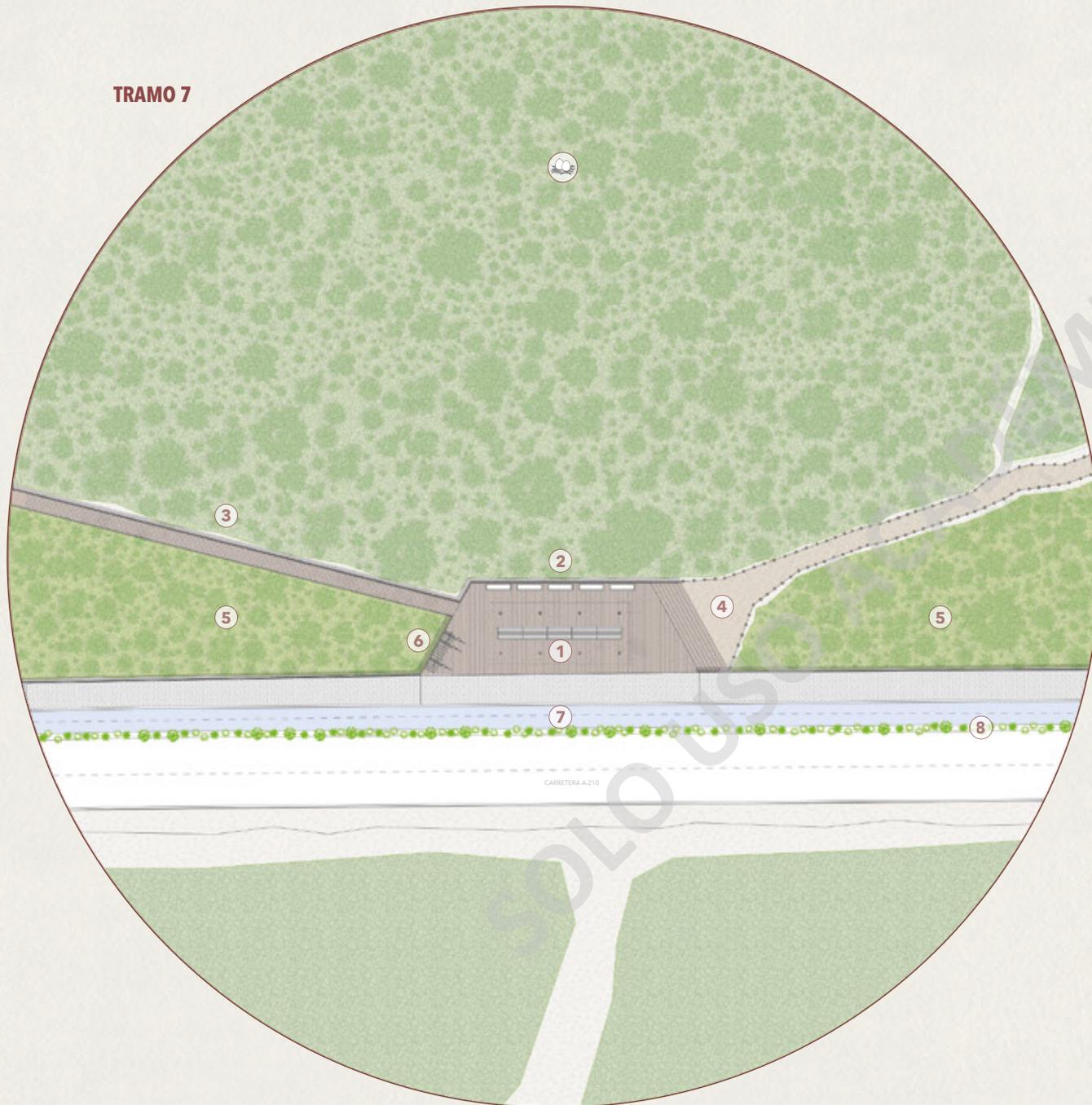


Fig.136: Planta tramo 6 proyecto
Fuente: Elaboración propia



TRAMO 7

LEYENDA

- 1. Terraza de contemplación
- 2. Paneles informativos
- 3. Pasarela elevada
- 4. Sendero interpretativo
- 5. Zona de reforestación
- 6. Bicicleteros
- 7. Ciclovía
- 8. Arborización flora nativa

- Vegetación alta
- Vegetación baja
- Reforestación flora nativa
- Zona de nidificación

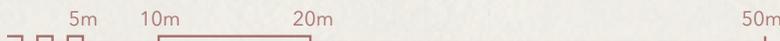
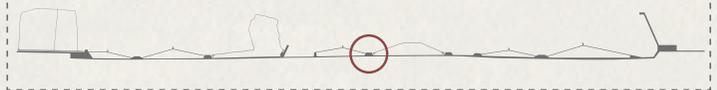
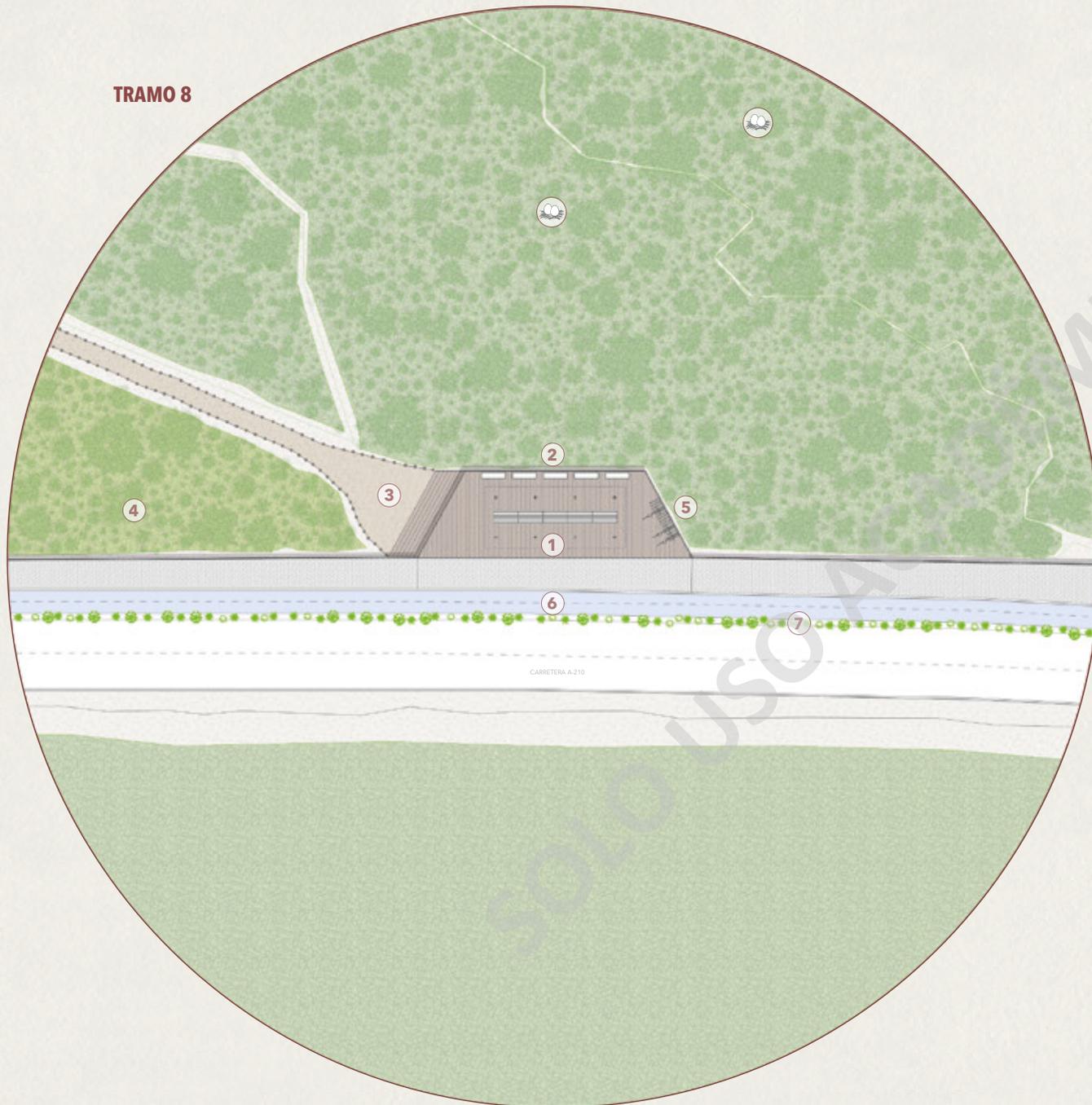


Fig.137: Planta tramo 7 proyecto
Fuente: Elaboración propia



TRAMO 8

LEYENDA

- 1. Terraza de contemplación
- 2. Paneles informativos
- 3. Sendero interpretativo
- 4. Zona de reforestación
- 5. Bicicleteros
- 6. Ciclovía
- 7. Arborización flora nativa

- Vegetación alta
- Vegetación baja
- Reforestación flora nativa
- Zona de nidificación

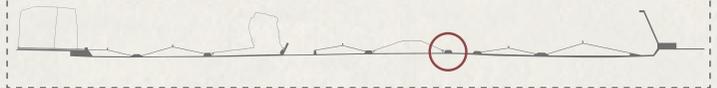
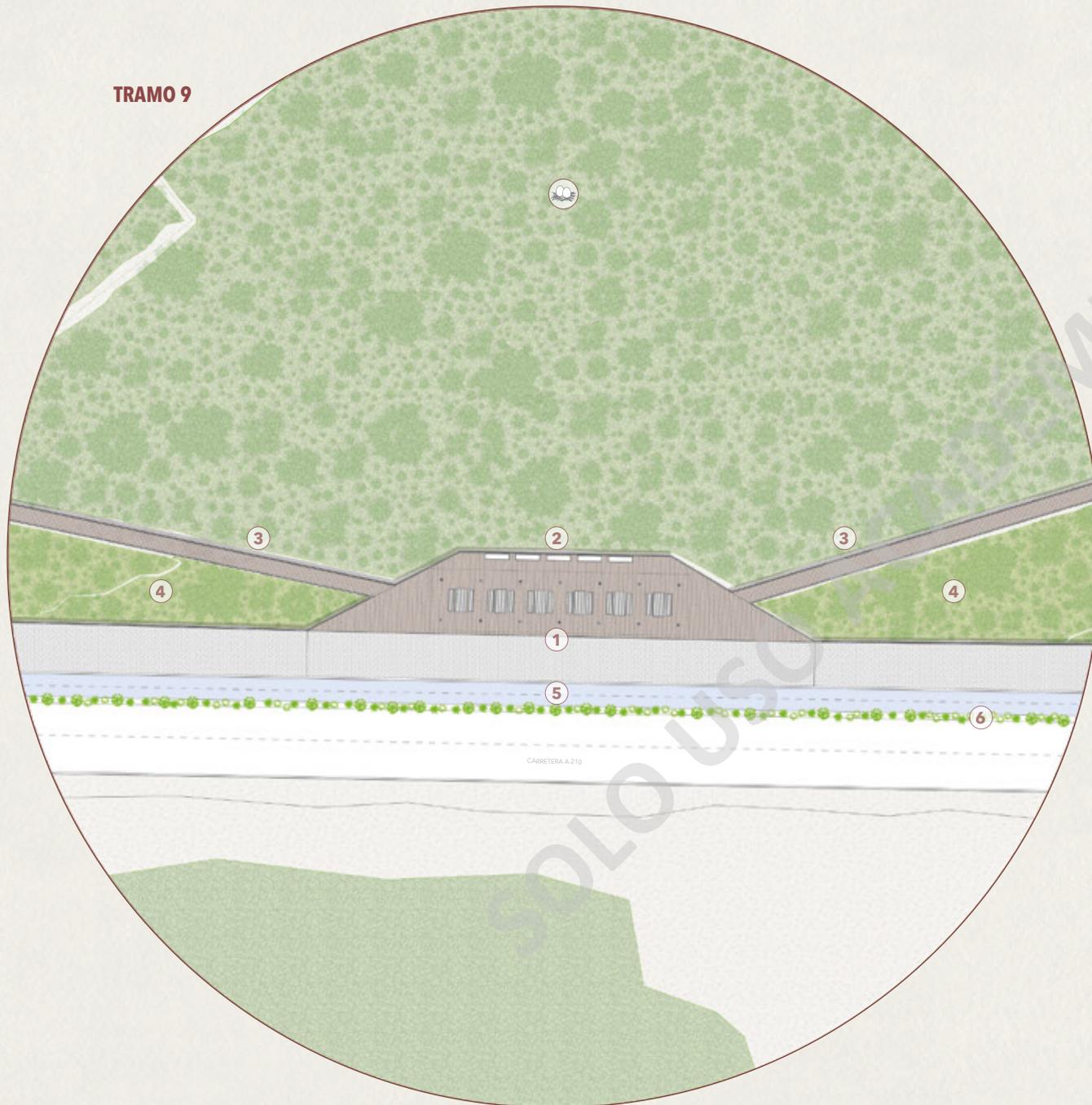


Fig.138: Planta tramo 8 proyecto
Fuente: Elaboración propia



TRAMO 9

LEYENDA

- 1. Terraza de contemplación
- 2. Paneles informativos
- 3. Pasarela elevada
- 4. Zona de reforestación
- 5. Ciclovía
- 6. Arborización flora nativa

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

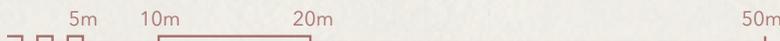
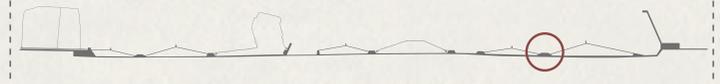
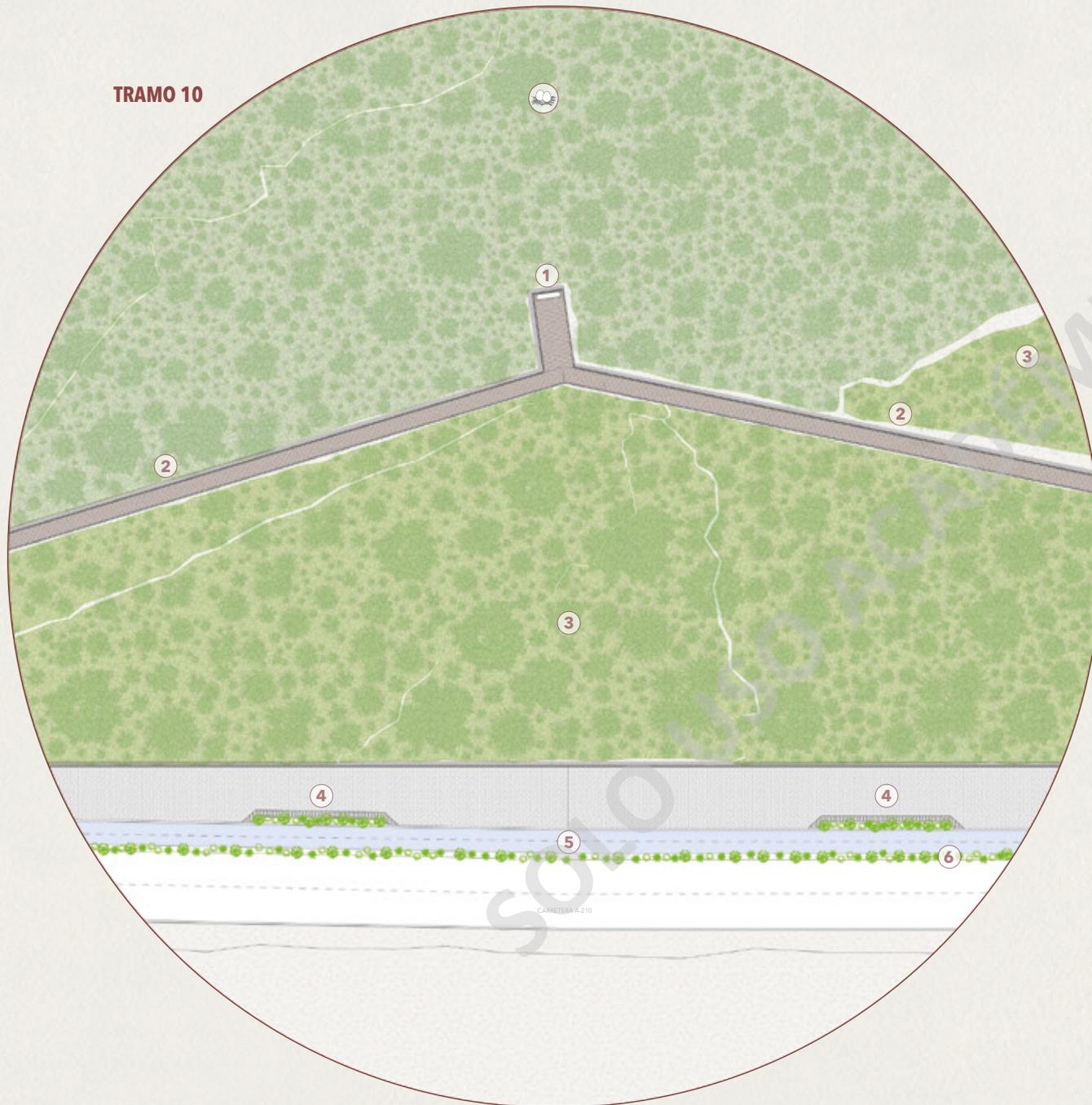


Fig. 139: Planta tramo 9 proyecto
Fuente: Elaboración propia



TRAMO 10

LEYENDA

- 1. Mirador
- 2. Pasarela elevada
- 3. Zona de reforestación
- 4. Mobiliario de descanso
- 5. Ciclovía
- 6. Arborización flora nativa

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

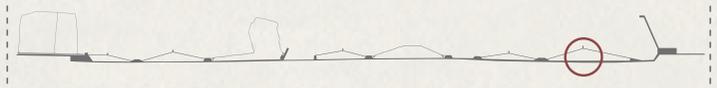
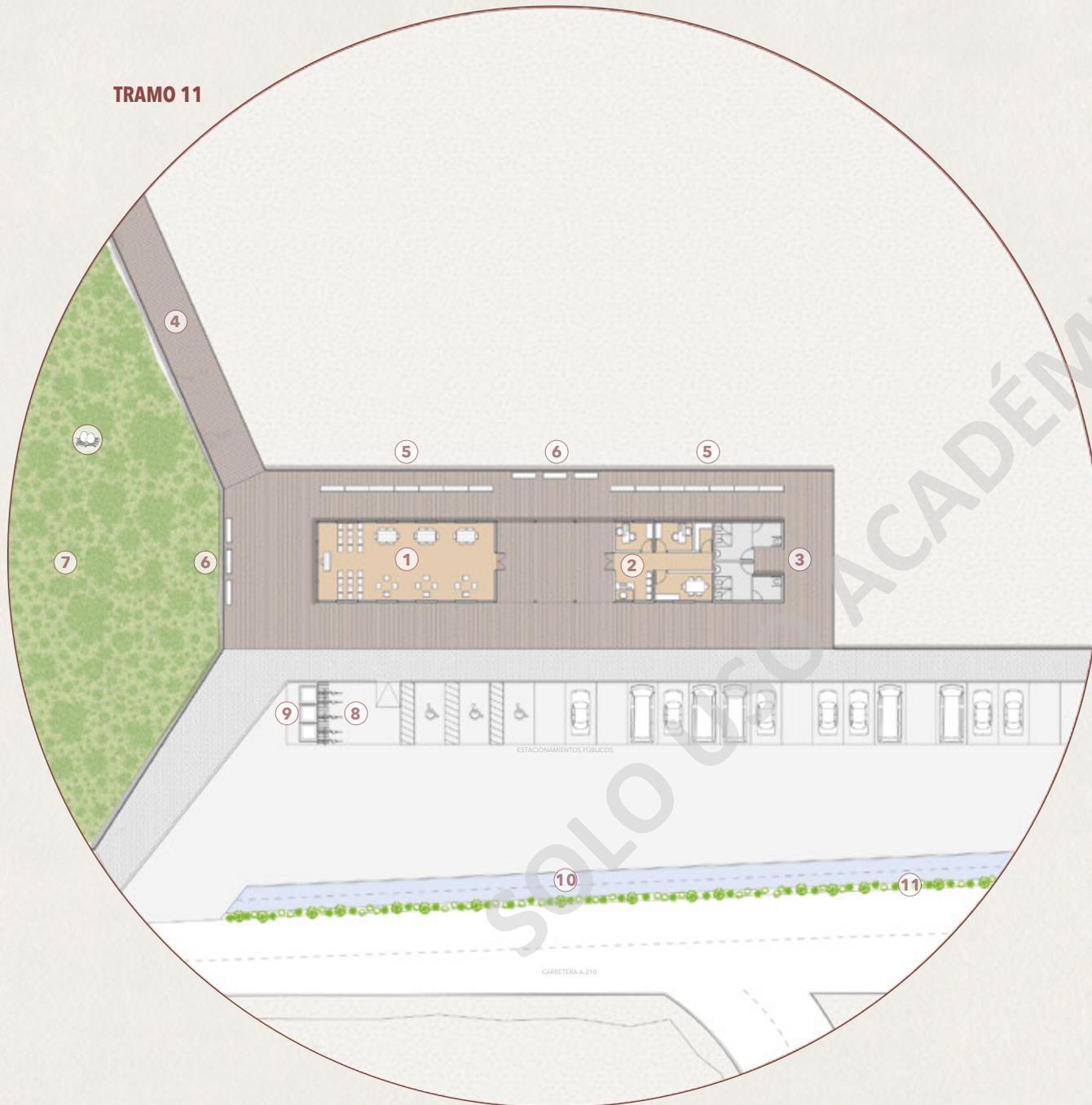


Fig.140: Planta tramo 10 proyecto
Fuente: Elaboración propia



LEYENDA

1. Sala de exposiciones multiuso
2. Área administrativa
3. Núcleo de baños
4. Pasarela elevada
5. Mobiliario de descanso
6. Paneles informativos
7. Zona de reforestación
8. Bicicleteros
9. Punto de reciclaje
10. Ciclovía
11. Arborización flora nativa

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

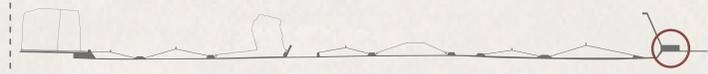
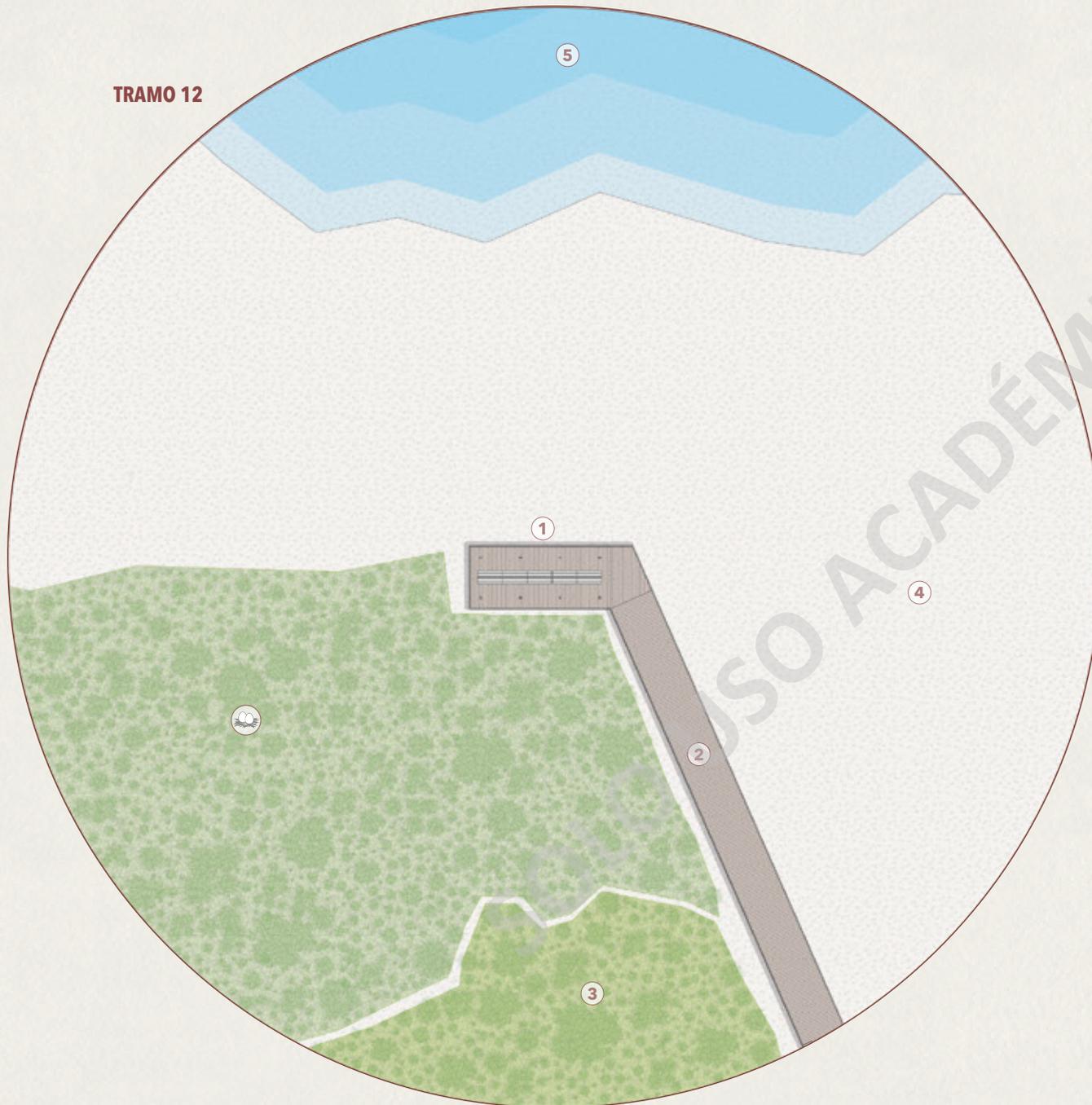


Fig.141: Planta tramo 11 proyecto
Fuente: Elaboración propia

5m 10m 20m 50m





TRAMO 12

LEYENDA

- 1. Terraza de contemplación
- 2. Pasarela elevada
- 3. Zona de reforestación
- 4. Playa "Las Machas"
- 5. Océano Pacífico

-  Vegetación alta
-  Vegetación baja
-  Reforestación flora nativa
-  Zona de nidificación

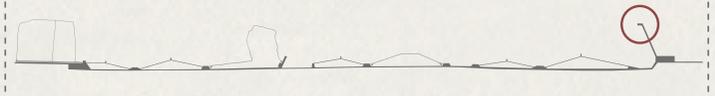
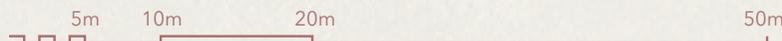


Fig.142: Planta tramo 12 proyecto
Fuente: Elaboración propia



8.3 Cortes tramos proyecto

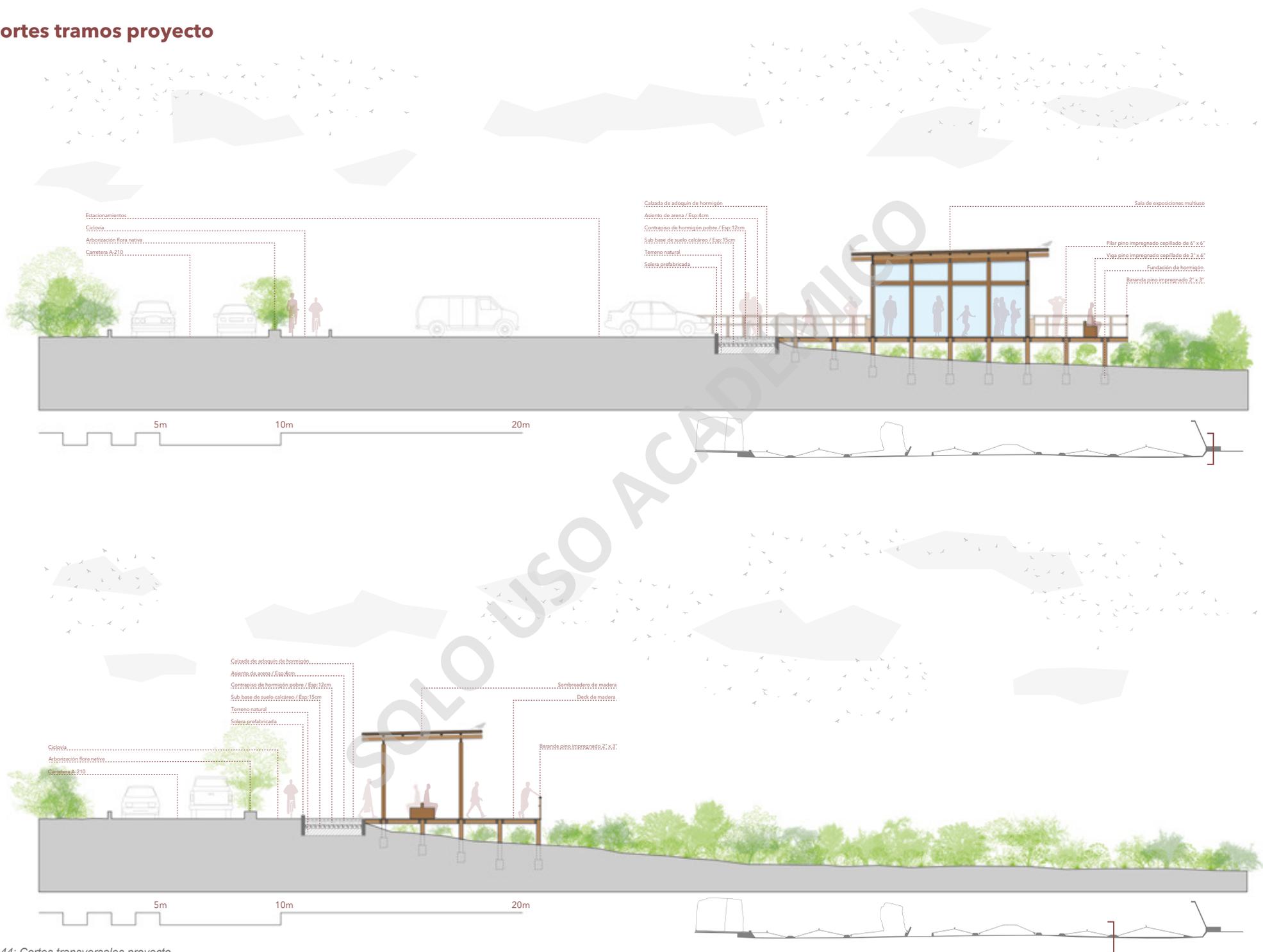


Fig.143-144: Cortes transversales proyecto
Fuente: Elaboración propia

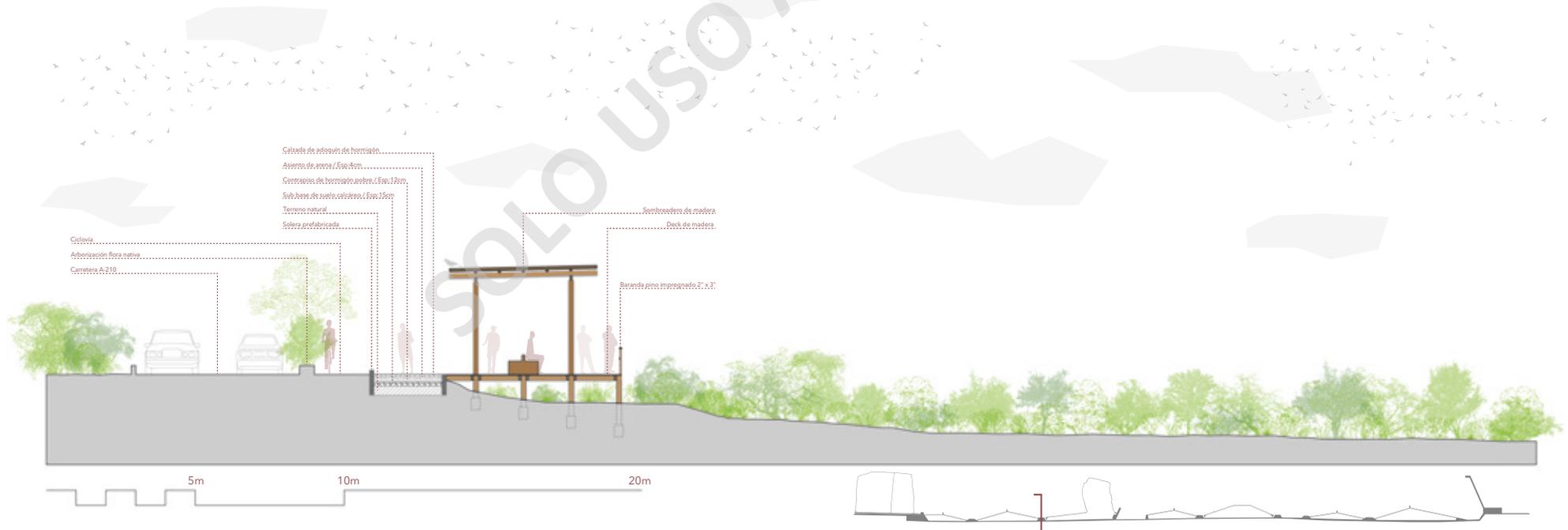
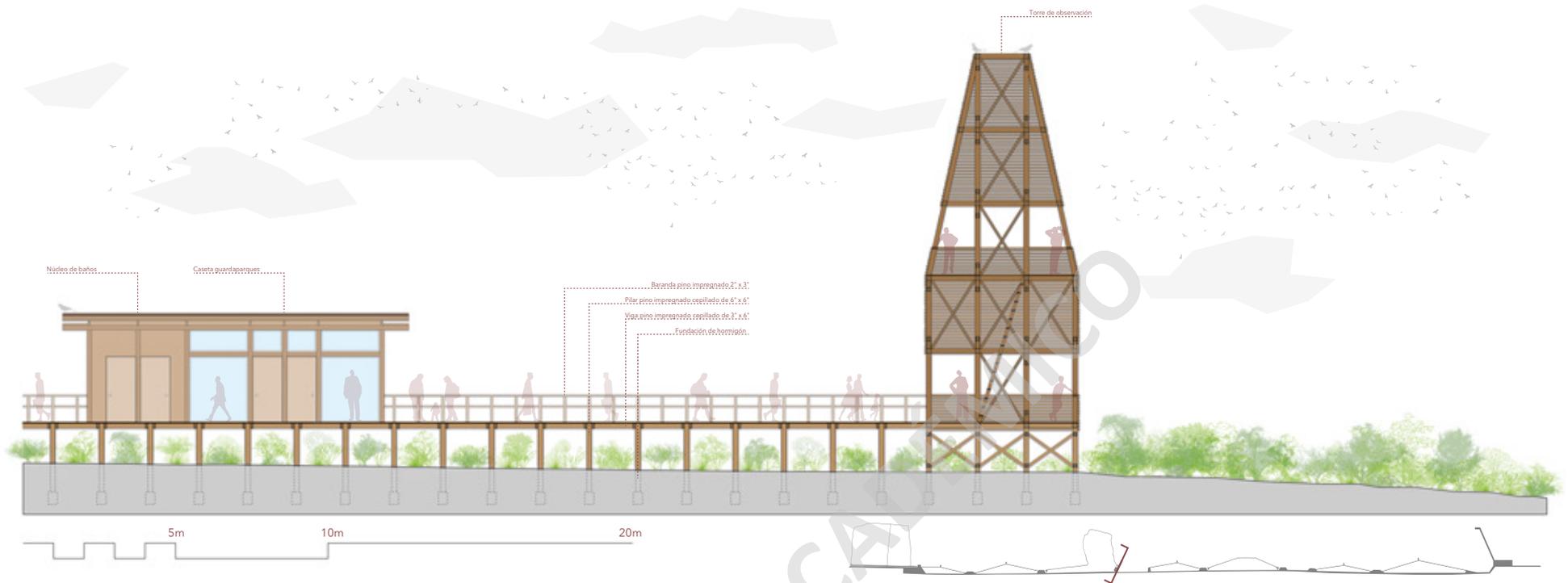


Fig.145-146: Cortes transversales proyecto
Fuente: Elaboración propia

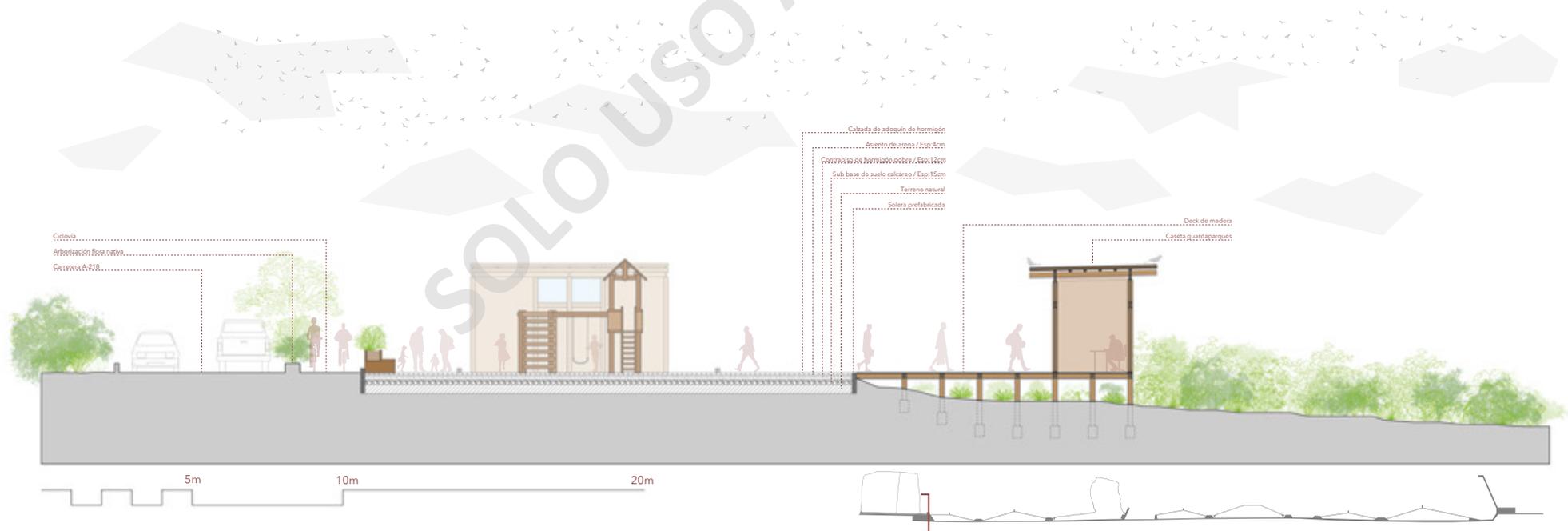


Fig.147 - 148: Cortes transversales proyecto
 Fuente: Elaboración propia

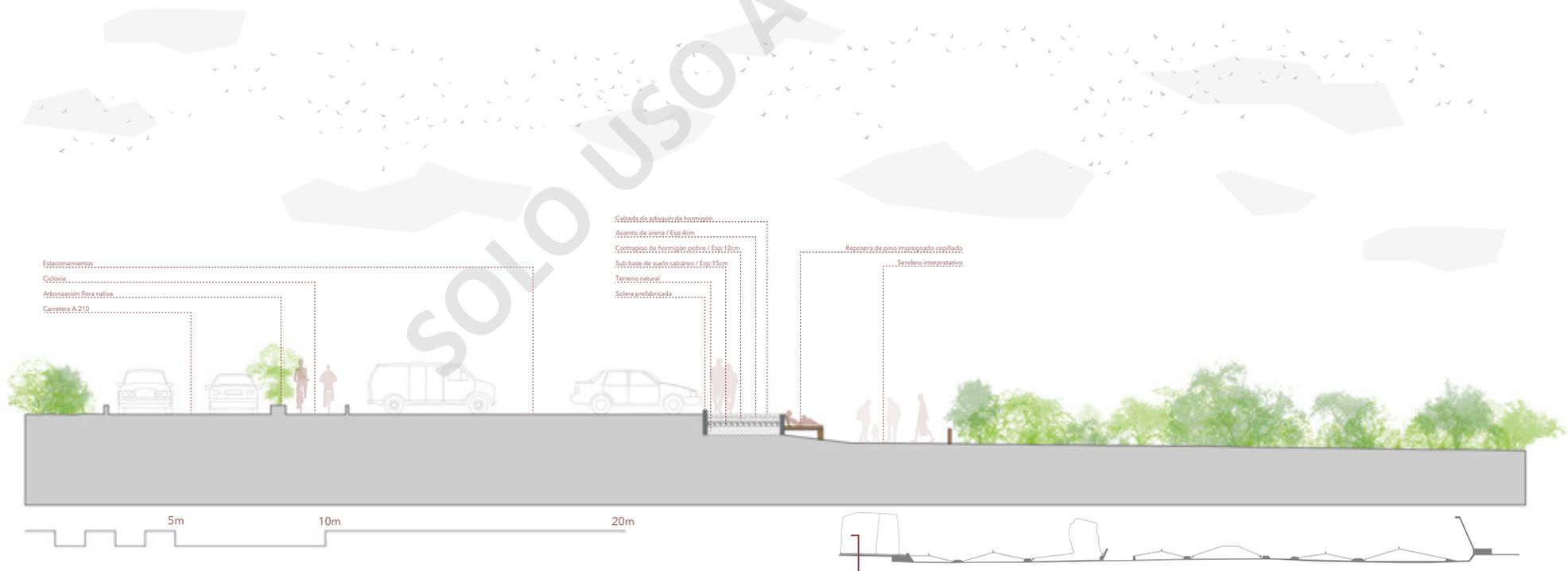
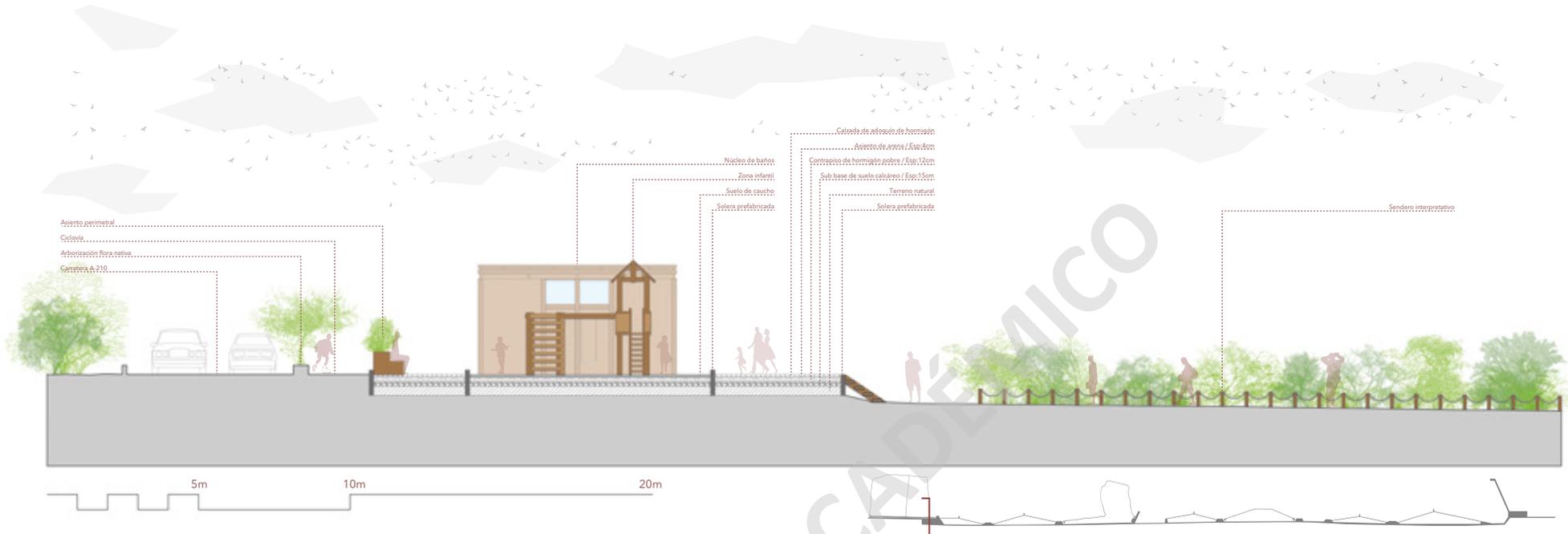


Fig.149-150: Cortes transversales proyecto
 Fuente: Elaboración propia

8.4 Planimetría portal de acceso

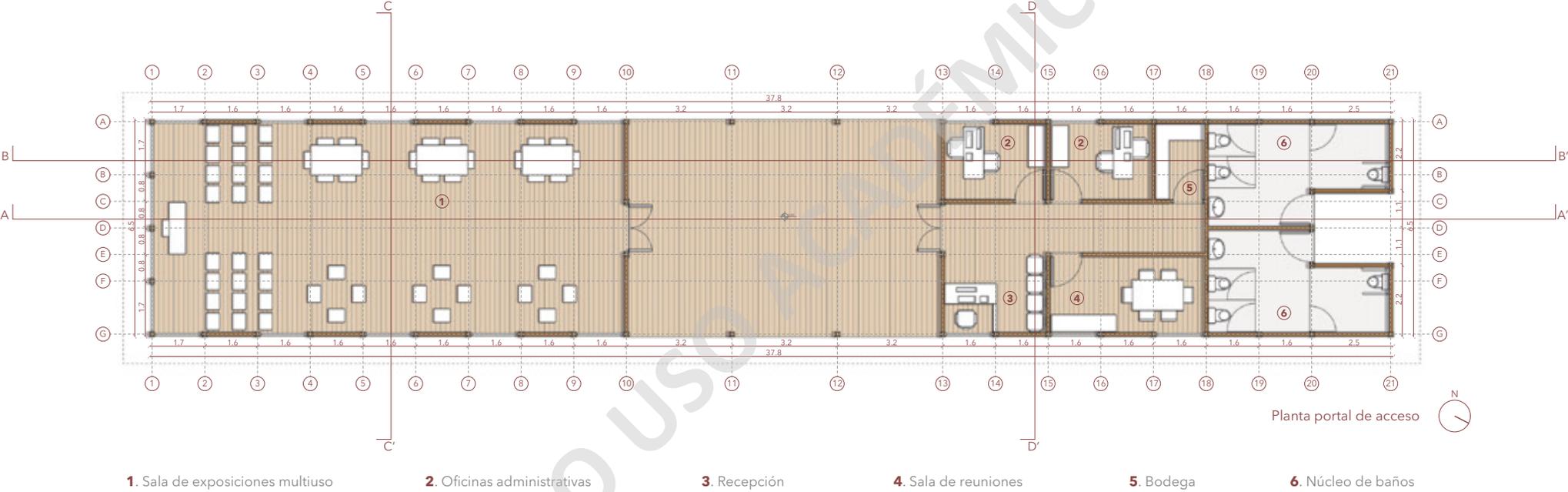


Fig.151: Planta portal de acceso

Fuente: Elaboración propia

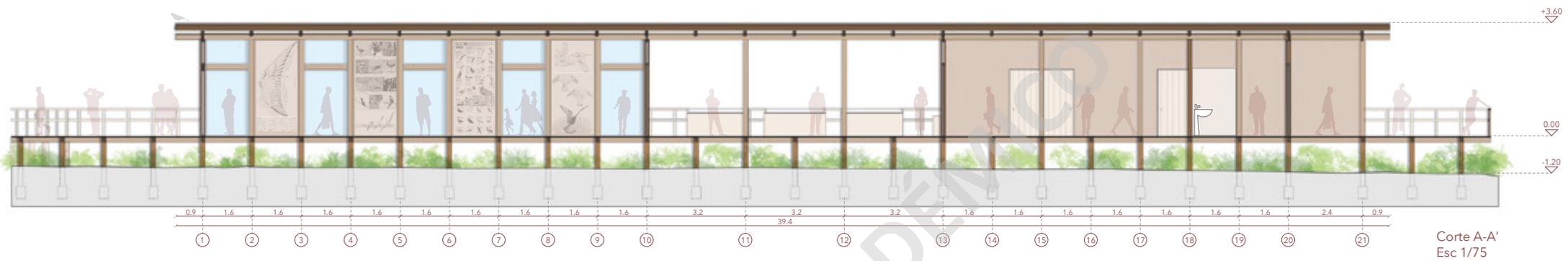


Fig.152-153: Cortes longitudinales portal de acceso
Fuente: Elaboración propia

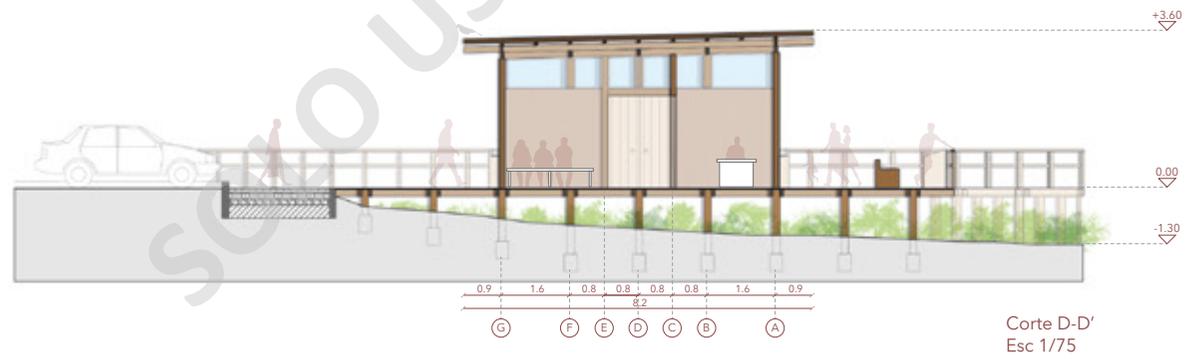
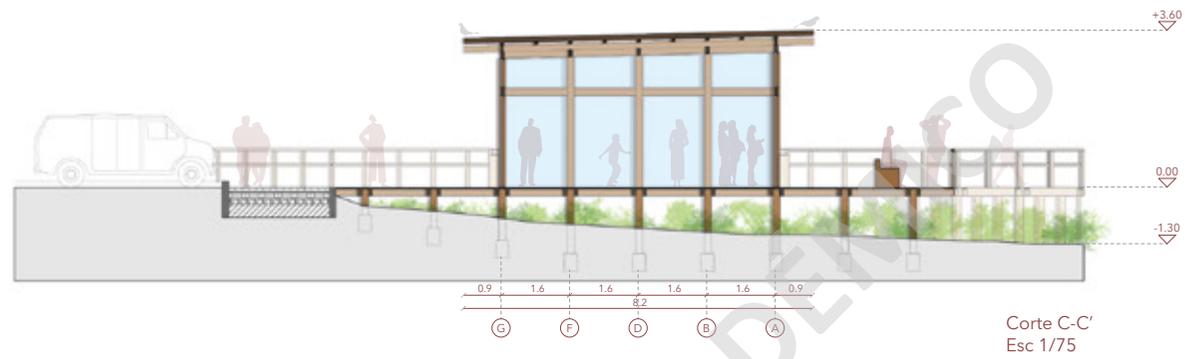


Fig.154-155: Cortes transversales portal de acceso
Fuente: Elaboración propia

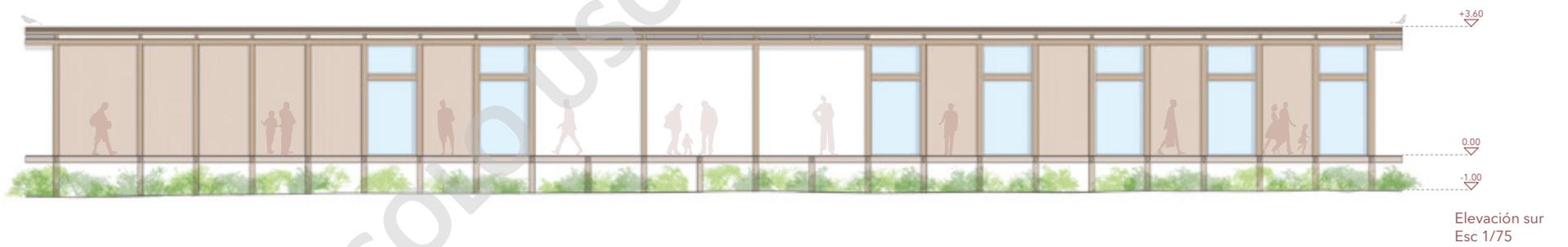
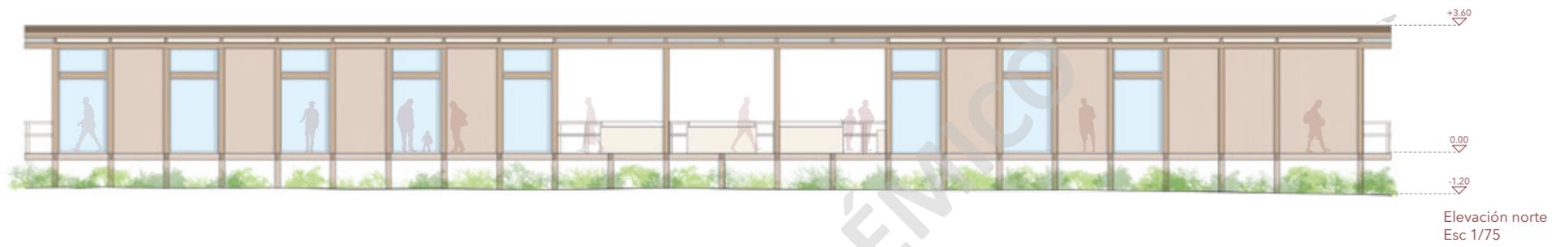
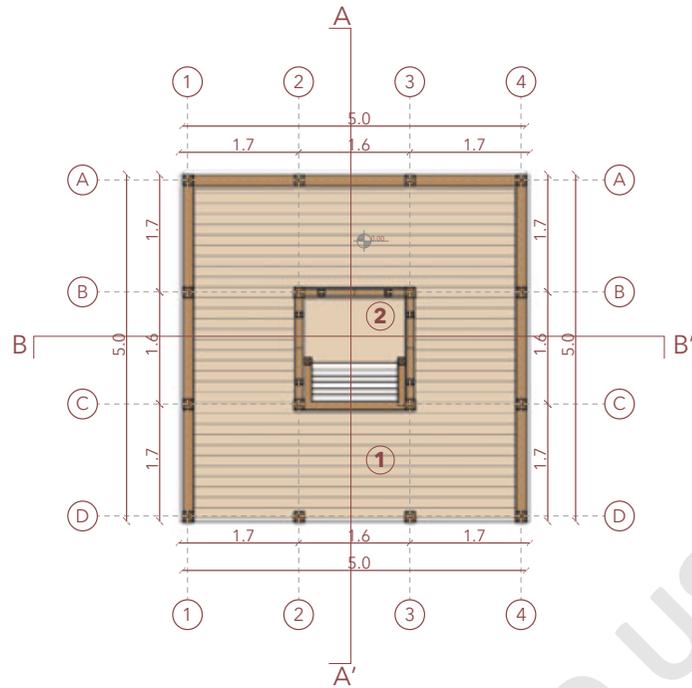


Fig.156-157: Elevaciones portal de acceso
Fuente: Elaboración propia

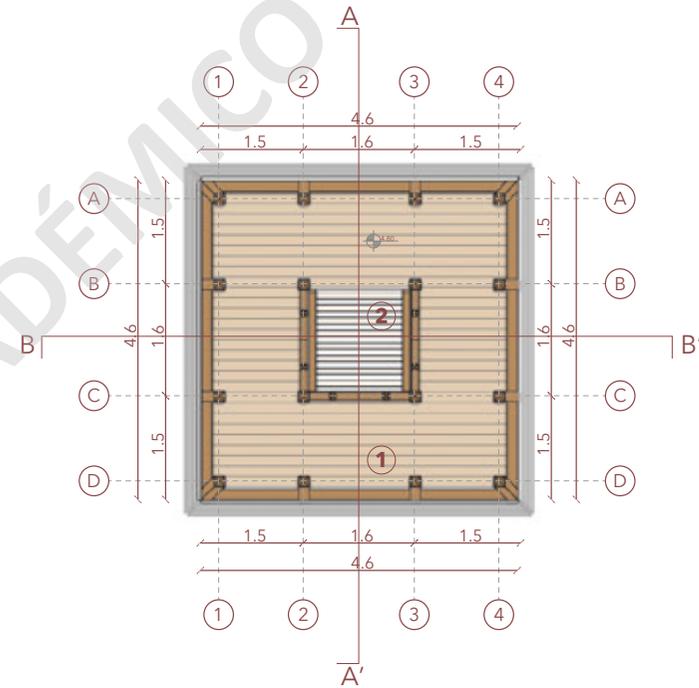


8.5 Planimetría torre de observación



Planta primer nivel torre de observación
Esc 1/75

1. Mirador primer nivel **2.** Escalera



Planta segundo nivel torre de observación
Esc 1/75

1. Mirador segundo nivel **2.** Escalera

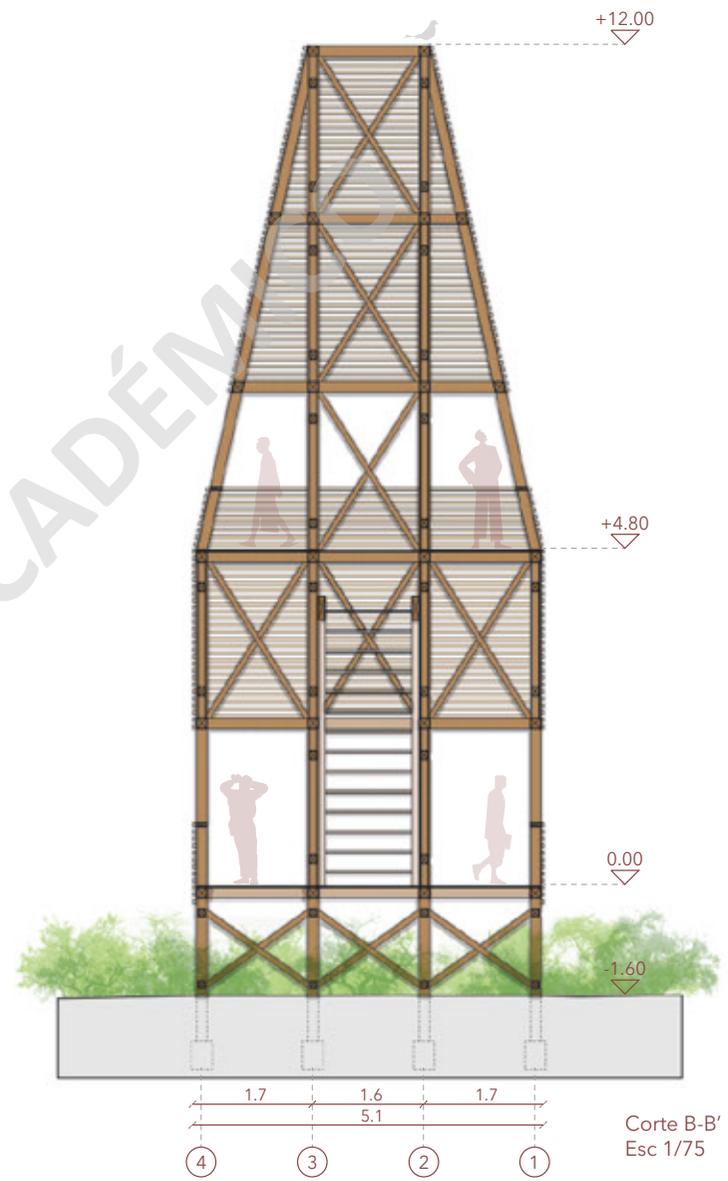
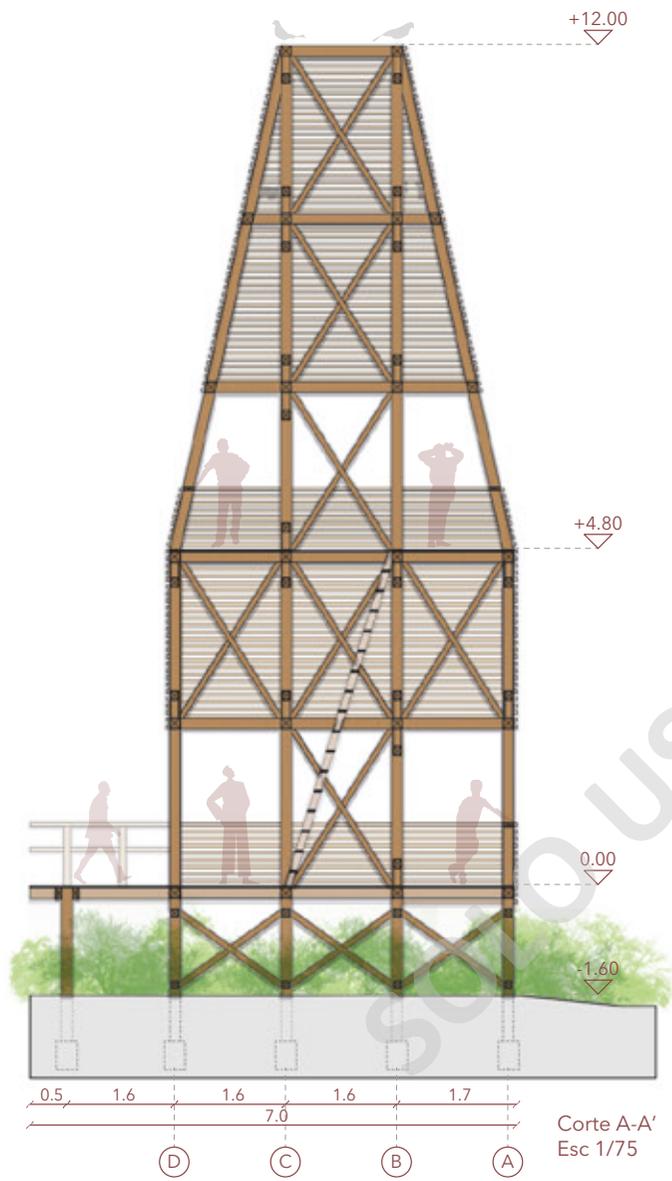
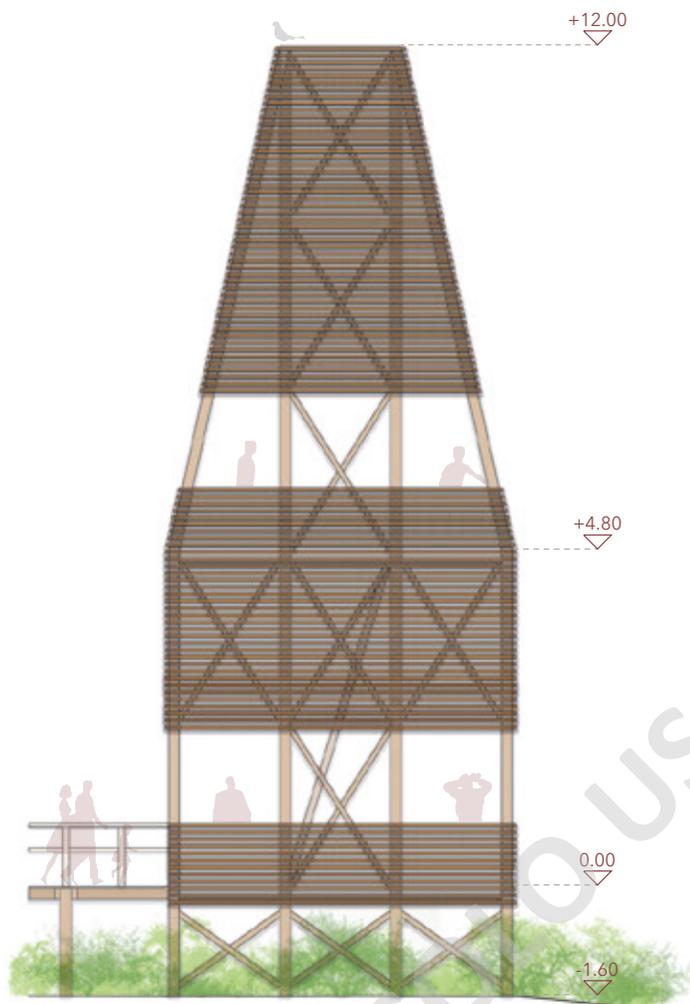
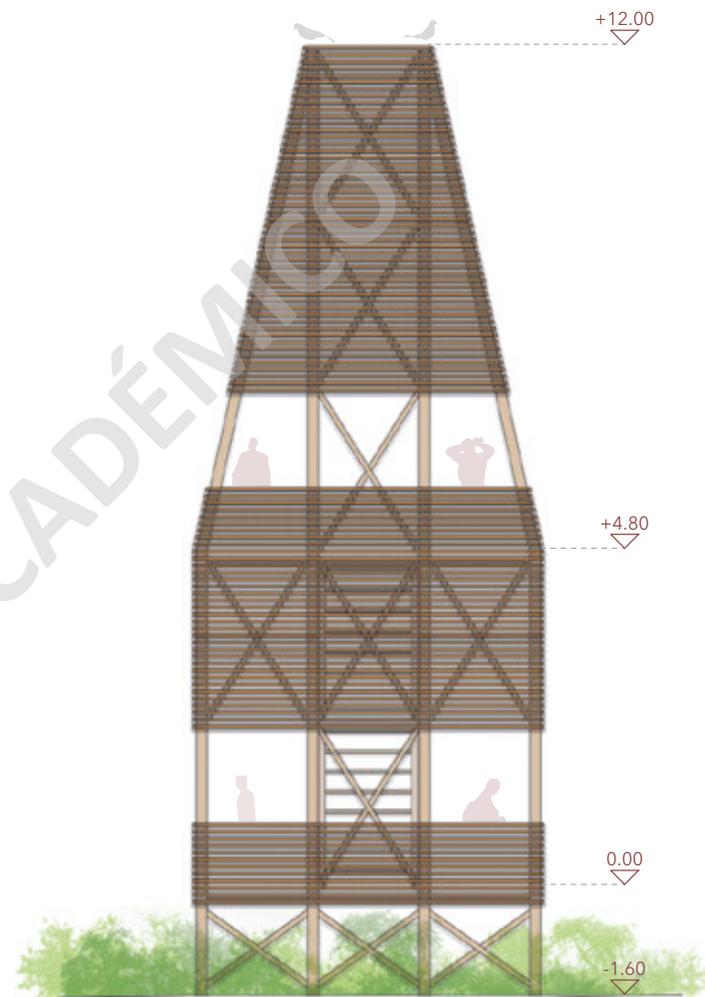


Fig.162-163: Cortes torre de observación
Fuente: Elaboración propia

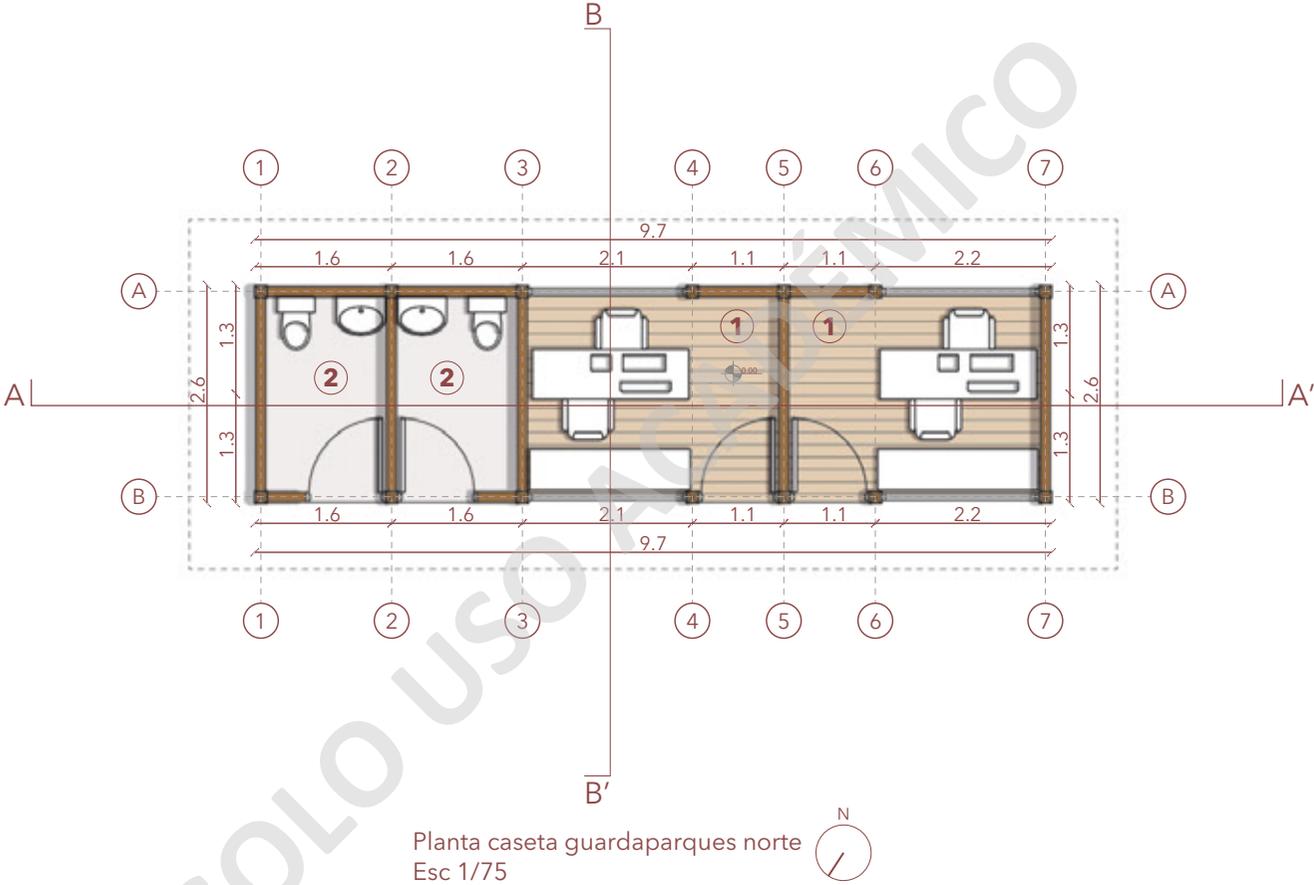


Elevación norte
Esc 1/75



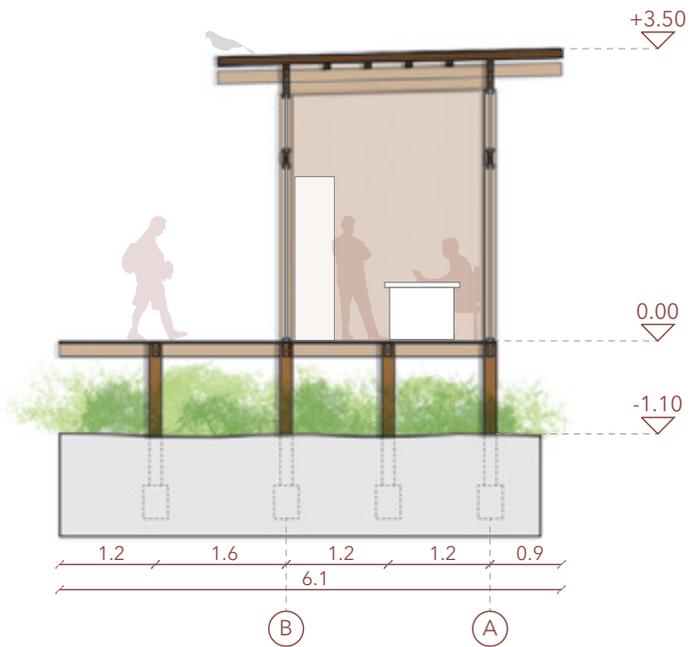
Elevación sur
Esc 1/75

8.6 Planimetría caseta de guardaparques norte

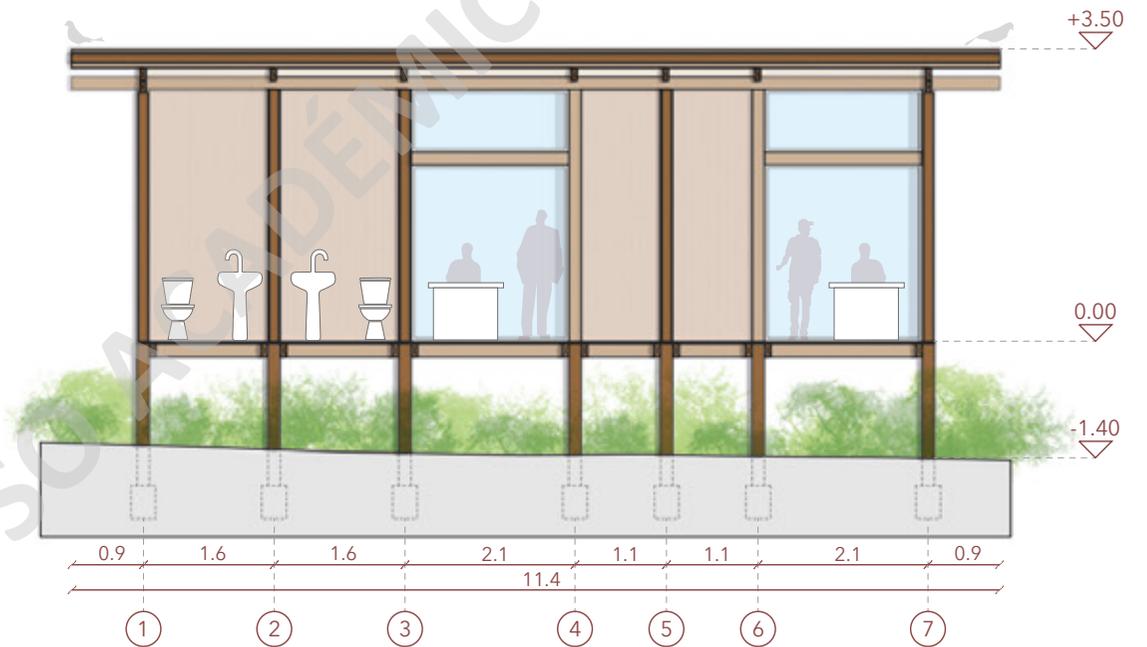


- 1.** Oficinas guardaparques
- 2.** Núcleo de baños

Fig.166-167: Planta caseta guardaparques norte
Fuente: Elaboración propia

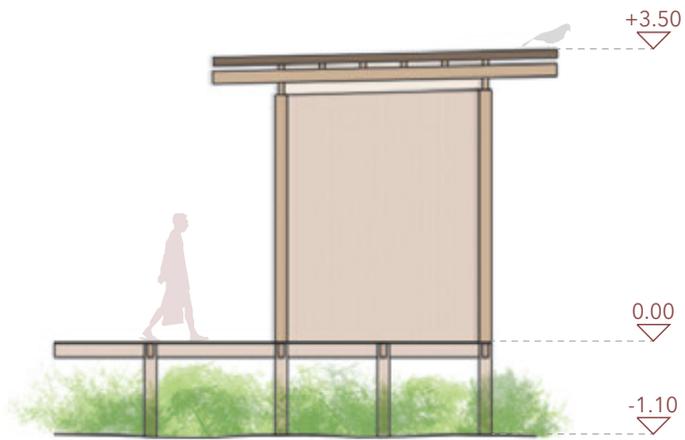


Corte A-A'
Esc 1/75



Corte B-B'
Esc 1/75

Fig.168-169: Cortes caseta guardaparques norte
Fuente: Elaboración propia

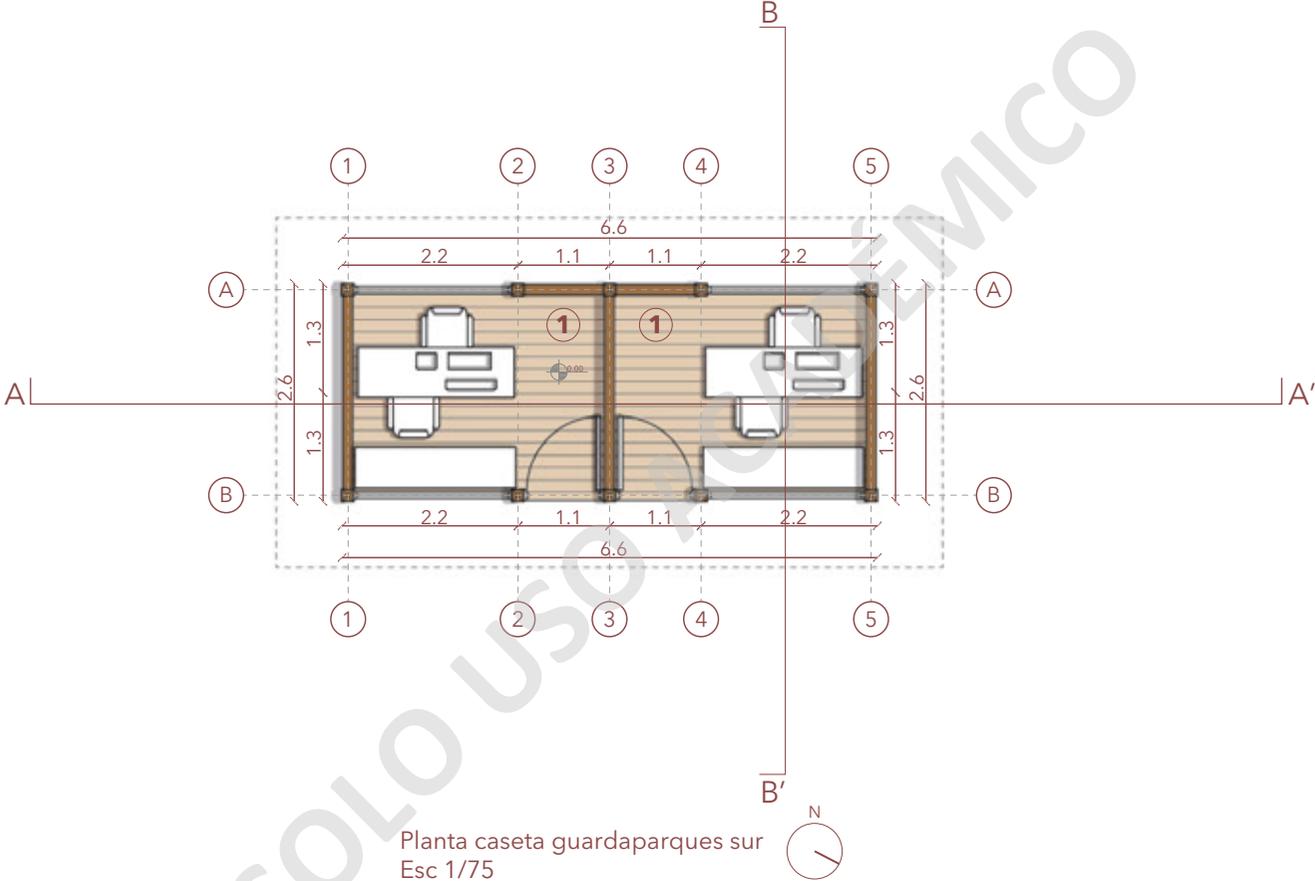


Elevación poniente
Esc 1/75



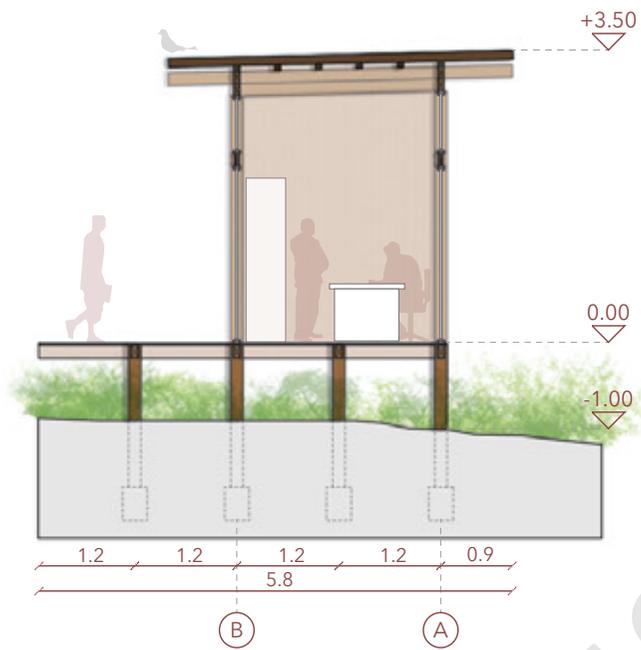
Elevación norte
Esc 1/75

8.7 Planimetría caseta de guardaparques sur

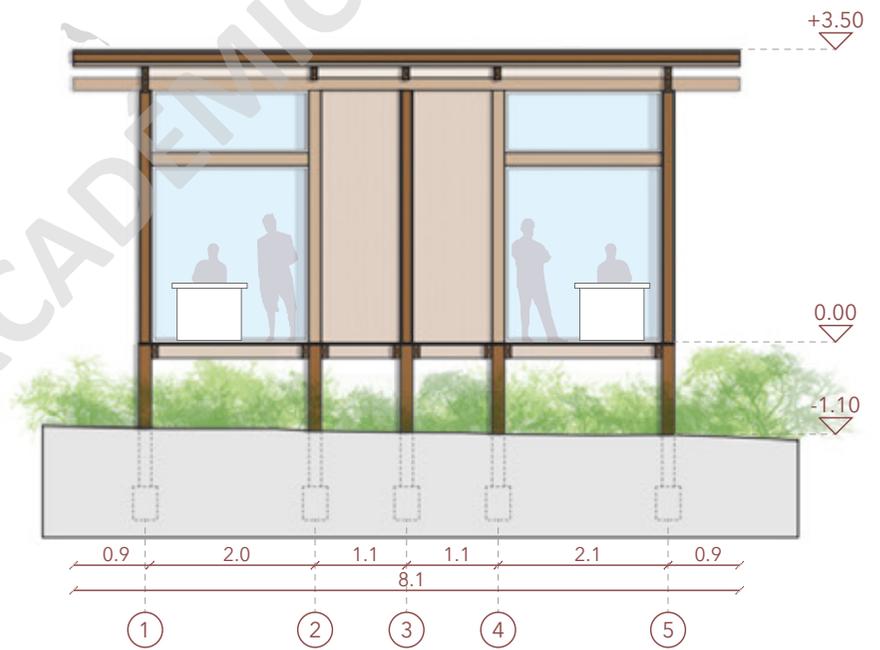


1. Oficinas guardaparques

Fig.172-173: Planta caseta guardaparques sur
Fuente: Elaboración propia

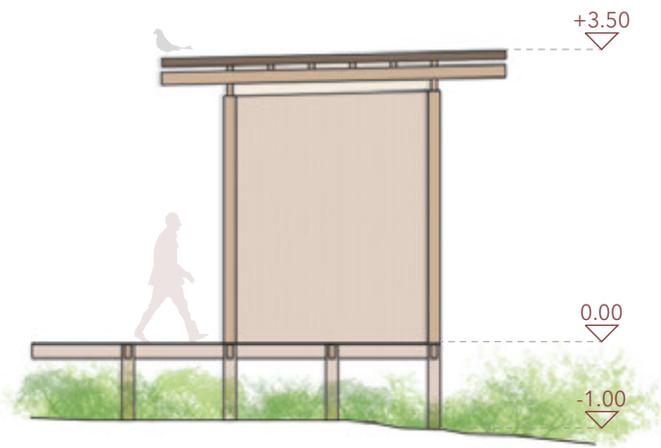


Corte A-A'
Esc 1/75



Corte B-B'
Esc 1/75

Fig.174-175: Cortes caseta guardaparques sur
Fuente: Elaboración propia



Elevación poniente
Esc 1/75



Elevación norte
Esc 1/75

8.8 Isométricas portal de acceso

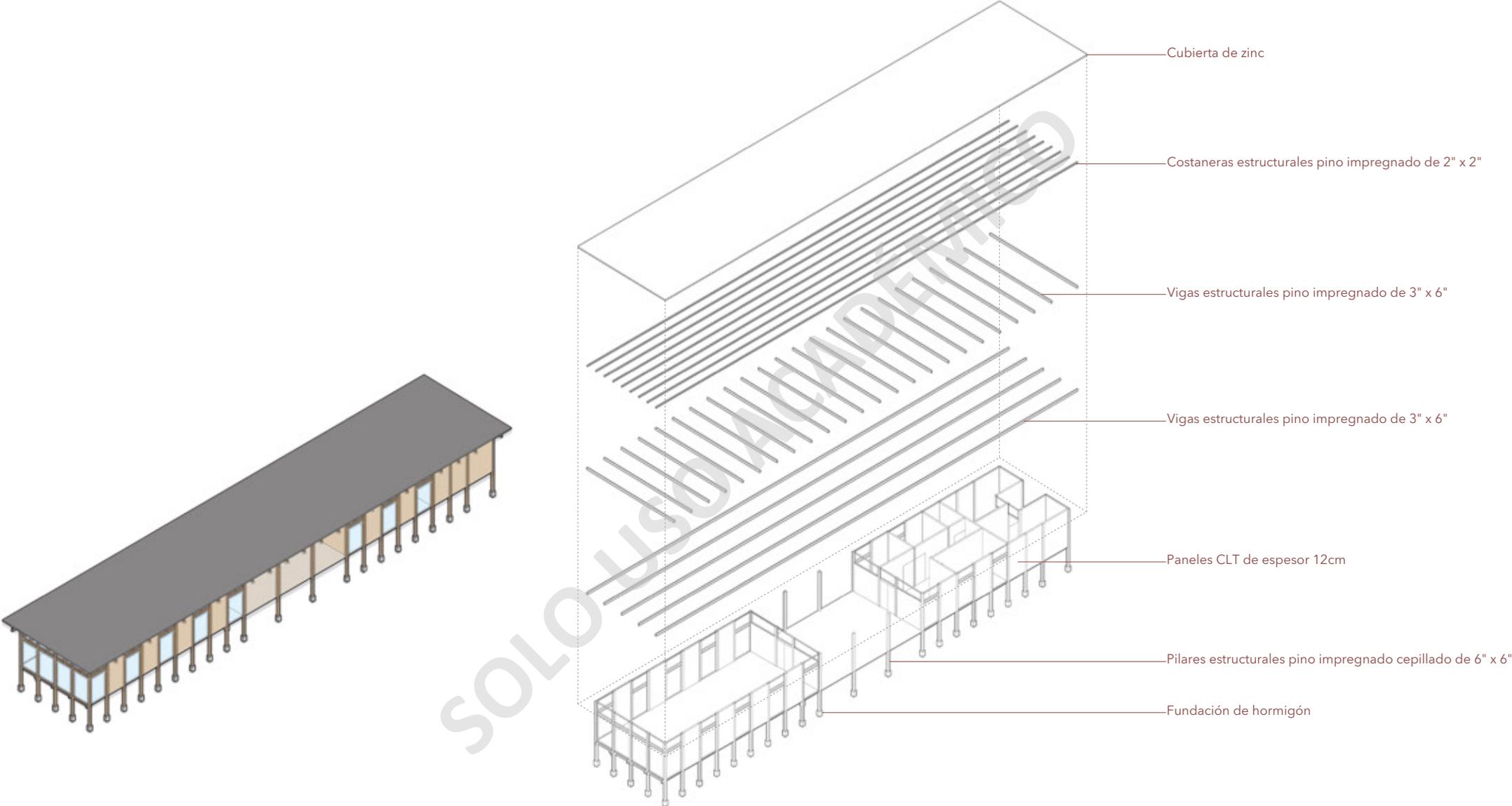


Fig. 178-179: Isométricas portal de acceso

Fuente: Elaboración propia

8.9 Isométricas torre de observación

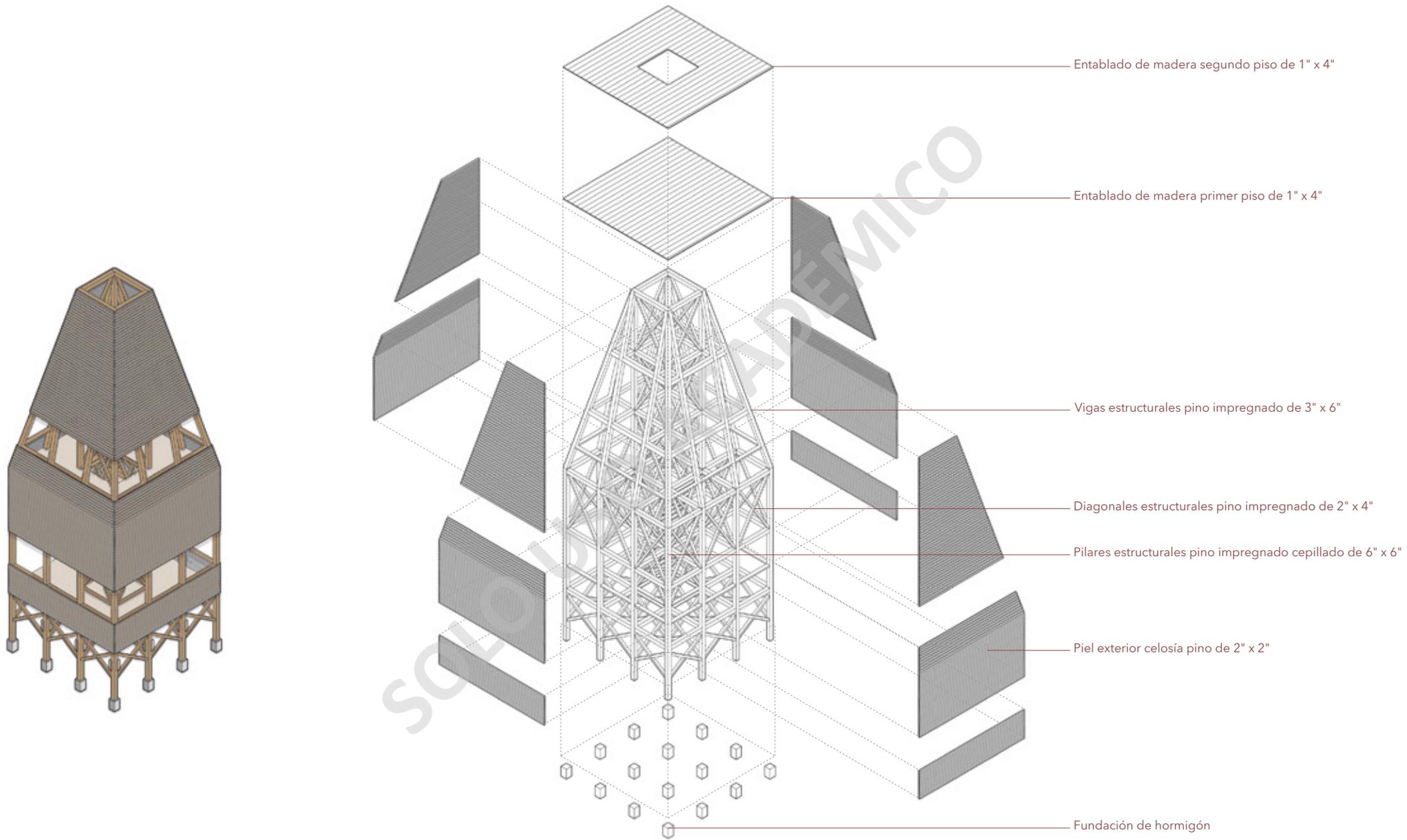


Fig.180-181: Isométricas torre de observación
Fuente: Elaboración propia

8.10 Isométricas caseta de guardaparques norte

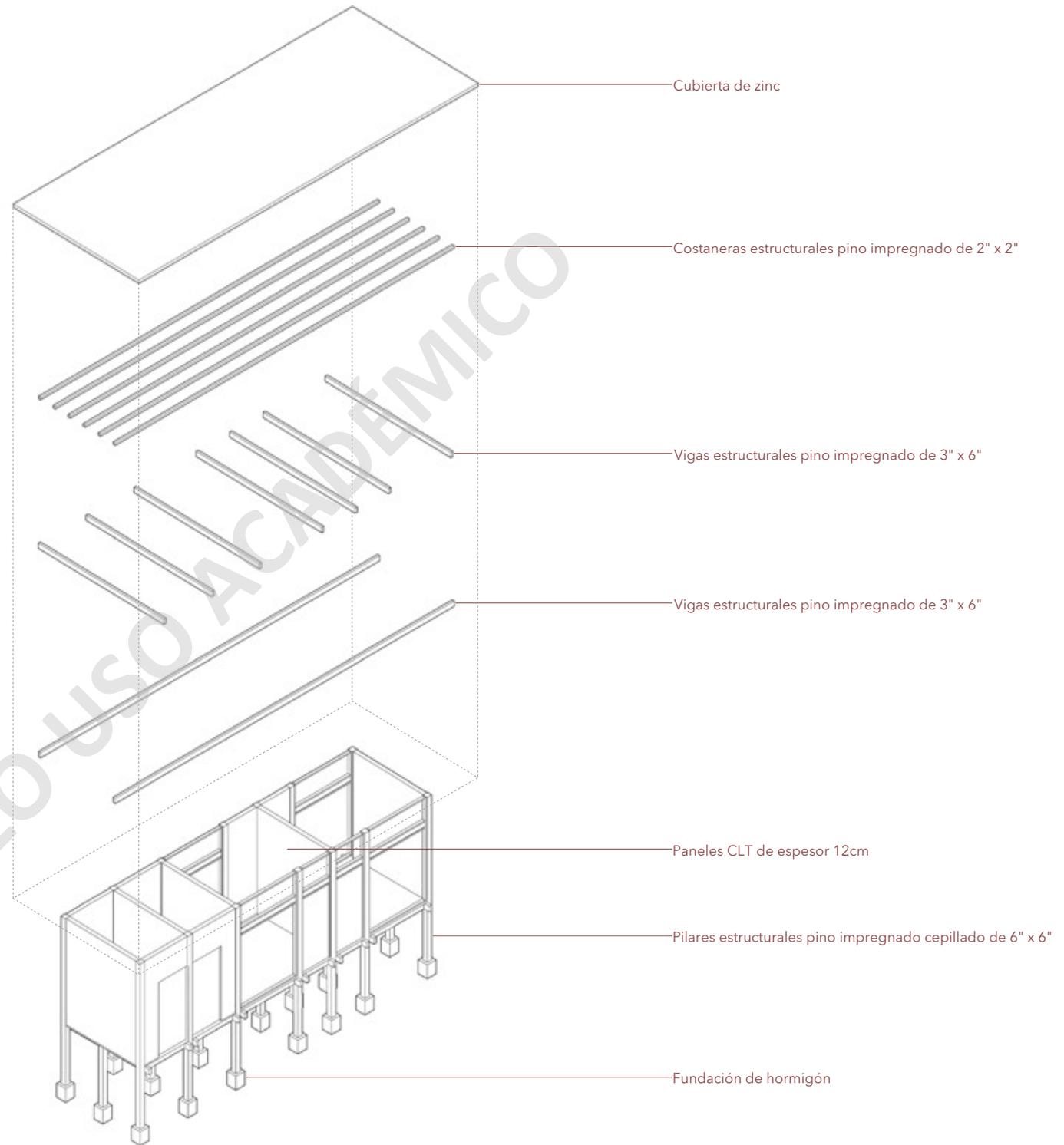
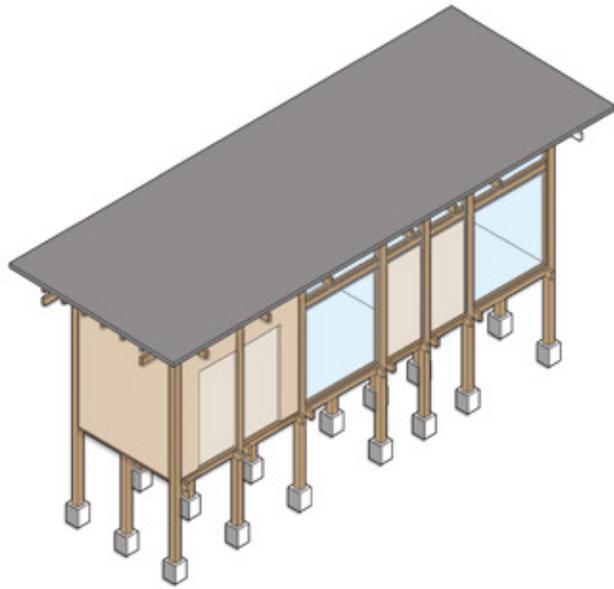


Fig.182-183: Isométricas caseta de guardaparques norte
Fuente: Elaboración propia

8.11 Isométricas caseta de guardaparques sur

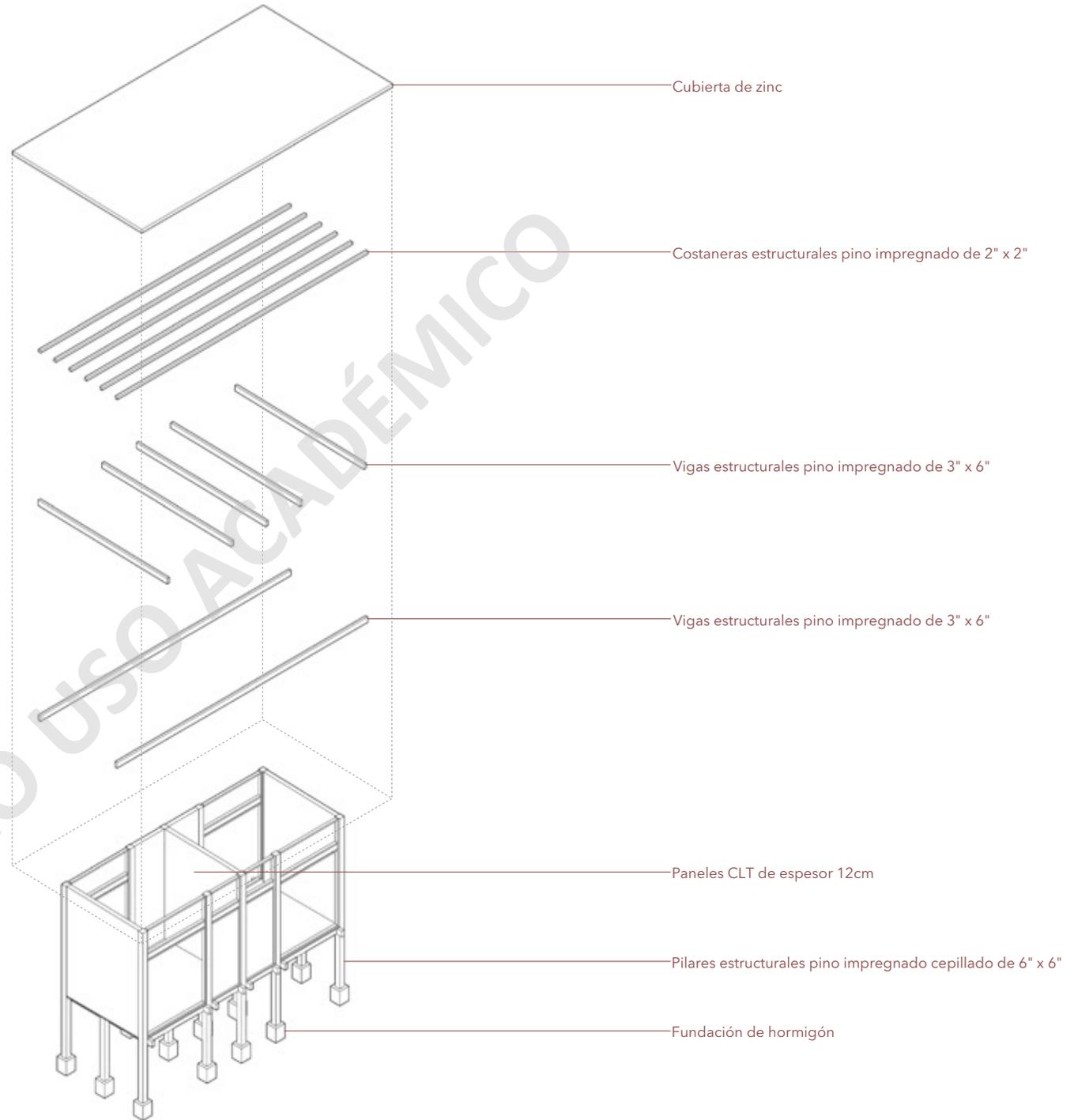
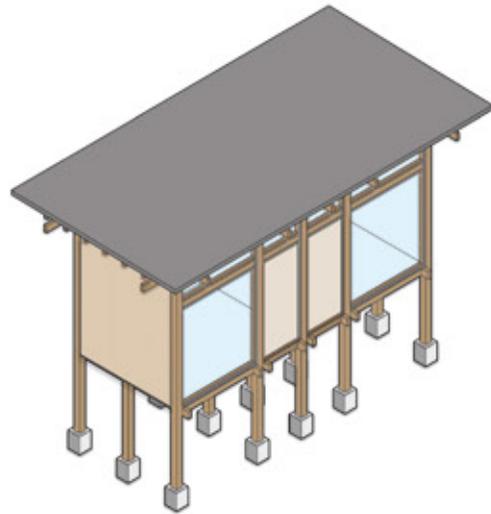


Fig.184-185: Isométricas caseta de guardaparques sur
Fuente: Elaboración propia

8.12 Isométricas sombreadero

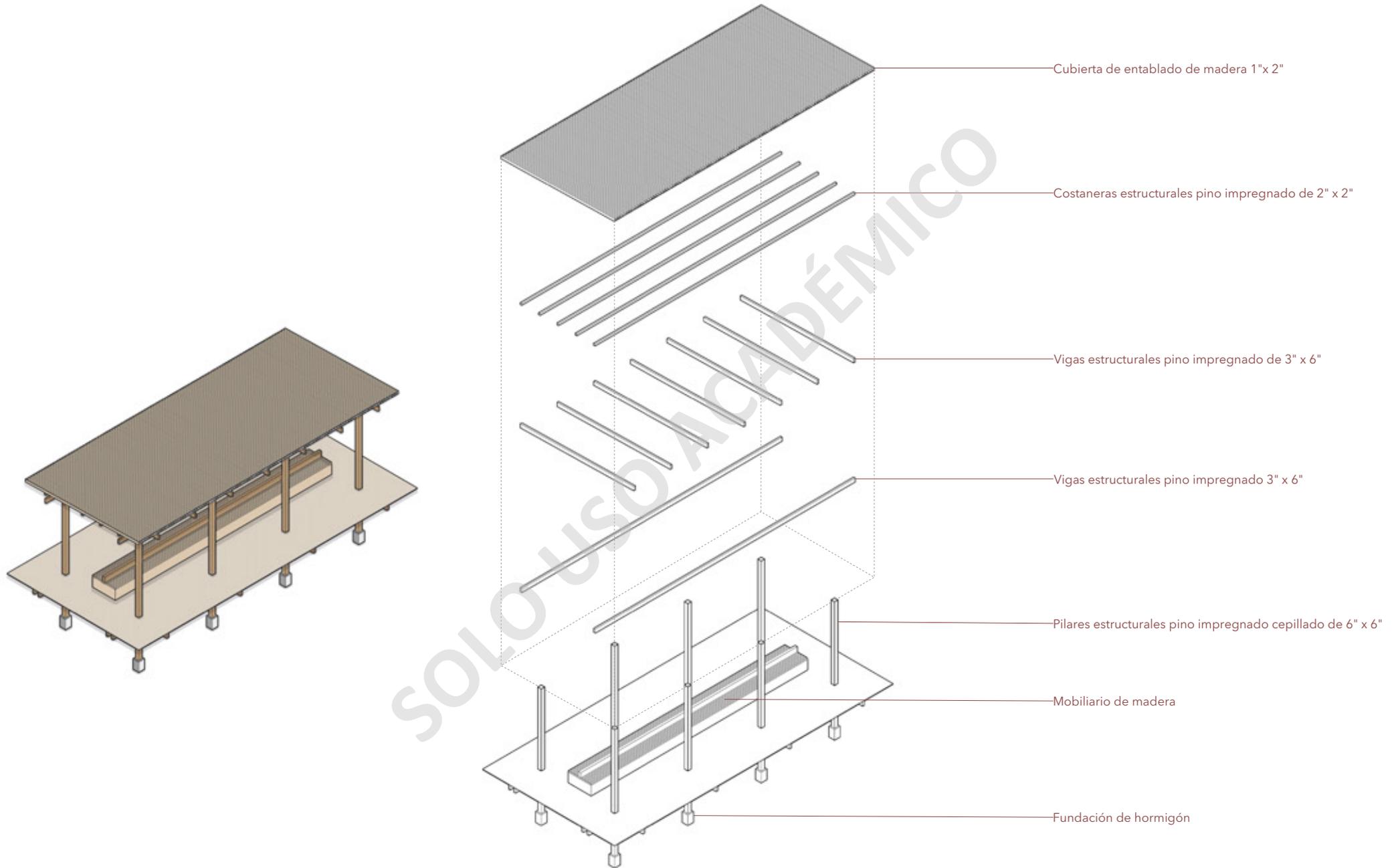
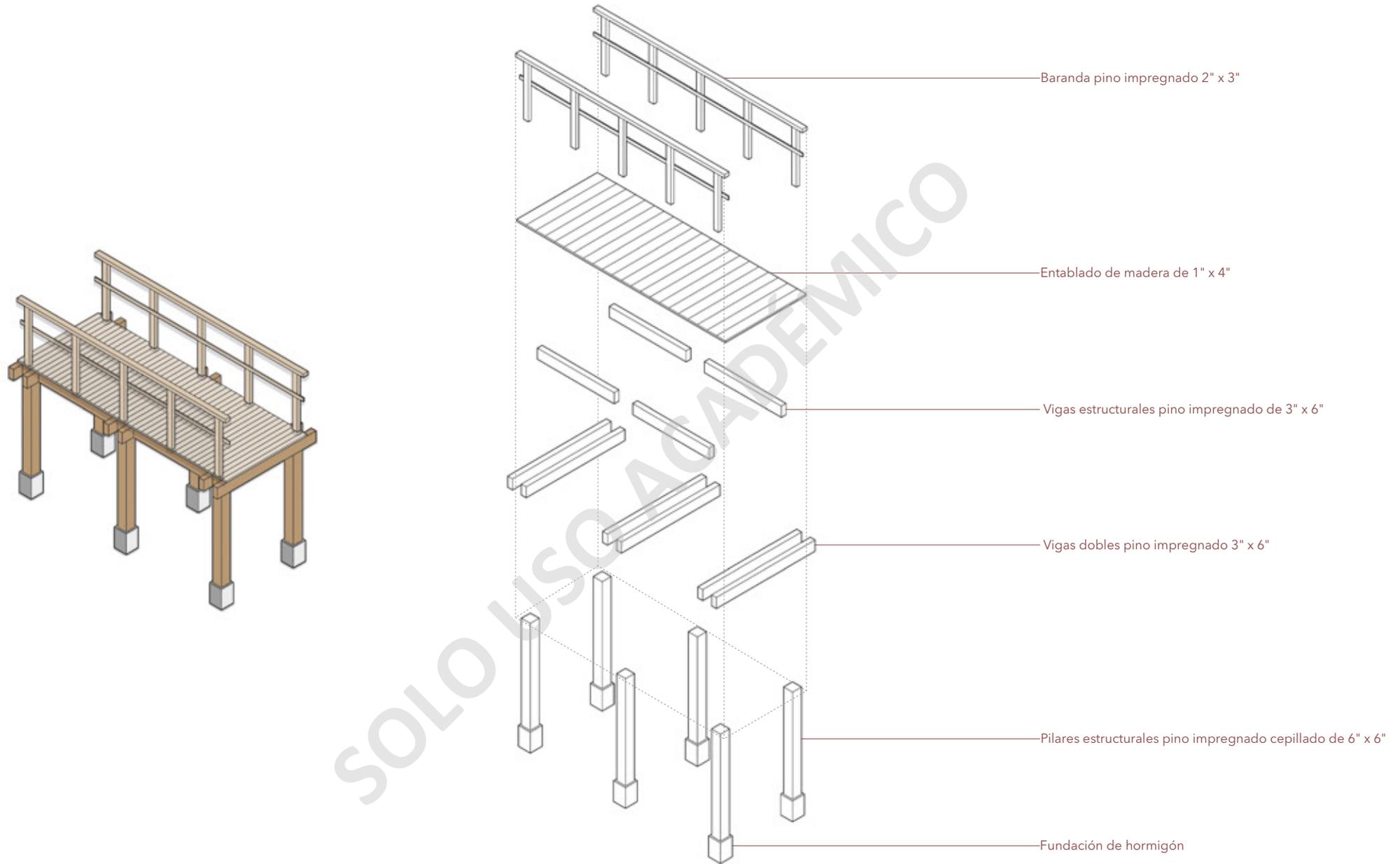
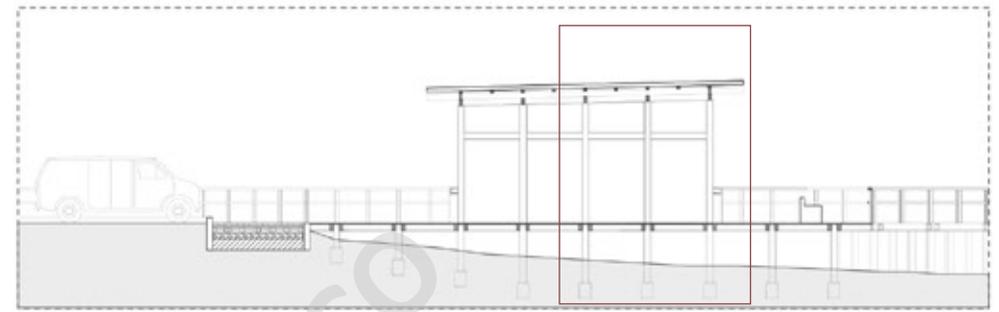


Fig.186-187: Isométricas sombreadero terrazas
Fuente: Elaboración propia

8.13 Isométricas pasarela elevada



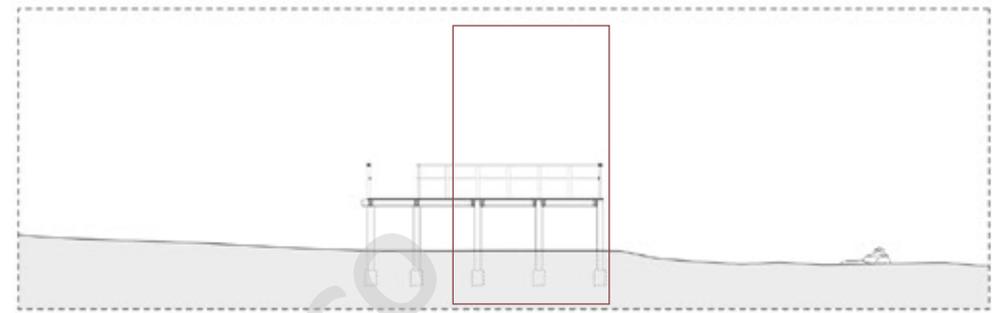
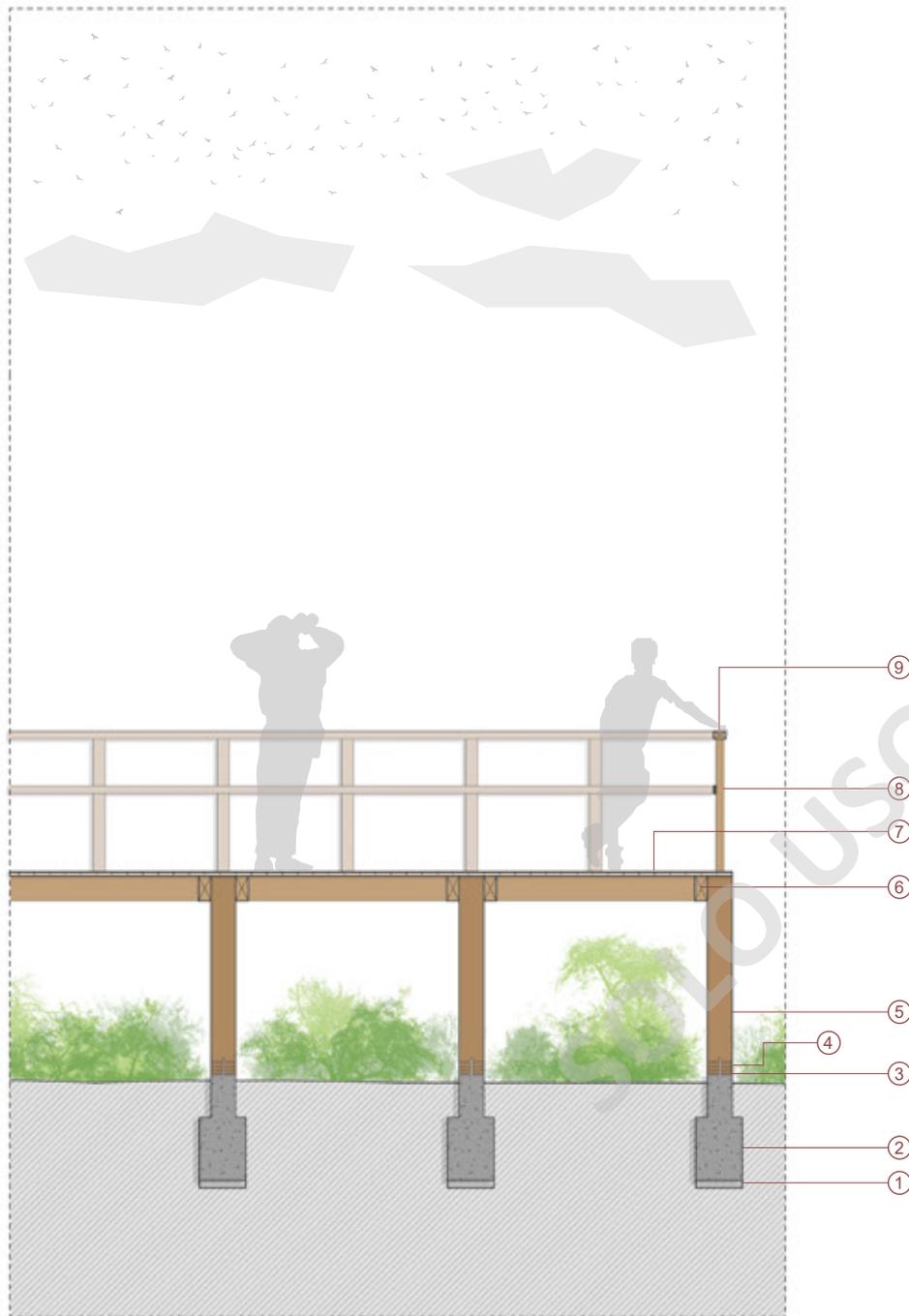
8.14 Detalles constructivos



Escantillón Portal de acceso

- | | |
|--|---|
| 1. Terreno estabilizado e = 50mm | 13. Aislación de fibra de vidrio e = 4cm |
| 2. Fundación de hormigón 30 x 40 cm | 14. Revestimiento madera machihembrado |
| 3. Pletina metálica | 15. Tapa con sello de juntas |
| 4. Pernos de anclaje | 16. Viga estructural pino impregnado 3" x 6" |
| 5. Pilar estructural pino impregnado cepillado 6" x 6" | 17. Viga estructural pino impregnado 3" x 4" |
| 6. Viga estructural de madera 3" x 6" | 18. Costanera estructural pino impregnado 2" x 2" |
| 7. Solera de madera | 19. Tapacán de madera |
| 8. Terciado estructural e = 18mm | 20. Terciado e = 18mm |
| 9. Aislación de fibra de vidrio e = 7cm | 21. Aislación de fibra de vidrio e = 7cm |
| 10. Terciado e = 12mm | 22. Terciado e = 18mm |
| 11. Entablado de madera 1" x 4" | 23. Fieltro |
| 12. Panel CLT e = 6cm | 24. Plancha Zincalum Acanalada e = 0,40mm |

Fig.190: Escantillón portal de acceso
Fuente: Elaboración propia



Escantillón Pasarela elevada

1. Terreno estabilizado e = 50mm
2. Fundación de hormigón 30 x 40 cm
3. Pletina metálica
4. Pernos de anclaje
5. Pilar estructural pino impregnado cepillado 6" x 6"
6. Viga estructural pino impregnado cepillado 3" x 6"
7. Entablado de madera 1" x 4"
8. Pilar pino impregnado 2" x 2"
9. Pasamanos pino impregnado 2" x 3"

Fig.191: Escantillón Pasarela elevada
Fuente: Elaboración propia

8.15 Corte fugado

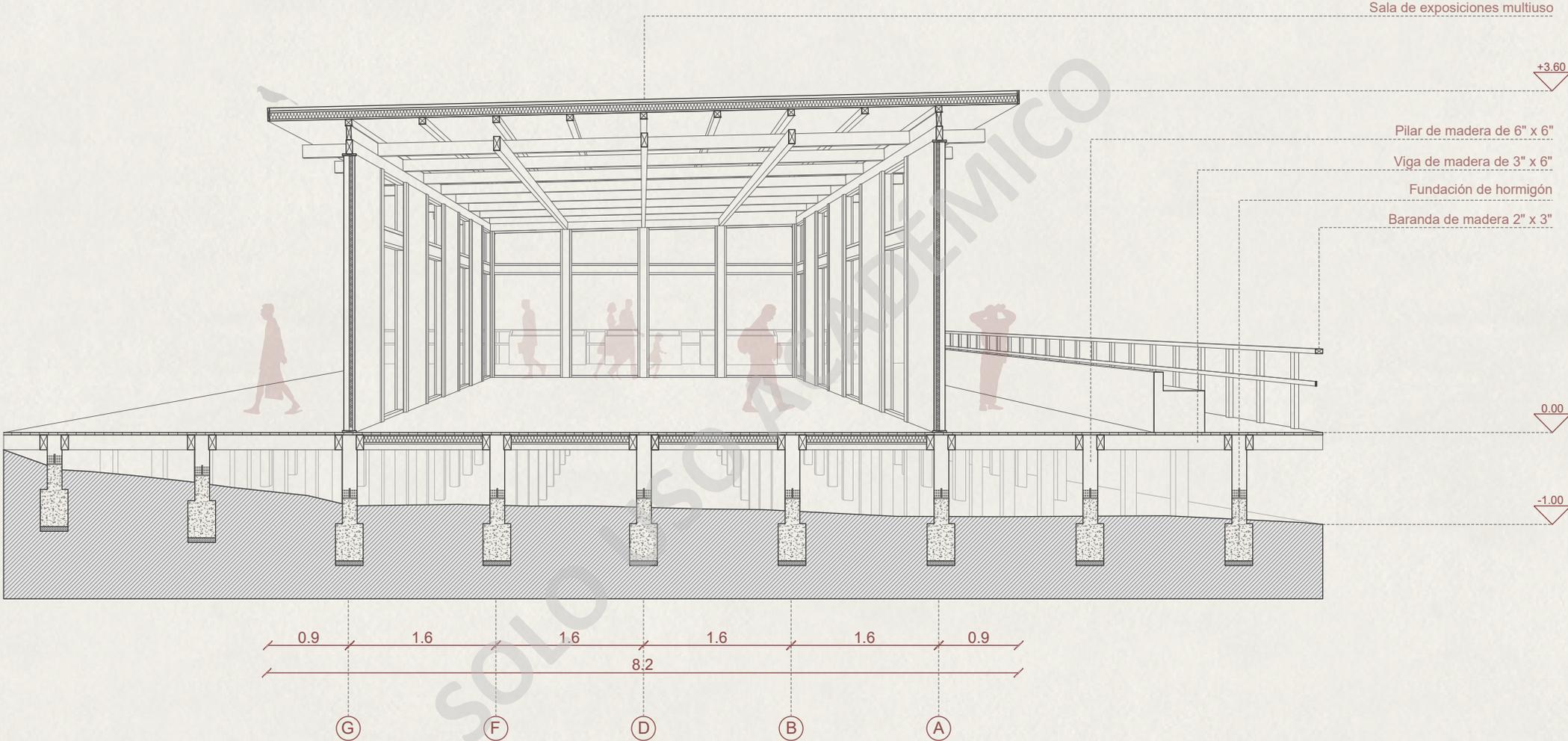


Fig.192: Corte fugado portal de acceso

Fuente: Elaboración propia

8.16 Sustentabilidad

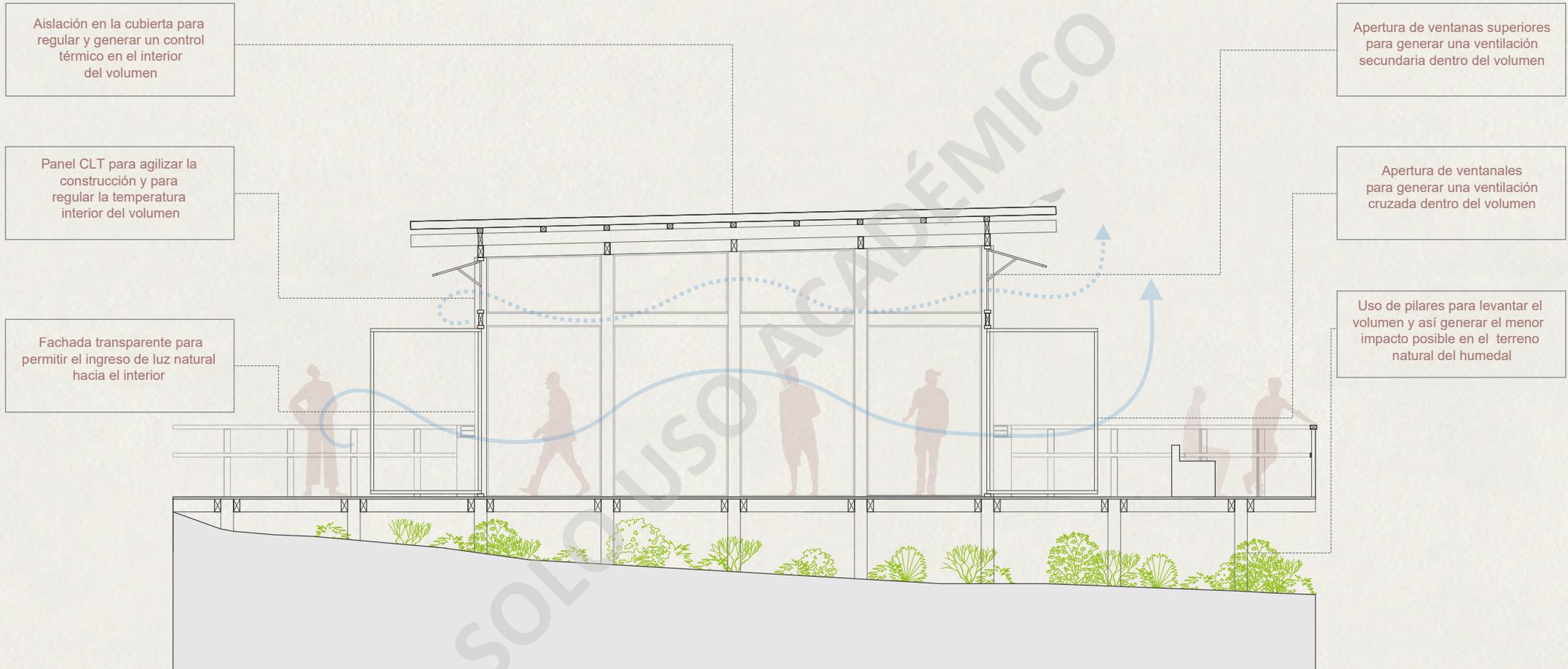


Fig.193: Esquema sustentable portal de acceso
Fuente: Elaboración propia

8.17 Isométrica acceso norte



Fig.194: Isométrica acceso norte

Fuente: Elaboración propia

8.18 Imágenes proyecto



Fig. 195: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig. 196: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.197: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.198: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig. 199: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.200: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.201: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.202: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.203: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.204: Render proyecto
Fuente: Elaboración propia

8.19 Imágenes maqueta

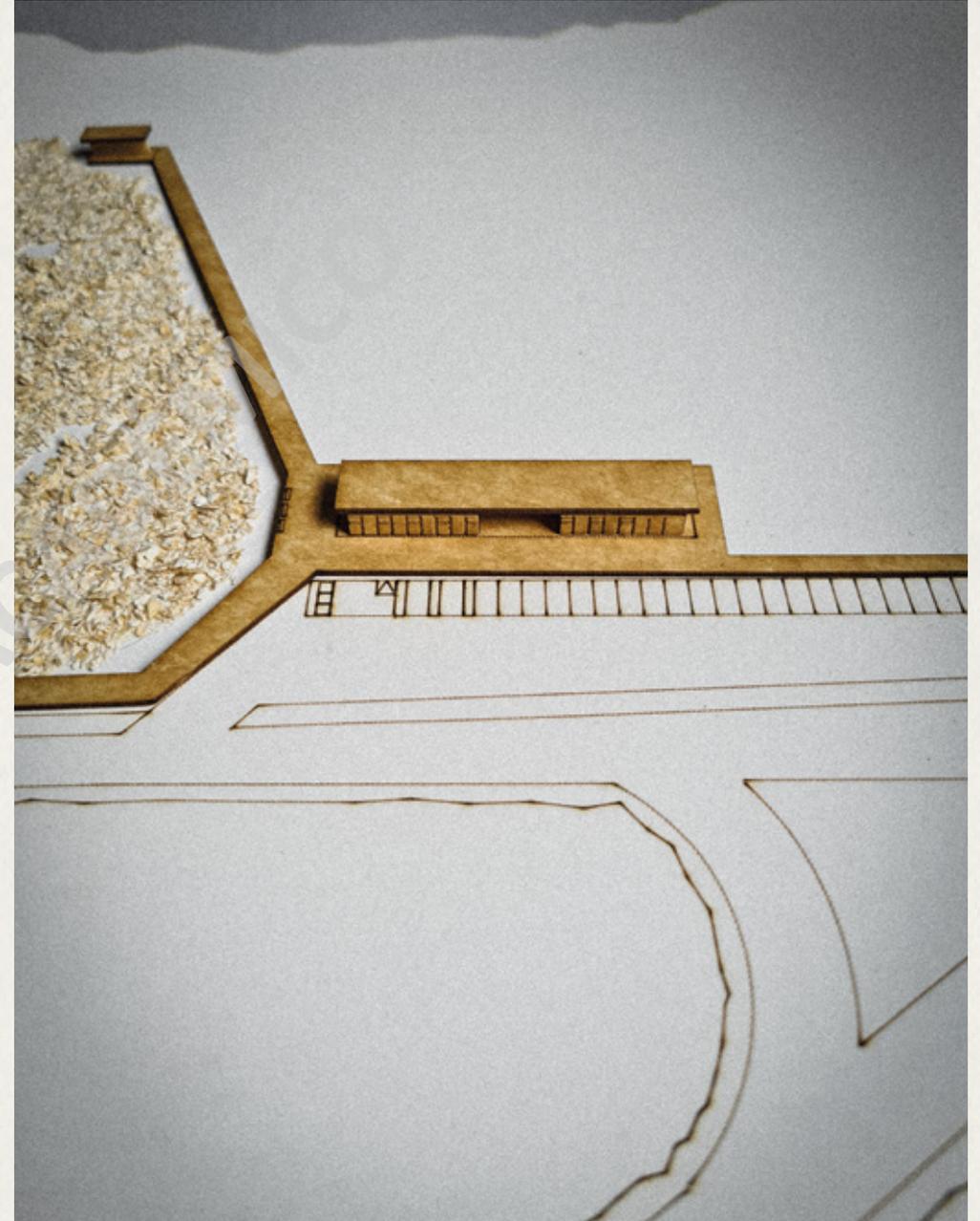


Fig.205 - 206: Fotos maqueta proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.207 - 208: Fotos maqueta proyecto
Fuente: Elaboración propia

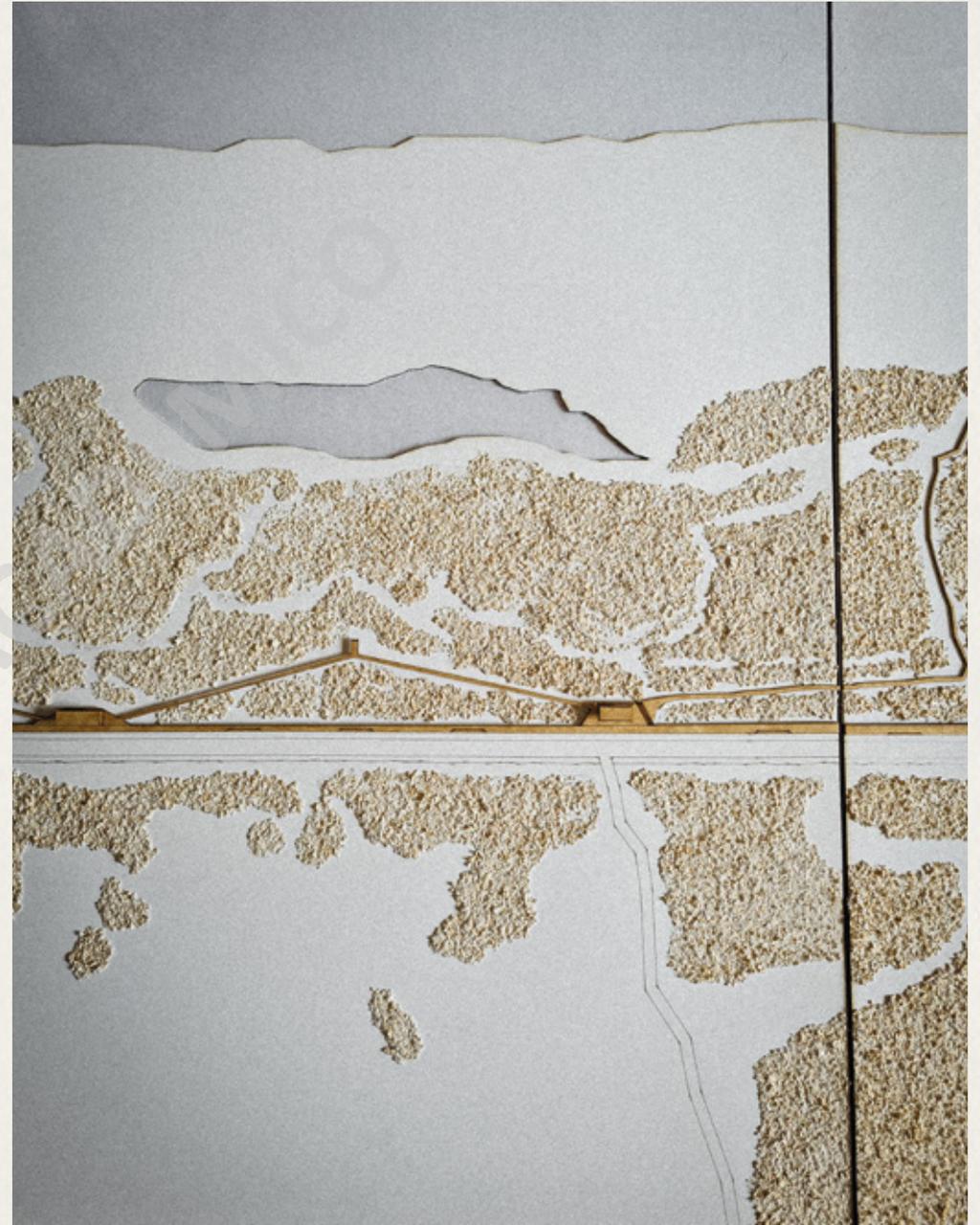


Fig.209 - 210: Fotos maqueta proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.211 - 212: Fotos maqueta proyecto
Fuente: Elaboración propia



Fig.213 - 214: Fotos maqueta proyecto
Fuente: Elaboración propia

Conclusiones finales

El humedal de la desembocadura del río Lluta como se ha visto en esta memoria, consiste en un ecosistema único en el extremo norte del país, presentándose como un área verde y natural rodeada de una aridez extrema. Esta es una de las características que lo hacen tan llamativo no solo para los habitantes de Arica, sino que también para turistas tanto nacionales como internacionales. Sin embargo, a pesar de sus importantes cualidades medioambientales y paisajísticas, este entorno natural se ve gravemente afectado por diversas problemáticas que lo afligen, las cuales van de la mano principalmente por la falta de conciencia ambiental dentro de la población, la cual traspasa indebidamente el perímetro del humedal sin medir las consecuencias que esto tiene para el normal funcionamiento del lugar. Además, grandes cantidades de basura y desechos son dejados por los visitantes, lo cual va dañando y deteriorando paulatinamente este entorno natural.

En respuesta a estas problemáticas es que surge la propuesta de generar un borde, un elemento capaz de establecer los límites físicos que posee el humedal del río Lluta con el fin de conservar y proteger su flora y fauna nativas, y así generar una visita y un vínculo respetuoso por parte de los visitantes con el paisaje.

Este borde contará con distintos usos que permitirán la puesta en valor del humedal del río Lluta mediante programas de carácter contemplativo, social y educativo que promoverán la educación ambiental al resto de la población. Esta infraestructura estará

compuesta en primer lugar por una sala de exposición multiuso, pasando por un largo paseo peatonal, miradores, pasarelas elevadas, torre de observación, senderos interpretativos, zonas de encuentro y descanso, casetas de guardaparques municipales, zonas de recreación y ciclovía. Todo esto generará diversos tipos de vínculos y relaciones entre la población y el entorno natural del humedal.

Esto se puede llevar a cabo gracias a las diversas políticas y leyes que el país ha sido capaz de impulsar con el propósito de proteger y conservar estos importantes ecosistemas, en donde se tienen planes de acción a largo plazo con el fin de instaurar diversos criterios de diseño a la hora de intervenir paisajes naturales. De esta manera el proyecto es capaz de aplicar estas medidas de protección dentro del humedal del río Lluta, ya que reconoce y comprende sus distintas características morfológicas, y las zonas que necesitan mayor cuidado y protección, entendiendo que deben dejarse intactas sin ningún tipo de intervención humana y las zonas donde una infraestructura puede ayudar a mitigar las problemáticas existentes dentro del terreno, aportando como un instrumento de conexión entre las personas y el humedal.

Resulta esperanzador que en la actualidad existan distintas entidades y mecanismos de protección a estos paisajes naturales, los cuales mediante una gestión adecuada y respetuosa puedan ser conservados a lo largo del tiempo para las futuras generaciones.



Fig.215: Ave del humedal de la desembocadura del río Lluta
Fuente: Elaboración propia

Bibliografía consultada

- Alvarez, T., (2014). Paisajes de borde como recursos emergentes para la gestión y ordenamiento del territorio.
- Arroyo, J., (2007). Bordes y espacio público. Fronteras internas en la ciudad contemporánea.
- Bioret, F., Cibien C., Génot, J., Lecomte, J., (1998). Una Guía para la Gestión de Reservas de Biosfera: una Metodología Aplicada a las Reservas de Biosfera Francesas. Compendio MAB 19
- Comisión Nacional del medio Ambiente. (2003). Estrategia nacional de Biodiversidad.
- Comisión Nacional del medio Ambiente. (2005). Estrategia nacional para la conservación y uso racional de los humedales en Chile.
- Conama (2005). Estrategia de la conservación de humedales.
- Dugan, P.J., (1992). Conservación de humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias.
- Giannotti, E., Vásquez, A., Galdámez, E., Velásquez, P., & Devoto, C. (2021). Planificación de infraestructura verde para la emergencia climática: aprendizajes desde el proyecto «Stgo+», Santiago de Chile. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 30(2), 359-375.
- Green Building Council (GBC Chile). (2021). Manual de paisajismo sustentable.
- Irving, J., (2011). Modelo integral de gestión de proyectos arquitectónicos sostenibles en México.
- López, F., (2019). Conservar el patrimonio natural. Urbanismo, medio ambiente y derecho
- MIDEPLAN (2012). Metodologías para incorporar la dimensión territorial en las estrategias y planes de desarrollo.
- Ministerio de Medio Ambiente. (MMA) (2017). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030.
- Ministerio de Medio Ambiente. (MMA) (2018). Plan nacional de Protección de Humedales 2018 -2022.

- Muñoz, A., (1997) Conservación de humedales: talleres bases para la conservación de humedales de Chile.
- Peredo, R., (2017). Libro de aves para niños de la desembocadura del río Lluta Arica-Chile.
- Riveros, A., Vásquez, A, Ludeña, B., Vergara, J. (2015). Infraestructura verde urbana: tipos, funciones y oportunidades para el desarrollo de corredores verdes urbanos en Santiago de Chile. En: Carbonnel, A. Ciudad y calidad de vida. Indagaciones y propuestas para un habitar sustentable. Editorial USACH. 93 - 107 pp.
- Rubilar Muñoz, L., (2017). Valoración de los paisajes urbanos del borde costero central. Una estrategia para rescatar su identidad. Caso: Cartagena-Región de Valparaíso- Chile. Revista Diseño Urbano & Paisaje - DU&P N°32.
- Sánchez Ayala, L., (2015). De Territorios, límites bordes y fronteras: una conceptualización para abordar conflictos sociales. Revista de Estudios Sociales.
- Vásquez, A. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: El caso del corredor ribereño del Río Mapocho en Santiago de Chile. Revista de Geografía Norte Grande, 63:63-86.

SITIOS WEB

- www.conaf.cl
- www.bcn.cl
- www.mma.gob.cl
- www.ramsar.org