



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Centro de Observación Aviar Desembocadura del río Copiapó

Memoria de Proyecto de Título

Estudiante | Benjamín Flores Jeria
Profesor Guía: Juan Pablo Lopez

ÍNDICE:

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN

1.1 Introducción	5
1.2 Punto de Vista	7

CAPÍTULO 2: CONTEXTUALIZACIÓN

2.1 Territorio	13
2.2 Statement	28
2.3 Investigación	38
2.3.1 Antecedentes	
2.3.1.1 Viento	39
2.3.1.2 Aves	40
2.3.1.3 Turismo	41

CAPÍTULO 3: PROYECTO

3.1 Propuesta	43
3.2 Estrategias de proyecto	47
3.3 Diseño de partido general	49

CAPÍTULO 4: REFERENTES

4.1 Referencias bibliográficas	56
--------------------------------	----



CAPÍTULO 1. Presentación

1.1 INTRODUCCIÓN

La obra por hacer nace del desierto, territorio inhóspito y complejo conforme sus condiciones climáticas respecta. Al interior de la inmensa explanada hiperárida se refugia una belleza escondida formada a través del vínculo entre los ríos, la marea y las dunas que resguardan la costa, sus condiciones geográficas únicas han dotado a este espacio de una morfología frágil, sensible al viento. Esta superficie es susceptible al cambio, de grano ligero, que en volumen forman espacios y solas son casi imperceptibles al tacto.

Su silencio infunde paz, desolado, interrumpido solo por el sonido su brisa, oculta entre su paisaje monocromático un atisbo de vida, resguardada en un oasis de vegetación, hierba ligera y resistente, capaz de soportar el clima extremo opuesto dado entre los regímenes diurnos y nocturnos, la unidad entre estas han dotado al desierto de un hito, un asomo de hierba que se vuelve el alimento y amparo de la vida animal, fauna que crece y reposa en su superficie, formando un ecosistema que, a orden de las estaciones, promueve el encuentro de vida silvestre, la oportunidad perfecta para que las aves reposen y encuentren refugio en su frondosidad.

Las aves son eventuales conforme a su temporalidad respecta, cada una de ellas es única en su tipo, actúan en ciclos, ciclos reproductivos, de nidificación y migratorios, sobrevuelan el paisaje en bandadas de múltiples colores y cierran su búsqueda en un reposo de cantos y trinos.

Cada una de ellas responde a una necesidad a partir de su adaptación anatómica, está reflejada a partir de su matriz con lo natural, que de manera individual, cumplen con un hábitat único de múltiples escalas en relación a la superficie, la vegetación y el viento.

Las aves forman parte del viento, son ese detalle que envuelve al cielo de un baile sonoro, la brisa es su herramienta de vida, trasladándolas de Norte a Sur en búsqueda del punto perfecto, ese nido donde puedan hallar amparo en lo natural, protegiendo a sus crías, fortaleciendo su crecimiento y preparándolas para el siguiente ciclo.

Es en este punto donde el humedal surge como incognita de la costa, este oasis se ve resguardado entre mareas y dunas resultantes de la acción del viento sobre su frágil superficie, sobre el emerge una vegetación fruto de la unión entre las aguas marinas de la costa el agua dulce de río, en ella reina el domino aviar por sobre otro tipo, y la morfología de cada una de estas dialoga de manera diferente conforme escala de la cuenca hidrográfica.

Es de mi interés promover un encuentro silencioso de apreciación al comportamiento de las aves, ser testigos de su vuelo y descanso, sin interferir en su desarrollo, promoviendo el conocimiento de estos oasis desérticos, formando un nodo de encuentro entre la vida humana y el ecosistema natural, para ello es debido estudiar el contexto natural preexistente sobre el terreno destino, como interfiere la acción humana, su desarrollo urbano a partir del ruido y la interferencia de la población flotante como amenaza a su ciclo.

1.2 PUNTO DE VISTA

De niño siempre fui un niño enérgico, la velocidad fue mi pasión durante toda mi infancia, desde inscribirme a competencias de atletismo y quedar seleccionado en el equipo hasta en la actualidad que me muevo por la ciudad en moto, siendo participe de cómo minuto a minuto la brisa es parte de mi propio movimiento.

Este gusto fue adquirido directamente por mi abuelo, un hombre humilde que le encantaba compartir su pasión por los vehículos con sus nietos, él nos llevaba a todos lados en su microbus, fuimos ayudantes de caja recibiendo cada moneda de los pasajeros, mientras él nos contaba de las maravillas de los autos, los buses y las motos, sus mecanismos para llegar a tantas velocidades, explicaciones que hasta ahora aún no logro entender.

Mi gusto por el viento remonta a las festividades de Septiembre, siempre fui fanático de encumbrar volantines, era el mes donde mis sentidos se agudizaban de felicidad, a pesar de que nunca fui bueno para elevarlos, la técnica siempre fue imposible para mi, y en la actualidad, esa postura aún sigue en pie. Era mi tradición de verano, el ejercicio de correr con mi volantín casero anudado a un hilo, enérgico, ilusionado, solo para ver que en cada intento de elevarlo era testigo de destrozo.

Viendo mi frustración, mi padre siempre me entregaba su volantín, fascinado lograba sostener el carrete y observar la calma de ese delgado celofán fluyendo al ritmo del viento, sentía que era uno con su movimiento, lento, hipnótico, imperturbable, diferenciándose del cielo solo por el hilo que lo unía a mis manos, y por consiguiente, a la tierra.

El viento es ese fenómeno que alimenta mis sentidos, mi curiosidad se exalta al reconocer sus orígenes, intensidades, direcciones, aroma y sensaciones. Tanto así, que ha sido la directriz en mis estudios, es el primer factor al que apunto unificar con mis intenciones arquitectónicas, diseñando desde su armonía o ruptura, la intencionalidad de manipular su flujo, hacerlo uno con la obra por hacer.



Figura 01. Paisaje Sonoro.
Fuente: Elaboración Propia



Figura 02. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/betriebsgebaeude-mazlaria-und-staelle/>



Figura 03. Fuente: <https://atlasofplaces.com/photography/transfer>



Figura 04. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/betriebsgebaeude-mazlaria-und-staelle/>



Figura 05. Fuente: atlasofplaces.com/painting/land

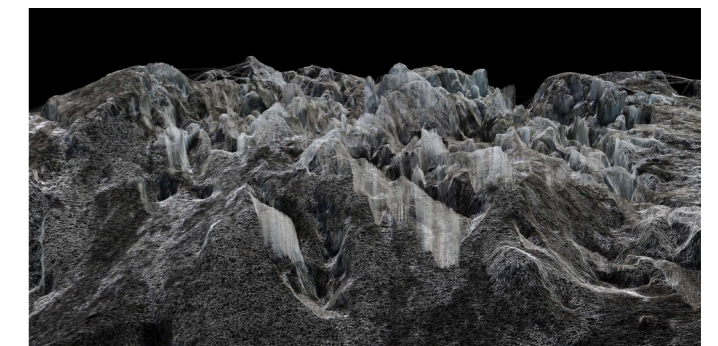


Figura 06. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/betriebsgebaeude-mazlaria-und-staelle/>

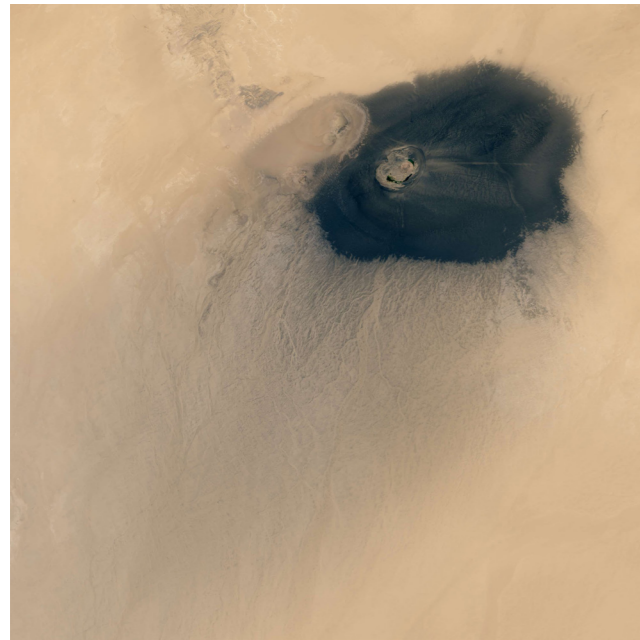


Figura 07. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/betriebsgebaeude-mazlaria-und-staelle>



Figura 08. Fuente: <https://atlasofplaces.com/research/following-gursky/>

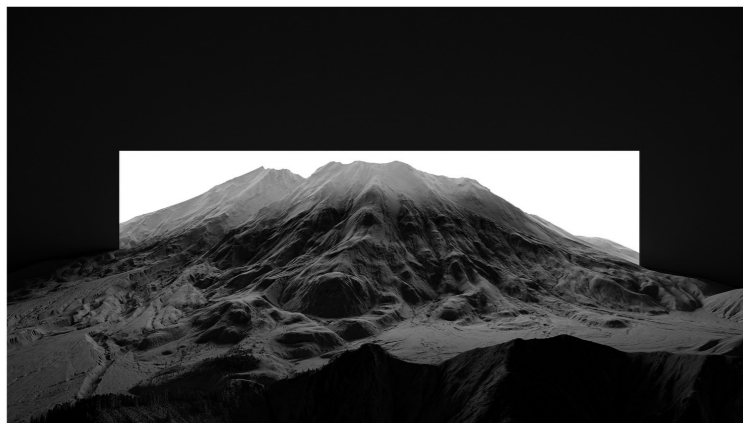


Figura 09. Fuente: <https://atlasofplaces.com/research/chiaroscuro-1/>



Figura 10. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/betriebsgebaeude-mazlaria-und-staelle/>

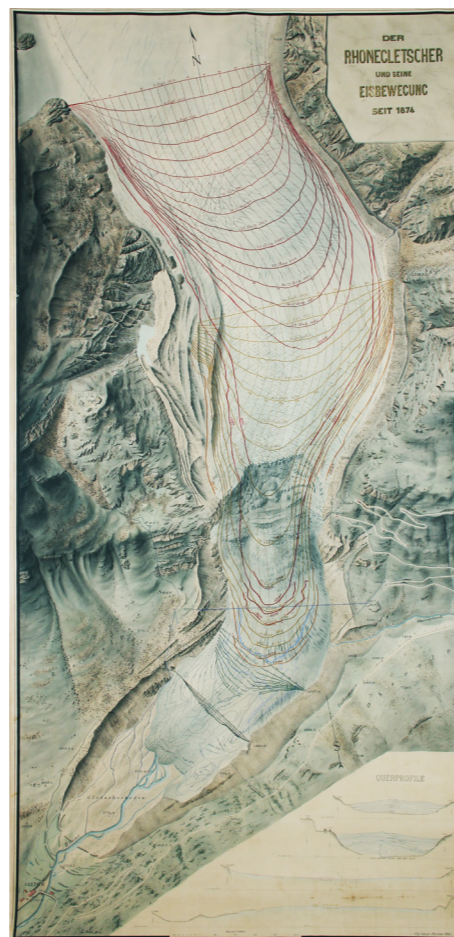


Figura 11. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/betriebsgebaeude-mazlaria-und-staelle/>

El siguiente collage resume mis intenciones, la acción del viento es parte del lenguaje de la superficie, este marca su dominio sobre la fragilidad del entorno, demostrando el grano que compone su complejidad natural en relación a un todo, su aridez, sus cordones montañosos, el agua, la vida.

El viento forma flujos, movimiento dinámico de un elemento que por su complejidad forma ciclos, séase de temperatura, precipitación, de caudal de un río, del encuentro con la marea y su brisa costera que llena de olores y sensaciones el paisaje.



Figura 12. Paisaje Sonoro.
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 2

Contextualización

2.1 TERRITORIO

La Desembocadura del río Copiapó es el resultado de un complejo sistema de vínculos geográficos que dieron por fruto una laguna estuarina donde se diversifica la vida, esta se encuentra ubicada en las coordenadas: 27°19'00" S; 70°56'00" O.

Se localiza circunscrita sobre los límites del Desierto de Atacama, entorno natural árido con una superficie estimada de 104.741 km², ubicada en la región del Norte Chico de Chile, voz compuesta por referencias que constituyen una indicación cardinal (norte), magnitud (chico) y una denominación (Chile) donde prevalece un sistema de circulación templada en donde predominan los vientos oceánicos.

Su condición climática es hiperárida, presentando un elevado nivel de déficit de agua a lo largo del año, estas vuelven a su superficie de un territorio extremadamente seco y árido, esto ha sido resultante de diversos fenómenos naturales que han reducido la producción de humedad sobre el espacio, tales como:

Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur: fenómeno resultante de la variación de presiones por la temperatura oceánica al enfrentarse a la costa, formando una corriente de viento que circula en dirección Sur-Norte. (Juliá, C. et al. 2008).



Figura 13. Desierto de Atacama. Elaboración propia (2023).

Efecto de Corriente Fría: corriente de agua fría superficial que recorre la costa del pacífico en dirección Sur-Norte, ésta forma una masa de aire frío marítimo, que al llegar a unas tierras que por su latitud tienen unas temperaturas más elevadas, disminuyen su humedad relativa, impidiendo la formación de precipitaciones (Amestoy J, 1999):

Efecto Sombra de Lluvia: fenómeno caracterizado por la presencia de la cordillera de los Andes, esta actúa como barrera para la humedad proveniente del océano atlántico, modificando significativamente los patrones de precipitaciones. (Baltazar, A. & Meseguer-Ruiz, O. 2019).

Cada uno de estos fenómenos naturales colabora a la formación de una **barrera climática topográfica** que disminuye considerablemente la humedad proveniente de las lluvias y de la costa oceánica, la ausencia de humedad sobre la superficie reduce el surgimiento de modelos de vida vegetal como animal.

La desembocadura del río Copiapó presenta un contexto geográfico estuario, su cuenca hidrográfica se encuentra sujeta a profundos cambios relacionados a su **fragilidad topográfica intervenida por el factor del viento**, éste ha interferido en el comportamiento de la marea, acercando la rompiente costera, dando como resultado una playa arenosa cambiante que altera de forma progresiva el sistema eustático del humedal, que junto con la formación de cordones de dunas anteriores y campos de dunas, han dado como resultado un sistema de barrera como línea litoral costera.

La línea de arena que rodea a la desembocadura forma una playa de aguas claras llamada Playa Las Salinas, esta a pesar de no estar urbanizada con un borde costero apto para el ingreso, es un atractivo turístico poco frecuentado por población local.

Siendo así, el sistema de desembocadura del río Copiapó constituye genéricamente una barrera, en la medida que los elementos morfológicos encontrados están asociados al aporte de sedimentos, a la condición del viento, de las olas y mareas y al emplazamiento geológico y formas fluviales. (Paskoff & Manríquez, 2004).

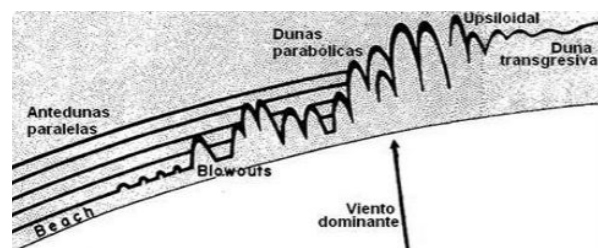


Figura 14. Formación de la secuencia de dunas que se enfrenta al humedal. Fuente: BIRD 2009).



Figura 15. Cuenca Hidrográfica de la Desembocadura del Río Copiapó. Elaboración Propia.



Figura 16. Cordón de dunas Humedal Copiapó. Fuente: Mar de Dunas de Atacama (2014)



Figura 17. Dunas anteriores. Elaboración Propia.

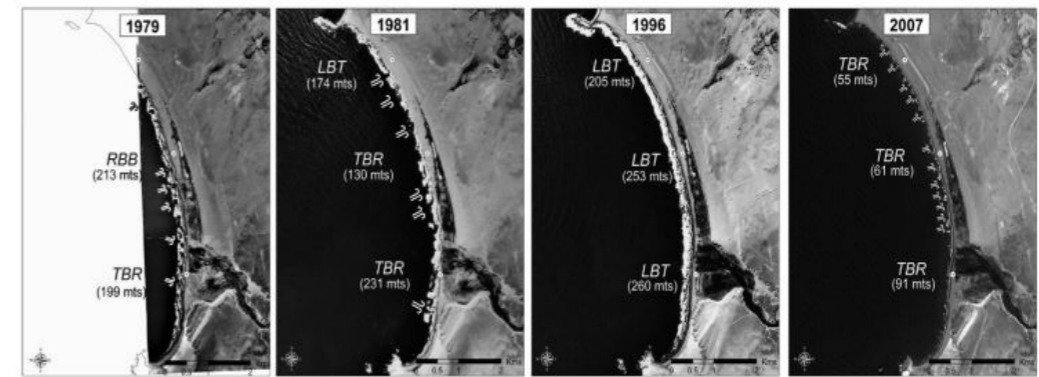


Figura 18. Formación de la secuencia de dunas que se enfrenta al humedal. Fuente: BIRD 2009).

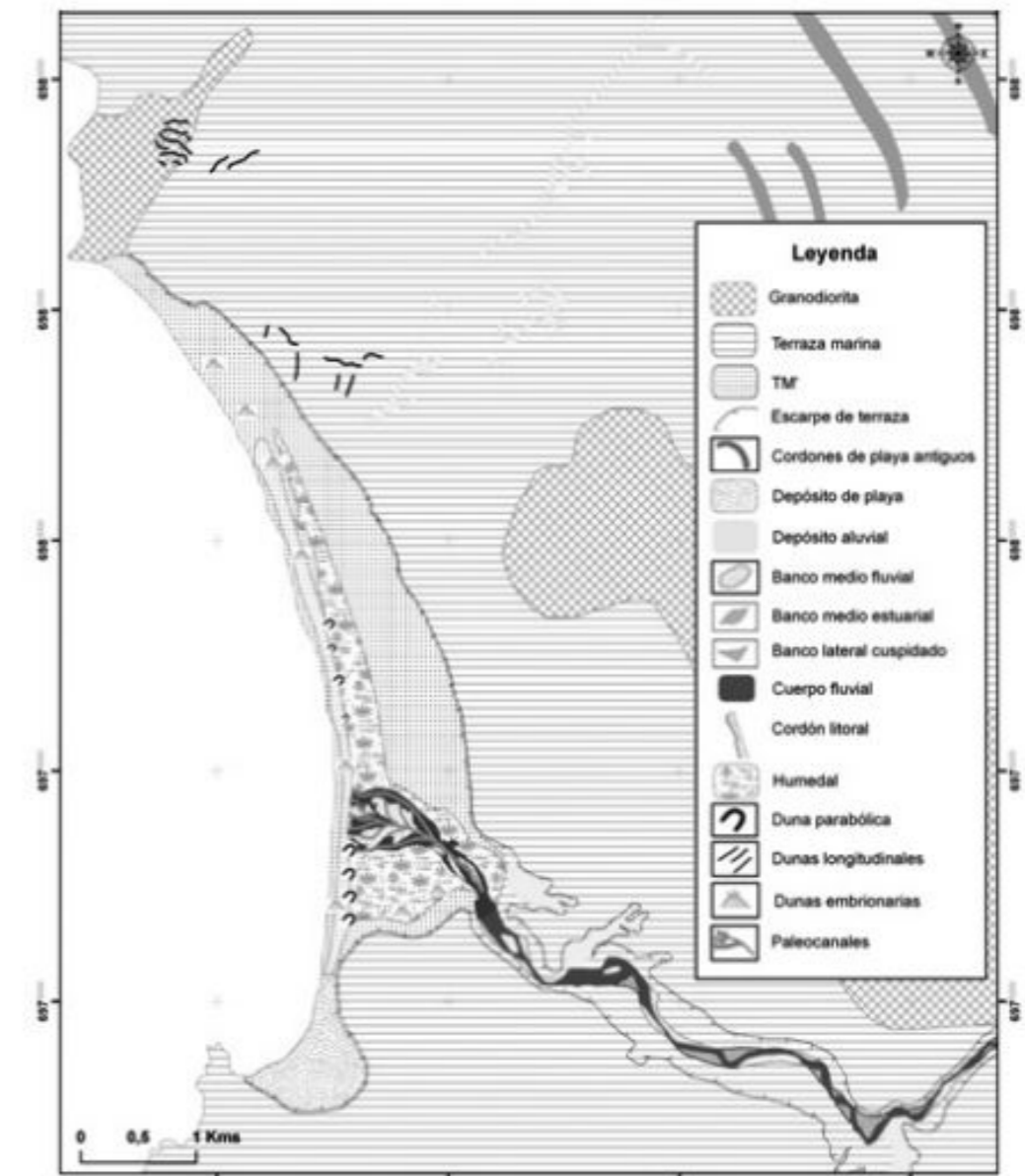


Figura 19. Formación de la secuencia de dunas que se enfrenta al humedal. Fuente: BIRD 2009).



Figura 20. Visualización de barrera de dunas parabólicas que contiene al humedal. Fuente: Elaboración Propia.



Figura 21. Interior del humedal, frente a la barrera de dunas parabólicas. Fuente: Elaboración Propia.

Las condiciones del oleaje en la costa de la desembocadura del río Copiapó han sido favorables para la proliferación de múltiples modelos de vegetación asociados a la acumulación de agua y humedad. Esto porque el oleaje se ha introducido al sistema que alimenta de agua a la desembocadura, que junto con las dunas parabólicas que se enfrentan a la costa, han formado una depresión en favor a la acumulación de agua. Cuando las condiciones marítimas sobrepasan las dunas, dan aportaciones de agua, aumentando las dimensiones del humedal y por consiguiente, su vegetación.



Figura 22. Vegetación Riparia Fuente: Revista Ecomandanga (2020)



Figura 23. Vegetación Halófitas. Fuente: Revista Chilena de Flora y Vegetación (2022)



Figura 24. Oleaje sobre la Desembocadura del río Copiapó. Fuente: Proyecto Fondecyt (2014)

Sobre la desembocadura del río Copiapó reina una morfología fluvial de meandros esturiales que contraste en relación al valle del desierto, sobre esta prolifera formaciones de múltiples tipos de vegetación:

Vegetación Riparia: Vegetación que crece en las riberas de ríos, arroyos y lagos, previene la erosión del suelo e influye en la calidad del agua y la regulación de los flujos de ésta. (Arechiga, J et al, 2022)

Vegetación Niebla: Especies emergentes por la presencia de una neblina constante que humedece el ambiente árido, siendo capaz de adaptarse a condiciones extremas. (García, J., Osses & P., 2017)

Matorrales y Praderas Halófitas: Aquellas especies de plantas que han desarrollado la capacidad de habitar ecosistemas salinos como su hábitat natural, tolerando el exceso de salinidad en el sustrato. (Orrego, F., De La Fuente, L., Gómez, M. & Ginocchio, R. 2018)



Figura 25. Sistema del río Copiapó. Fuente: Ministerio del Medio Ambiente CMN. Elaboración Propia



Figura 26. Mapa de Cobertura Vegetación Humedal de Copiapó. Fuente: Aspectos geodinámicos de un paleoestuario del desierto marginal de Chile. Río Copiapó. (2009). Elaboración propia

Dentro de la región se han logrado identificar 532 especies de plantas vasculares endémicas a Chile (Guerrero, P., et al., 2008) y 265 especies de vertebrados, de estas un 65 (24,5%) fueron especies GAP, vale decir, la totalidad de la superficie de estas especies en la región de Atacama se encuentra fuera de áreas protegidas. (Ramírez, P., et al., 2008)

El Oasis natural que representa el humedal prolifera la formación de un ecosistema único donde convergen múltiples ejemplares de vida, en su composición florística alrededor del área se han identificado aproximadamente 54 especies nativas, y especies vertebradas, se identificaron 119 especies de aves avistadas sobre el humedal, de las cuales 2 son endémicas de nuestro país. el churrete costero (*Cinclodes nigrofumosus*) y el canastero chileno (*Pseudasthenes humicola*). (CMN., 2022).

El humedal es un importante hábitat de aves migratorias que provienen del sur de nuestro país, varias de las cuales encuentran en este sitio el límite norte para su distribución y nidificación. Las presentes sobre la desembocadura pueden clasificarse de manera sintetizada en tres grupos en relación a su alimentación, escala sobre la superficie y nidificación.

Aves Acuáticas: Especie que desarrolló adaptaciones anatómicas para vivir en ambientes acuáticos, como membranas interdigitales en sus patas, con un plumaje grueso e impermeable. Se caracterizan por una alimentación costera, desde moluscos hasta peces y su nidificación se encuentra principalmente escondidas entre roqueros.

Aves Granívoras: Especie de aves que se diferencian principalmente en su alimentación, su comida consta de una amplia variedad de semillas frescas y de otros materiales vegetales que rodean su superficie, estas tienden a resguardarse en zonas de alto volumen vegetal, formando sus nidos a las alturas de matorrales y arbustos manteniendo una distancia de la superficie.

Aves Insectívoras: Especie de aves que se alimentan principalmente de insectos, estas han desarrollado adaptaciones anatómicas para la captura y consumo de estos, teniendo una mayor sensibilidad para su presa. Estas comprenden una nidificación directa sobre la superficie, manteniendo una cercanía con su fuente principal de alimento.

Las principales actividades económicas que rodean la localidad del Humedal son el desarrollo de la minería, la pesca artesanal, la agricultura. Tales actividades influyen sobre la vialidad del lugar al generar la necesidad de un sistema de carreteras que facilite el transporte de los trabajadores, productos y maquinaria desde las zonas de producción a los centros urbanos.

El desarrollo singular de la minería representa una parte significativa del PIB de la región, lo que exige de una infraestructura vial que facilite su acceso. Esta actividad cumple la función de modelo estandar en el geopatrimonio del lugar, siendo la actividad más significativa y reconocida en la región.

La infraestructura vial circundante de la localidad contribuye al desarrollo económico y turístico a través de una red de carreteras que conecta las regiones costeras con los centros urbanos, cumpliendo con el objetivo de fortalecer la conectividad y reducir los tiempos de viajes, proviendo el reconocimiento del lugar desde un mejoramiento al acceso a áreas costeras y rutas escénicas, consolidando el factor de destino turístico.

La red vial de la Región de Atacama presenta como eje longitudinal principal, el tramo de la Ruta 5, nexo entre los centros urbanos y las áreas de producción, al interior de esta existen caminos transversales que conectan con los sectores interiores de los valles y centros poblados como productivos del borde costero.

El valor turístico que presenta el entorno ha dotado de accesos urbanos desarrollados hechos de asfalto, fomentando el crecimiento y desarrollo urbano mediante el recorrido del entorno. Alrededor de humedal se presentan las siguientes calles que la conectan con la región:

C-302: ruta interior que conecta con dirección norte de la zona de destino, conecta con trayecto a Caldera y Bahía Inglesa.

C-318: ruta interior con dirección poniente conectando con tramo principal Ruta 5, dirección Copiapó.

C-324: ruta interior con dirección hacia el sur de la zona de destino, cruzando hacia Puerto Viejo con desembocadura vial en Huasco.

La demanda de tráfico de tales rutas se ha establece gracias a la Dirección de Vialidad, ésta a proporcionado los datos del funcionamiento vial existente sobre la región. Siendo la ruta 5 la vía que presenta una mayor demanda conforme su carácter de eje longitudinal lo amerita. (2490-5994 vehículos en 24 horas) En el caso de las rutas que rodean el humedal, su demanda vial ronda entre la baja (0-251 vehículos en 24 horas) y media-baja (252-925 vehículos en 24 horas).

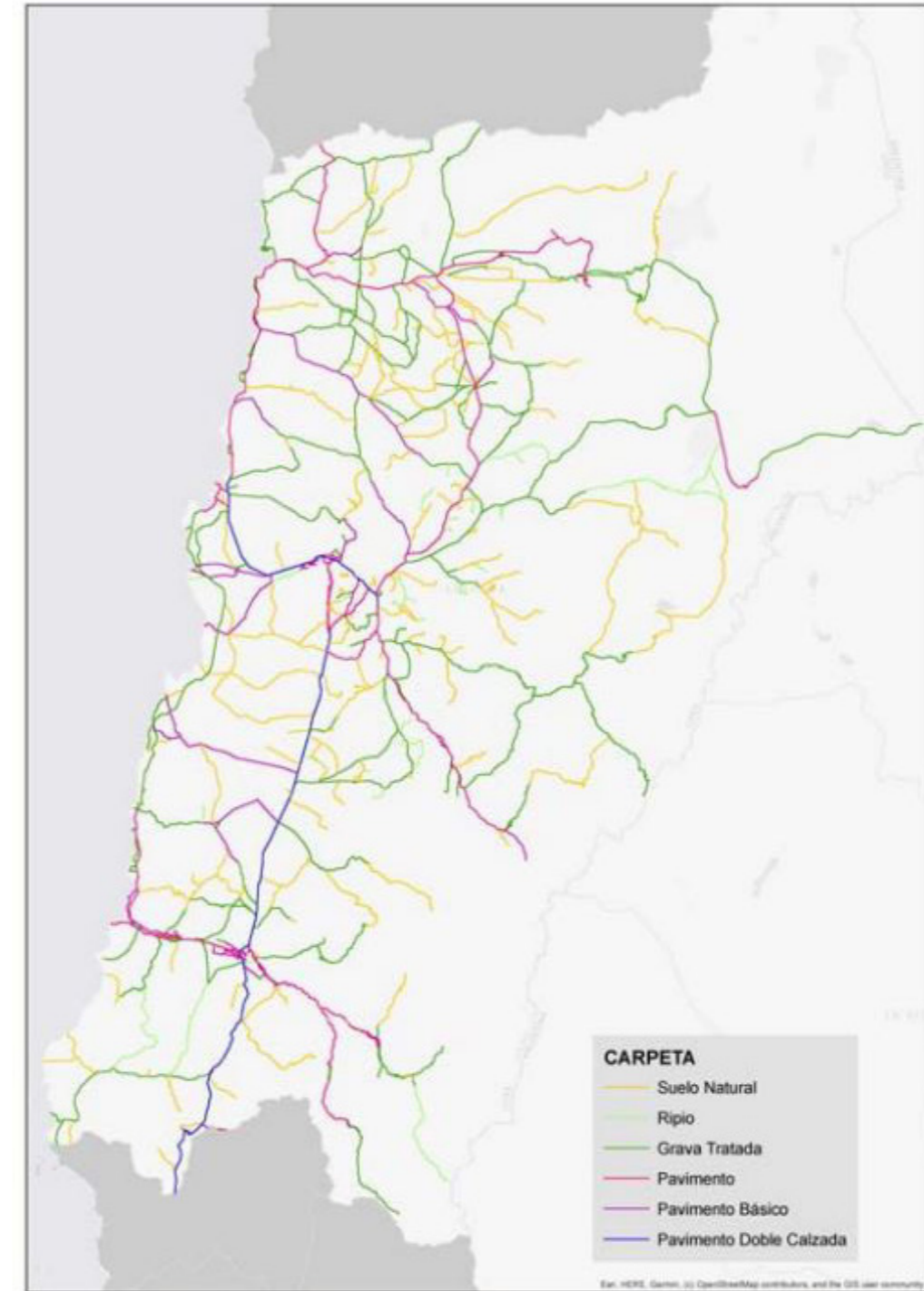


Figura 27. Red vial de la región de Atacama, según tipo de carpeta. Fuente: Gobierno Regional de Atacama



Figura 28. Mapa Tráfico Medio Anual por Ruta. Fuente: Gobierno Regional de Atacama.

El variado abanico de actividades que se desarrollan sobre la superficie de la región, en función del proceso económico y el fortalecimiento de rutas vehiculares establecidas para fomentar el turismo costero del lugar, han formado un complejo sistema de vibraciones discontinuas quienes han alterado los niveles de ruidos existentes sobre la superficie.

La alteración de este también se aprecia en relación a la construcción y funcionamiento del nuevo aeropuerto del Desierto de Atacama (aeropuerto de Copiapó), el cual fue levantado a las cercanías de la ruta costera, a 22 km de Caldera, 45 km de Copiapó y aproximadamente 16 km del Humedal del río Copiapó, alterando los niveles de ruido existentes sobre esta.

Cada una de estas variaciones existentes sobre la clasificación y composición del ruido sobre la superficie del desierto dependen en mayor medida de su medición sobre la clasificación de fechas donde se considere el estudio, siendo de prioridad la clasificación de días laborales como no laborales. Sobre estas existe una alta diferencia en la predominancia del ruido vehicular por sobre la otra, pero principalmente, sobre el desierto de Atacama existe una alta presencia de ruido ambiental rural influenciado por las carreteras como también por las variaciones del viento. (Pino, M. & Lagos, C., 2009).

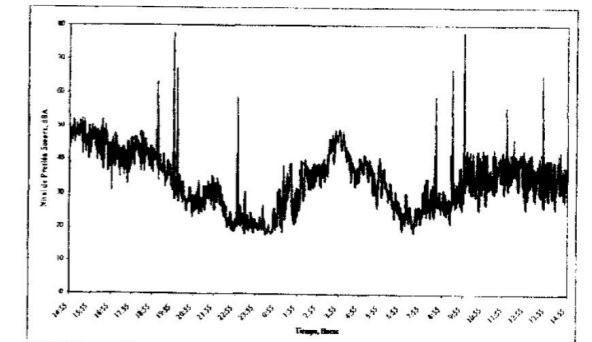


Figura 29. Evolución minuto a minuto del ruido en día Laboral. Fuente:

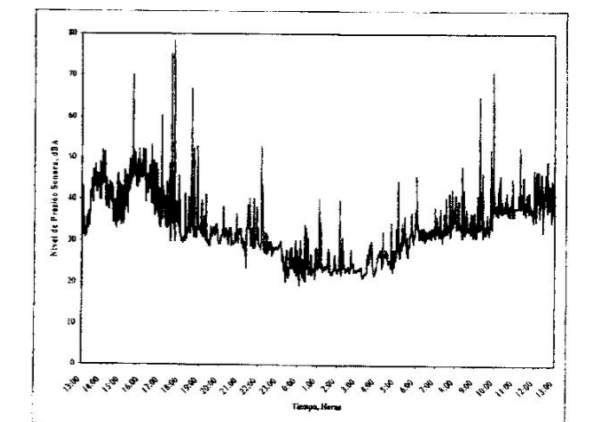


Figura 30. Evolución minuto a minuto del ruido en día NO Laboral. Fuente

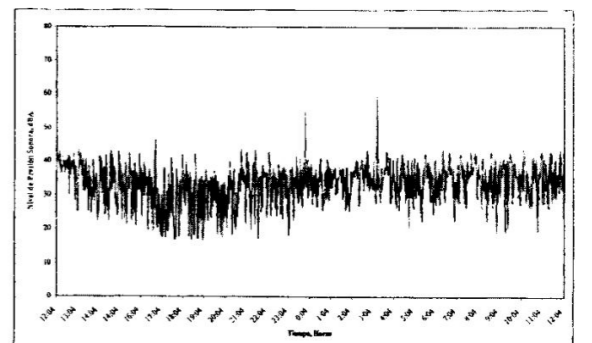


Figura 31. Evolución minuto a minuto del ruido en día Laboral

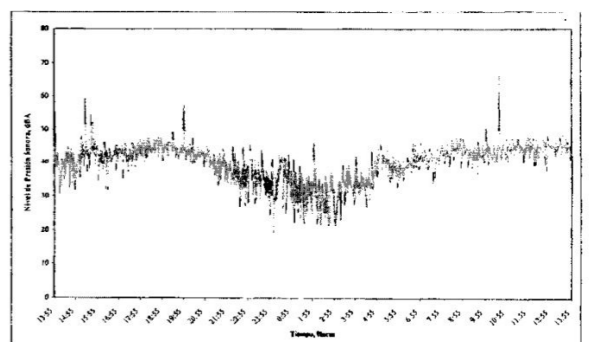


Figura 32. Evolución minuto a minuto del ruido en día NO Laboral. Fuente

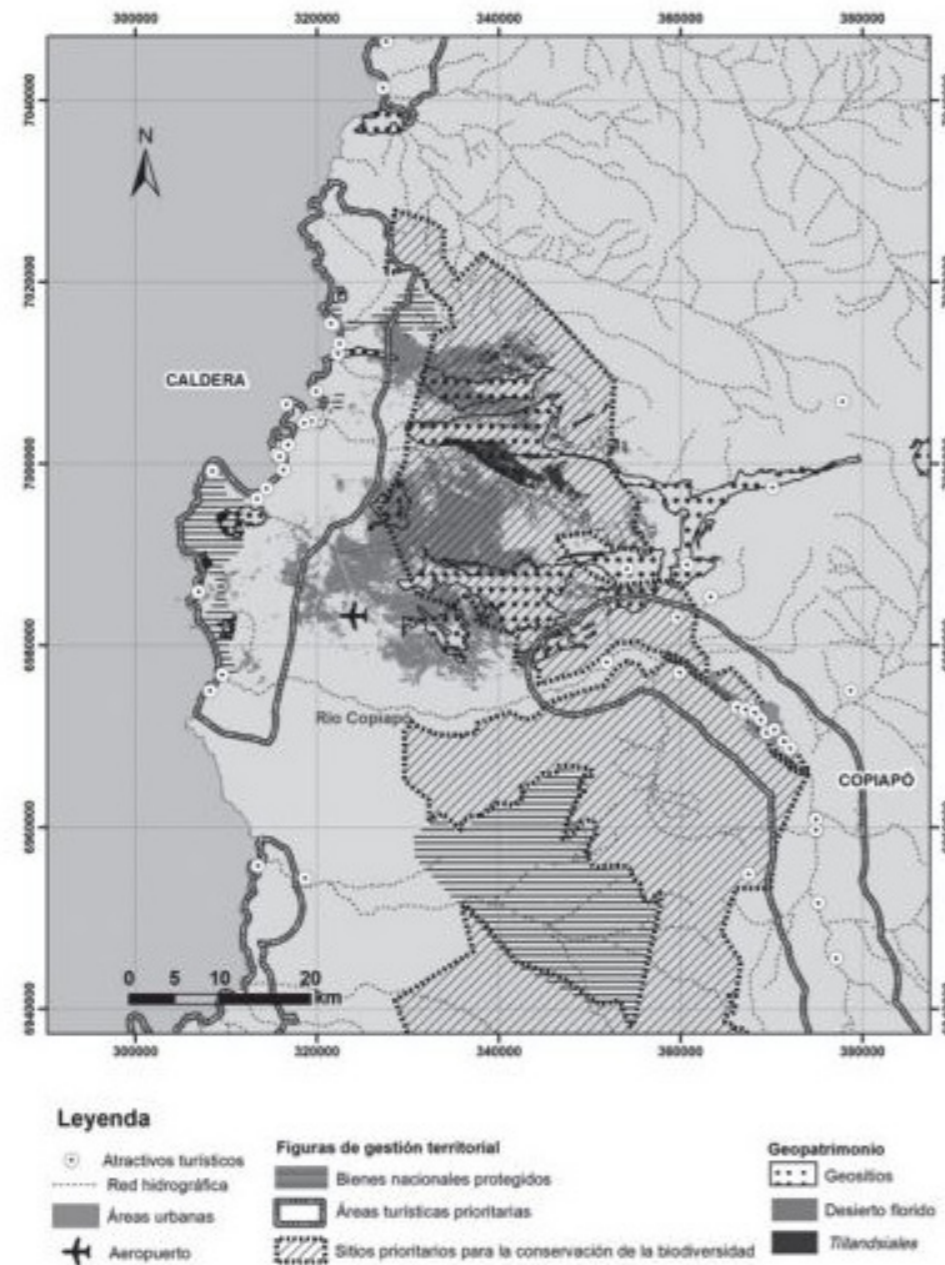


Figura 33: Geopatrimonio sobre el terreno destino.
Fuente: Geomorfología y geopatrimonio del Mar de Dunas Copiapó (2012)

La región de Atacama se entiende como una pacha, una unidad dinámica de espacio-tiempo constituida por la antropología en tanto acto de morar. (Mora G, 2011)

Donde sus habitantes locales son percibidos por muchos foráneos como evidencias, ruinas de sueños e intentos pretéritos. Esto se evidencia desde las prioridades de visualizar su materialidad descritas sobre el Desierto, donde se privilegia lo arcaico sobre lo contemporáneo, y se usa el paisaje como portada para realzar el desierto como lugar. (Mege, P., 2009).

Donde la presencia humana es difícil de descubrir, y cuyo habitar transita de la ocupación al abandono (Alvarado, M. & Möller, C. 2009).

Esto se observa a través del asentamiento residencial más próximo al terreno destino. Este es la comunidad de Puerto Viejo, un espacio que nace desde una porción de costa que fue ocupada ilegalmente por un grupo de personas compuesto por alrededor de 2.000 casas. Puerto Viejo es la única toma en Chile de una playa de esas magnitudes (Talesnik D, 2007)



Figura 34. Puerto Viejo. Fuente: Daniel Talesnik.

Puerto Viejo es un impacto negativo bajo el concepto de la irrupción del ecosistema, desde la basura que socaba la experiencia de recorrer las calles, como las condiciones insalubres que están generando las aguas servidas de todo el asentamiento complican el escenario, contaminan el mar y la napa subterránea (Talesnik D, 2007)

Este asentamiento es uno de los tantos ejemplos que representan la etnografía desconocida presente en la extensión de la costa incógnita, esto en suma a su condición árida y desolada del territorio, vuelve al Norte un "paisaje sin sujeto" en la manera de percibir y comprender su lugar. Presentando una negación a la coexistencia entre lo moderno y lo dinámico, donde la dicotomía natural (lo no intervenido por el ser humano) y artificial (lo hecho por el ser humano) no opera.

A lo anterior, resultando que el sonido es vivenciado como desvinculado de lo actual, es escuchado como una supervivencia, un relicto, un vestigio. (Mora G, pg 167-181, 2011)



Figura 35 Puerto Viejo. Fuente: Elaboración Propia.



Figura 37. Entrada a Puerto Viejo: Elaboración Propia.



Figura 36. Paisaje sin Sujeto Fuente: Elaboración Propia.



Figura 38. Puerto Viejo toma terreno por sobre el Valle. Fuente: Elaboración Propia.

2.2 STATEMENT

El viento es el pincel que materializa la forma de los espacios donde la fragilidad es el componente que reina sobre la superficie topográfica, marcando una huella natural donde la acción humana aún no ha intervenido.

Este se evidencia en su relación con la marea y las dunas, donde la interacción de ambas han formado la laguna estuarina que da existencia al humedal de la desembocadura, la presencia del viento dentro del territorio fue el factor determinante que da origen al oasis donde abunda la vida de múltiples aspectos.

La interacción entre la marea y las dunas han creado de otros modelos de interés natural, como el producto costero que representa la playa Las Salinas, la cual ofrece de dotes que fortalecen el interés y el conocimiento del territorio por parte de la población flotante, por lo que su presencia puede determinar un primer aspecto de obra con interés turístico.

Para el desarrollo del proyecto es fundamental considerar al viento como factor de diseño, fortaleciendo un ejercicio ligero y suave en su recorrido y movimiento. Un sistema programático condescendiente que no interfiera con la vida natural del entorno, favoreciendo la predominancia del factor natural por sobre el humano. Siendo el **viento** el factor que **guía** el desarrollo del sistema programático del proyecto.



Figura 39. Agua en acción del Viento.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 40. Arena en acción del Viento.
Fuente: Elaboración Propia.

El contexto estuario presente en el humedal de la desembocadura del río Copiapó otorga las condiciones para la formación de una cuenca hidrográfica donde converge un vínculo entre especies vegetales opuestas entre sí en relación a sus condiciones, las especies riparias, quienes crecen y se desarrollan en agua dulce, y las halófitas, especies que crecen en ecosistemas salinos, representando un territorio con características de vínculo que une y forma un diálogo entre especies opuestas.

Esta característica favorece a la vegetación como un entorno único de encuentro entre profesionales del área de la botánica, fortaleciendo al humedal como un **laboratorio natural** para la investigación de estos modelos de vida situados sobre el desierto, abriendo las puertas para un entendimiento de los eventos que lo han formado, siendo la **vegetación** una oportunidad de **estudio** de lo que ocurre alrededor del entorno.

"Son ecosistemas únicos en el sentido de que las plantas que sobreviven aquí tienen que tener una serie de estrategias muy particulares justamente para permitirles sobrevivir aquí" (Andrea Loayza. Instituto de Ecología y Biodiversidad de Chile.)

"Para poder adaptarnos a un escenario de crisis climática necesitamos comprender los procesos naturales también, estos laboratorios que son en realidad un laboratorio natural." (Andrés Zurita. Instituto de Investigación Agrícola de Chile.)



Figura 41. Humedal junto con una formación natural de piedra arenisca y una pirca tradicional.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 42. Variedad de especies vegetales y animales.
Fuente: Elaboración Propia.

Junto a esto, las condiciones presentes sobre el oasis han reproducido múltiples especies vegetales quienes dotan a éste de un ecosistema único sobre una matriz desértica, cumpliendo con las características necesarias para el desarrollo de un destino de la migración de aves, las cuales encuentran hogar en este nido por la variabilidad de condiciones que otorga el humedal.

Cada una de estas aves se desarrollan en base a una morfología, la cual ha condicionado y adaptado anatómicamente y fisiológicamente su identidad, optando de múltiples modos de vida dependiendo de su tipo. Las aves acuáticas, quienes viven en conjunto a la costa, siendo los roqueríos los sedimentos de sus nidos y la marea la productora de su alimento, las aves insectívoras quienes viven al son de su superficie, formando sus nidos con los recursos de la arena y agudizando sus sentidos para la caza, y las aves granívoras, donde su desarrollo circula al dominio de las alturas, siendo esta su nido y productora de alimento, creando su hábitat en base a la recolección y el escondite entre ramas y matorrales.

Cada una de estas cumple con un ciclo, un modo de habitar frente a las condiciones dadas por el entorno. Cada tipología de clasificación de las aves responde a una escala en relación a la topografía, al agua y al ecosistema donde establece su supervivencia. A partir de esto es crucial comprender de su desarrollo respetando sus escalas, su fragilidad a la superficie, su lenguaje sobre las condiciones entregadas por el entorno, siendo de esta manera testigos de la vida que nos ofrece este oasis desconocido.

Procurando de formar una arquitectura respetuosa, que esta se pose sobre el entorno aviar sin interferir en el desarrollo natural de su ecosistema, siendo las **aves el objetivo** de interés para el destino del proyecto.



Figura 43. Aves sobre aguas del Humedal.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 44. Ave sobre dunas del Humedal.
Fuente: Elaboración Propia.

Las condiciones urbanas existentes alrededor del terreno de interés promueven el desarrollo de un eventual crecimiento de asentamientos humanos, esto en primera instancia debido al proceso de redefinición del pavimento bischofita a un revestimiento de asfaltado de la carretera C-302 que unifica en mayor medida el terreno de interés.

Este asfaltado perfila y da conectividad directa entre otros asentamientos urbanos consolidados sobre la costa al norte del territorio, como la ciudad de Caldera y el balneario de Bahía Inglesa, ambas con un alto contraste en relación al movimiento de influencias entre temporadas de invierno y verano. Siendo su auge de población flotante en la temporada de verano debido a sus temperaturas templadas por la brisa costera y sus playas cristalinas.

El promover espacios y zonas de esparcimiento se acentúa debido a la formación de playa existente frente a la desembocadura, la playa Las Salinas, tramo costero con un rompiente de oleaje suave y lejano a la costa, el presente en la actualidad se ve utilizado y visitado por la población local a pesar de no exista un borde costero que fomente su uso y goce.

Por estos motivos, se observa que promover al **turismo** como **destino** prolifera el abanico de actividades en la región, extendiendo el uso de la superficie y valorando más áreas de esparcimiento con el fin de proveer el desarrollo a las cercanías de la zona de interés.



Figura 45. Postal Verde sobre el Humedal.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 46. Paisaje a pies del Humedal.
Fuente: Ibar Gonzalez.

No existe un sujeto representativo sobre el terreno de interés, esto es una amenaza para el ecosistema del entorno, debido a que la ausencia de un ente representativo, el territorio se vuelve tierra de nadie, dotando de libertad para la desregularización y la toma de sus espacios, amenazando su superficie a desvirtuarse como vertedero de residuos humanos.

Esto se exhibe con mayor claridad considerando la presencia de Puerto Viejo, este asentamiento al no presentar una formalidad urbana, carece de un sistema de agua y se extiende en un crecimiento desmedido, aparentando ser una amenaza para el ecosistema natural. La cercanía de este al proyecto puede representar una eventual toma de sus espacios, amenazando la disponibilidad de agua sobre la superficie.

Lo anterior es otro motivo más para proponer al turista como usuario clave del territorio, fortaleciendo el valor de la conservación del entorno y de formar parámetros en el su recorrido, mediante esta manera, de forma pasiva, se crean límites para el asentamiento informal controlando el modo de uso del humedal.

Desde otra mirada, la presencia del turista sobre su superficie promueve el redescubrimiento de Puerto Viejo como localidad de destino, integrando a la población flotante a su estilo de vida e induciendo al esparcimiento alrededor de sus espacios, impulsando la venta de producto local extraído por la comunidad pesquera.



Figura 47. Asentamiento improvisado sobre Humedal.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 48. Trabajo diario de la Comunidad Pesquera de Puerto Viejo
Fuente: Elaboración Propia.

2.3 INVESTIGACIÓN

Se evidencia como el humedal del río Copiapó se sitúa en un marco de fragilidad, donde sus condiciones geográficas como antecedentes etnográficos definen a este territorio como un vestigio sin sujeto que formalice su entorno.

Se inscribe en un sistema donde persevera el desconocimiento natural de su espacio de alto valor geográfico, sin ejercicios que reconcilien su entorno con los asentamientos humanos y formen un lenguaje de vínculo entre ellos.

La ausencia de este representa un peligro para la naturaleza endémica del humedal, donde no se han designado límites para la población flotante, apoderándose del territorio de manera irregular, interfiriendo en el ciclo de la fauna nativa.

El presente proyecto tiene por objetivo formar un nexo que ponga en valor el territorio del humedal de Copiapó y su factor de oasis al interior del entorno inhóspito del Desierto, siendo un hito de interés turístico formando límites para el asentamiento informal de la población flotante sobre su espacio, formando las directrices que invitarían a estos a ser testigos de su territorio sin amenazar su entorno.

2.3.1 Antecedentes 2.3.1.1 Viento.

La zona costera del Norte de Chile se destaca de fluctuaciones interdiarias de vientos catabáticos, estos vientos nocturnos que resulta desde la variación de temperatura y corrientes de viento superficiales.

El estado de las serranías, sus cordones de dunas y el valle de sentido transversal del humedal crea un manto de flujo de viento que interfiere de manera directa en el entorno.

El viento a partir de su direccionalidad Sur-Norte dadas por los cambios de temperaturas y presiones sobre nuestro país dota de un espacio aéreo que beneficia a las aves en su ruta migratoria al norte del país.

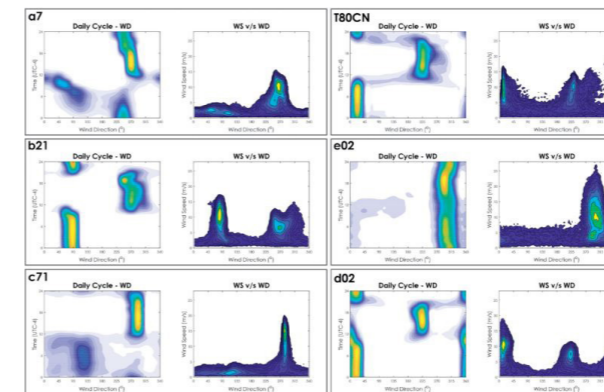


Figura 49. Figura Térmica de la velocidad del viento sobre el Norte de Chile.
Fuente: Wind Energy Exploration Over Atacama Desert. (2018)

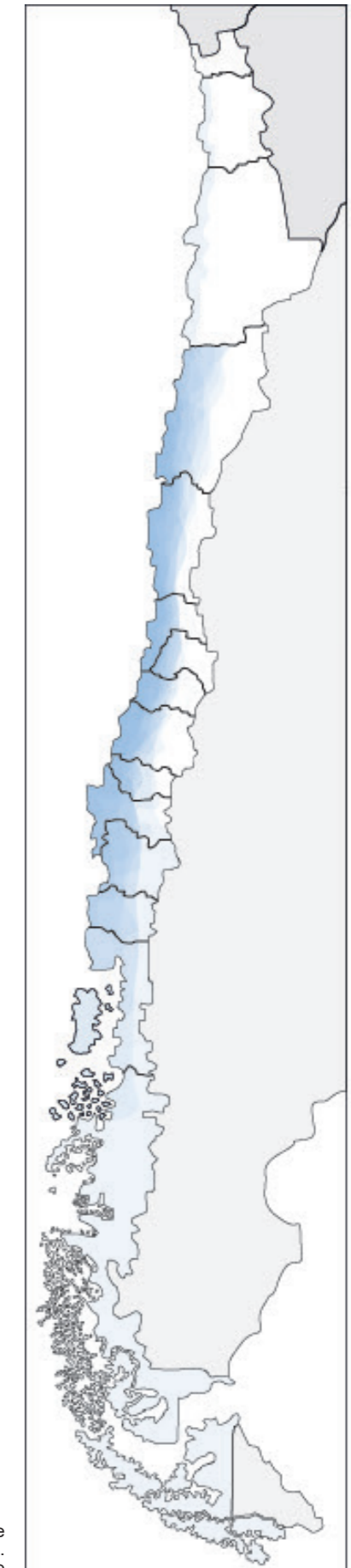


Figura 50. Mapa migratorio de 19 especies de aves avistadas sobre la Desembocadura del río Copiapó.
Fuente: Elaboración Propia mediante los datos de Aves de Chile

2.3.1 Antecedentes
2.3.1.2 Aves

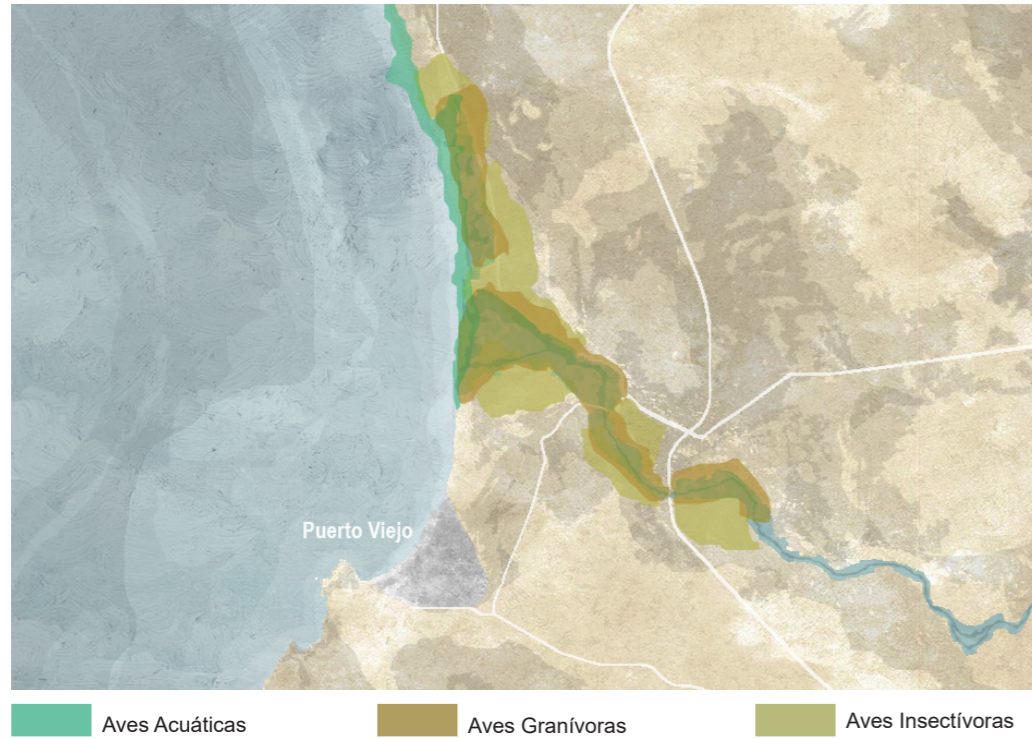


Figura 51. Posicionamiento en planta de las aves sobre el Humedal de Copiapó. Fuente: Elaboración Propia



Figura 52. Posicionamiento en corte esquemático de las aves sobre el Humedal de Copiapó. Fuente: Elaboración Propia

2.3.1 Antecedentes
2.3.1.3 Turismo

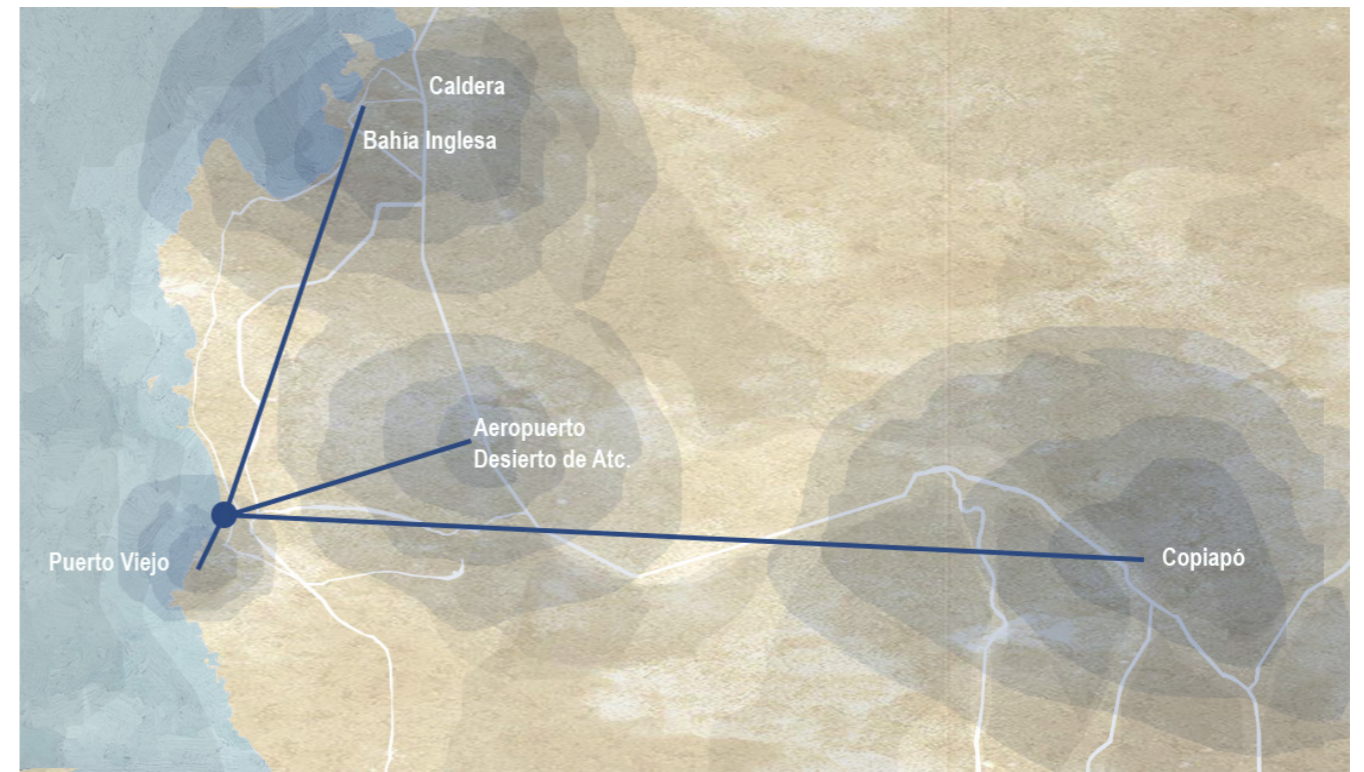


Figura 53. Esquema de distanciamiento entre Focos de alto interés turístico y Puerto Viejo. Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO 3

Proyecto de Arquitectura

3.1 PROPUESTA

Se propone ejecutar un conjunto de dos pasarelas que cruzan transversal y longitudinalmente la superficie del humedal. Donde la escala de estas se vea alterada conforme el contexto aviar comprometa su distancia a la superficie.

El sistema de pasarelas propone vincular cada unidad de interés que compone la matriz total del terreno de estudio. Siendo destacados los puntos del "Mirador" Humedal río Copiapó y la Playa las Salinas. La unidad entre ambas formaría un sistema con el borde sur del humedal mediante un volumen sólido multipropósito que tiene por finalidad dar bienvenida al recorrido y circuito de pasarelas como de áreas que promuevan al entorno como laboratorio natural. Su unidad a través de la pasarelas propone mantener una distancia al humedal, con el motivo de no interrumpir el ciclo natural que cumple cada tipología aviar.

Su elemento de fundación estructural estaría conformado con la tipología de pircas, priorizando el elemento constructivo endémico de la zona, y la filtración del paso del agua entre sus rincones porosos, de manera que no se interrumpa las condiciones hídricas del entorno.

Como sistema constructivo en la verticalidad, se propone un conjunto de muros de gaviones, conforme de modernizar el proceso tradicional del uso de la piedra y sus conjuntos, favoreciendo el uso de materiales endémicos y materializarlos a modelos modernos. El sistema de gavión favorece el sombreado y la permeabilidad del viento entre sus espacios, formando espacios interiormente cerrados que a partir de sus huecos el viento no se ve interrumpido en su recorrido.

Como elemento principal de las pasarelas estas se formarían en base a un sistema de tablonos de madera pino oregón, este, a pesar de no producirse en contexto del desierto y no ser un material endémico del terreno de estudio, su ligereza estructural, buena recepción al estar sumergida bajo el agua y su uso sobre la arquitectura patrimonial del entorno, son factores que dan visto positivo a su uso



Figura 54. Pirca.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 55. Pirca en tinta.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 56. Gavión como opción contemporánea.
Fuente La versatilidad de los muros de gavión (2018)

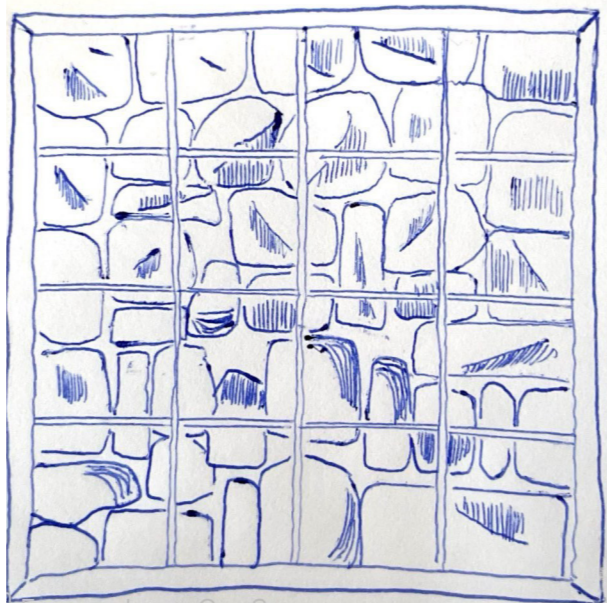


Figura 57. Gavión en tinta.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 58. Uso de madera como pasarela a través de la arena.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 59. Uso de madera en contexto patrimonial. Museo Paleontológico de Caldera.
Fuente: Elaboración propia.

3.2 ESTRATEGIAS DE PROYECTO

El humedal en su totalidad es un nido para las aves del entorno, por este motivo, se prioriza comprender su composición interna como oasis desconocido en el desierto, con esto se busca colonizar de manera ligera, formando una pasarela que sea manto de la topografía dependiendo del posicionamiento de las aves:

Cada una responde de la siguiente manera:

Aves Acuáticas: se desarrolla superficialmente tomando gran terreno sobre las aguas costeras como interiores del humedal, formando sus nidos entre roqueríos o bordes próximos a las dunas con la costa.

Aves Insectívoras: se desarrollan superficialmente, concentrando su nidificación sobre la arena, optando por áreas de un volumen vegetal reducido para la caza de insectos.

Aves Granívoras: se desarrollan en las alturas de matorrales, los cuales no cambian de posición ya que estos mismos son quienes les proporcionan alimento.

Esta define una variedad en las alturas de la pasarelas, buscando en cada zona cual es la mejor escala para ser testigos del ecosistema de las aves.

Cada una de estas pasarelas conecta con áreas de interés claves en orientación cardinal, al Norte, la pasarela longitudinal pretende vincular al mirador preexistente del humedal, fomentando un nuevo modo de interacción con este.

En la orientación Oeste, se fortalece a la Playa las Salinas como remate costero del proyecto, promoviendo su goce turístico.

El volumen multipropósito busca integrar ambos puntos cardinales al borde sur del Humedal, área de mayor extensión árida desconocida por la población flotante. De esta manera, se tiene un proyecto complejo que abarca la superficie interior del humedal invitando a la población flotante a su investigación, permanencia y goce.

3.3 DISEÑO DEL PARTIDO GENERAL

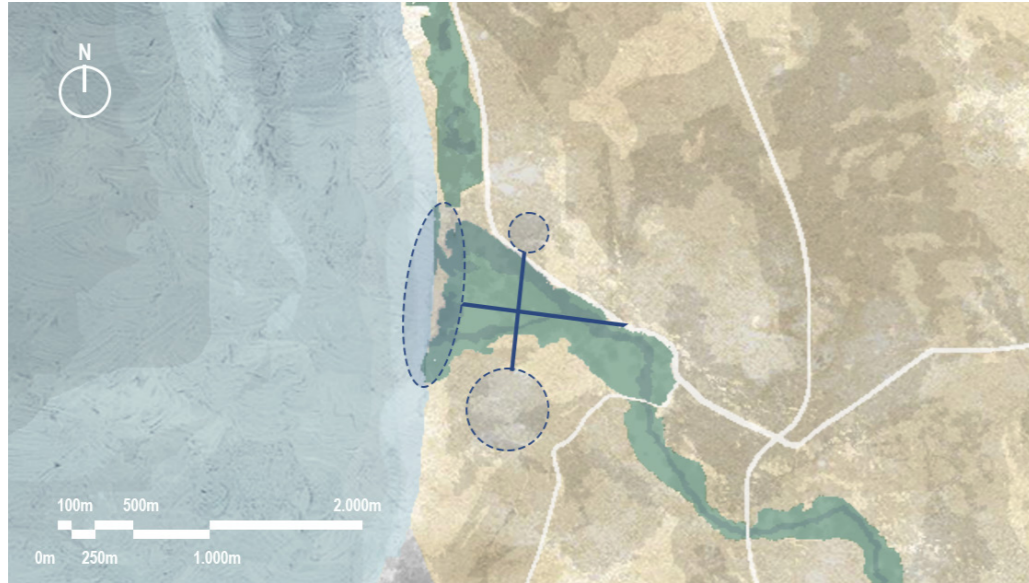


Figura 60. Planta estratégica avistamiento de aves.
Fuente: Elaboración Propia.

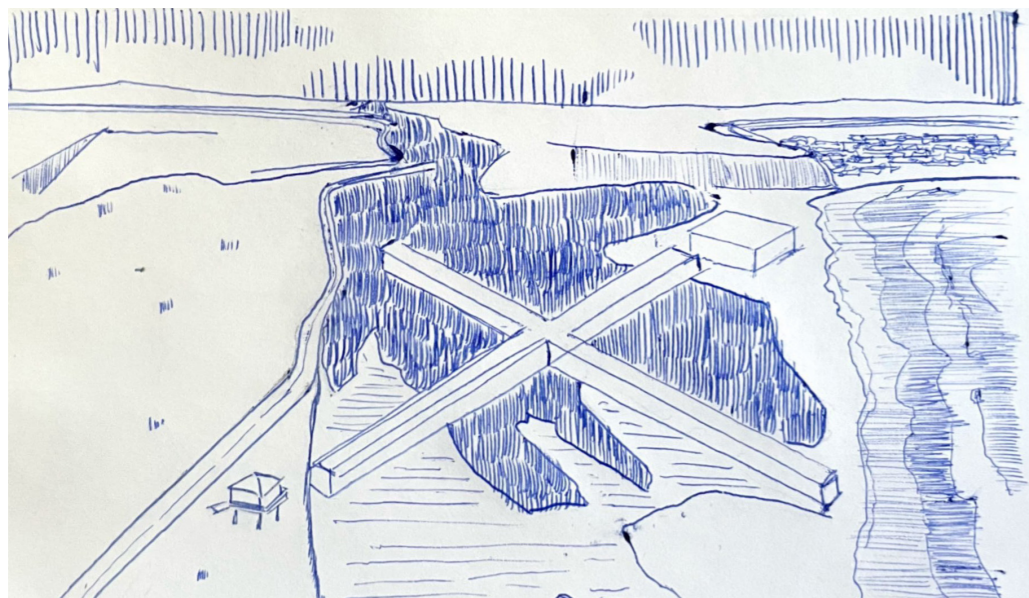


Figura 61: intención volumétrica sobre el terreno destino.
Fuente: Elaboración propia

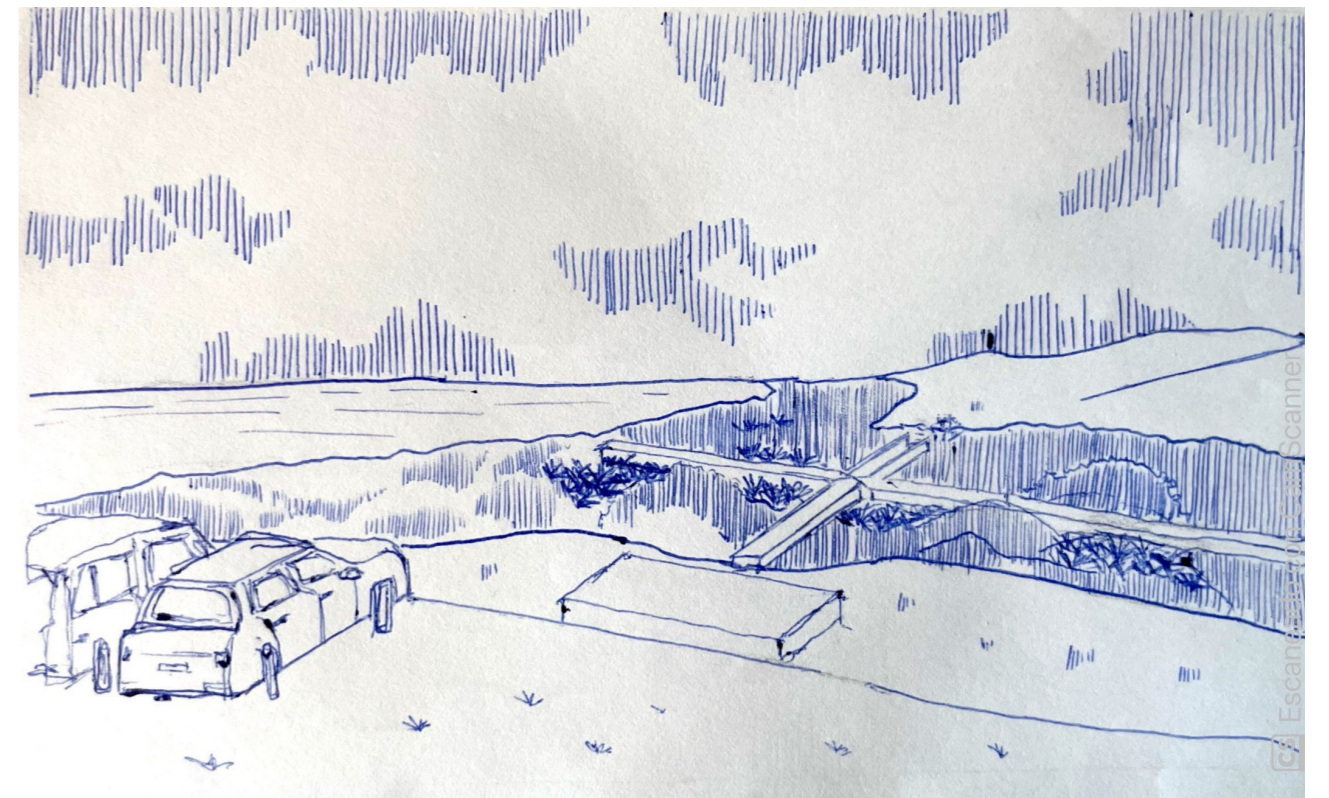


Figura 62: Perspectiva macro del proyecto en
borde Sur del Humedal. Elaboración propia

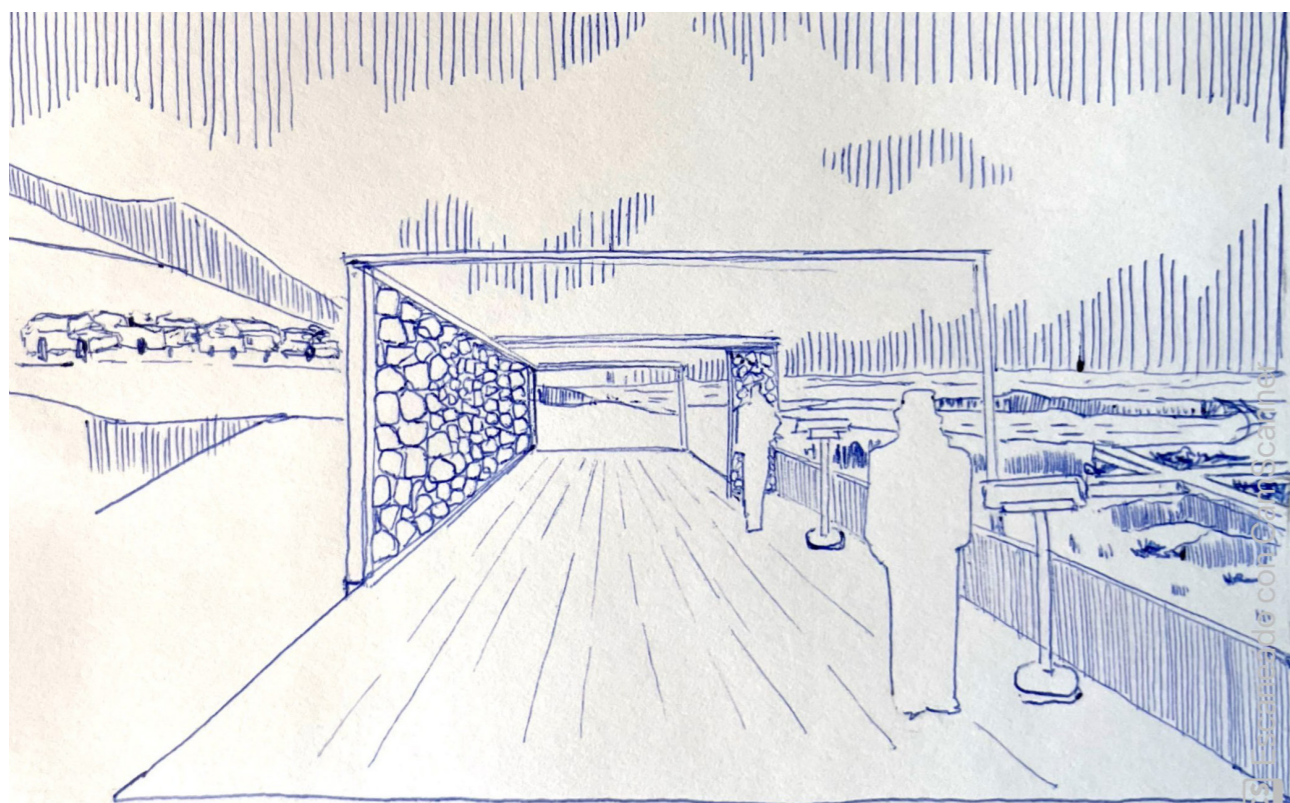


Figura 63: Interior del Volumen de partida al proyecto con vista exterior al humedal y la pasarela. Elaboración propia

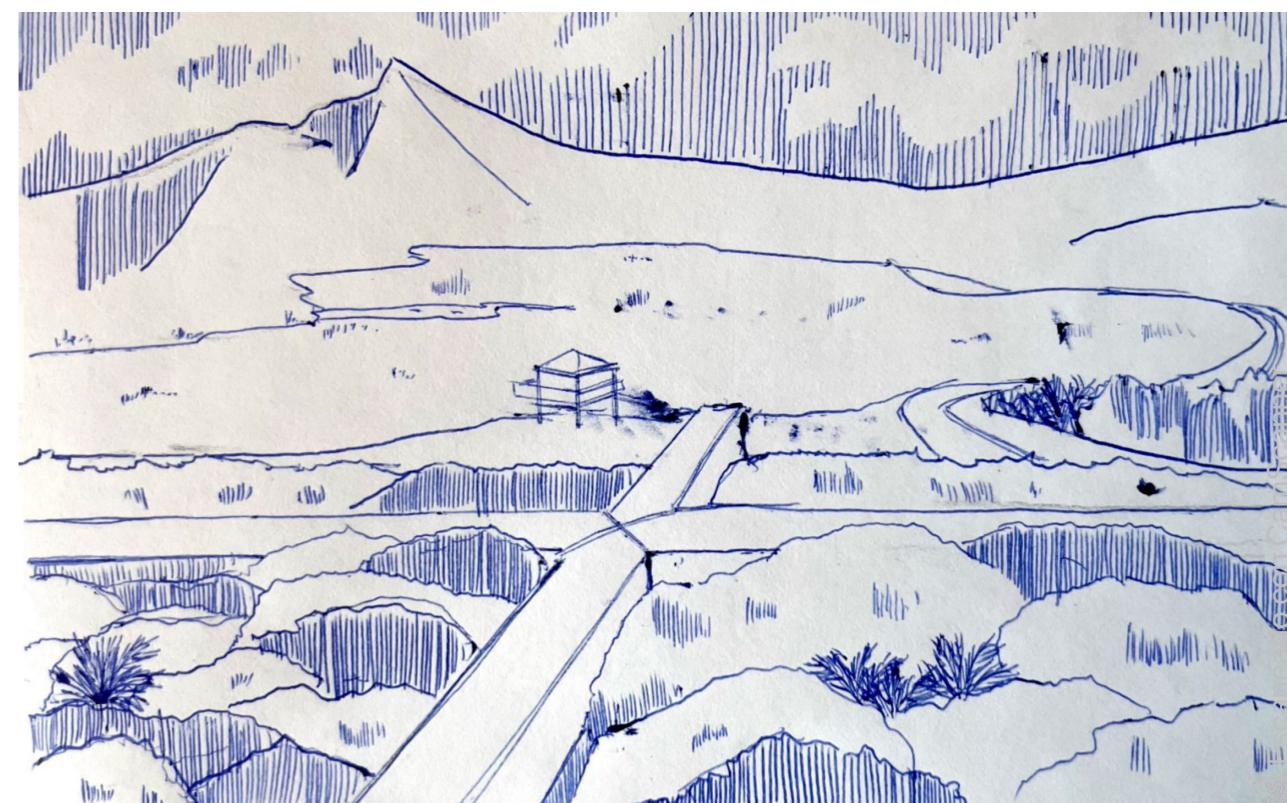


Figura 64: Vista aérea del nodo entre la pasarela longitudinal y transversal que unen los hitos destacados. Elaboración propia



Figura 65: Vista del proyecto desde las afueras del Humedal, promoviendo el objetivo de ser desapercibido con el entorno. Elaboración propia



Figura 66: Interior de la pasarela desde el nodo presente al interior del Humedal. Elaboración propia.

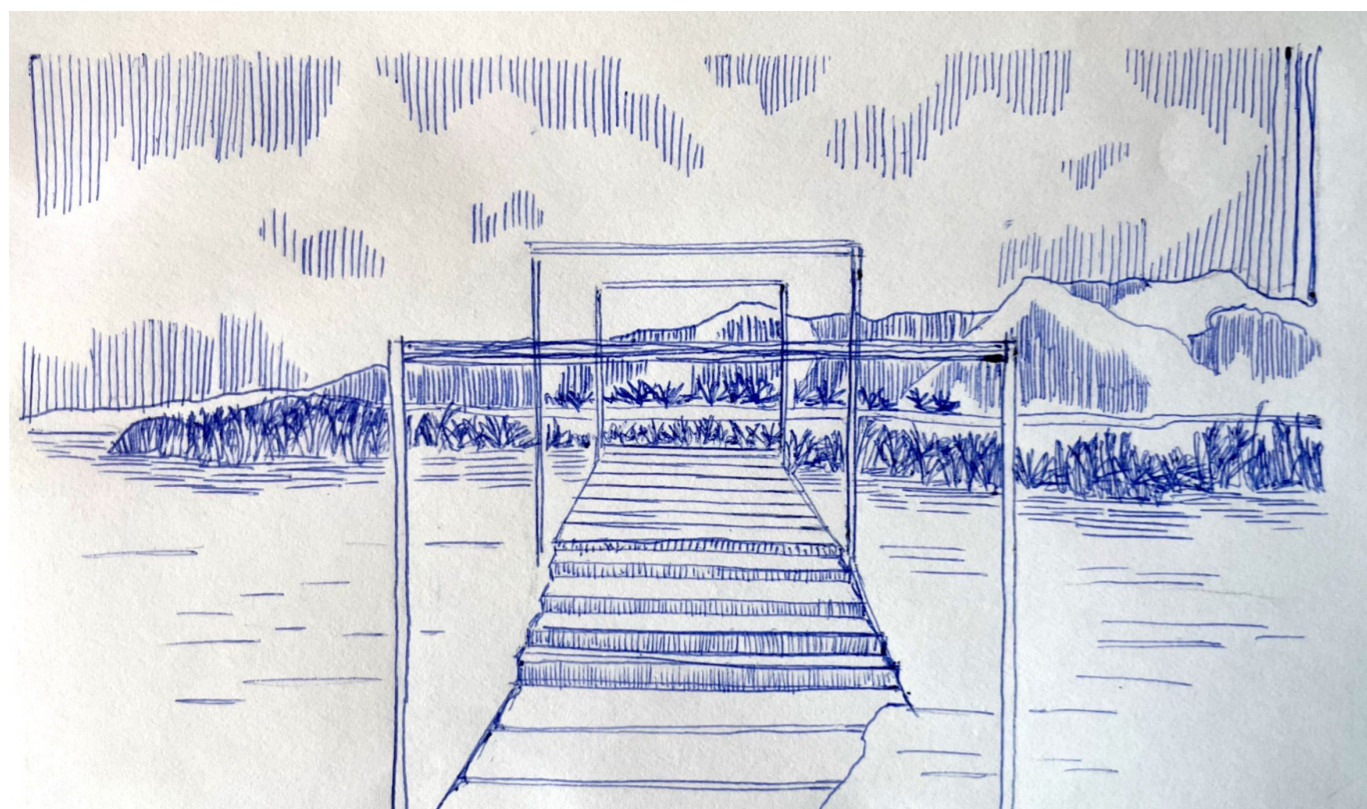


Figura 67. Salida de pasarela transversal a playa Las Salinas enfrentándose a un cordón de dunas parabólicas. Elaboración propia



CAPÍTULO 4. Referentes

4.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, M. & Möller, C. (2009). Roberto M. Gerstmann y Antonio Quintana Contreras: Estética y fotografía de los indígenas del Norte Grande. *Aisthesis*, No. 46, pp. 151-177.

Amestoy, J. A. (1999). Aproximación al estudio de las corrientes oceánicas y su influencia en el clima. El fenómeno de la corriente de El Niño, *NIMBUS*, N°3, Pp. 5-26.

Arechiga, J.; Esquivel, T.; Camacho, A.; Delgado-Rodríguez, M.R.; Vargas - González, P.; Quijas, S. 2022. Diversidad florística y estructural de la vegetación riparia a lo largo de un gradiente urbano-natural del río Pitillal, Jalisco, México. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 25(Supl.1):e2196. <http://doi.org/10.31910/rudca.v25.nSupl.1.2022.2196>

Baltazar Fernández, A., y Meseguer-Ruiz, O. (2019). Regionalización del índice de concentración en el norte de Chile y su relación con la componente orográfica (1966-2015). *Investigaciones Geográficas*, 57, 32-48. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2019.53440>

Benavente Pizarro, N. (2015). Relaciones dinámicas asociadas al litoral-playa-dunas anteriores del campo de dunas de Los Choros, región de Coquimbo. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/133725>

Castro Avaria, Consuelo, Montaña Soto, Álvaro, Pattillo Barrientos, Carlos, & Zúñiga Donoso, Álvaro. (2014). Detección del área con desierto florido en el territorio del Mar de Dunas de Atacama, mediante percepción remota. *Revista de geografía Norte Grande*, (57), 103-121. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022014000100008>

Conjunto de Monumentos Nacionales. (2022) Declara Santuario de la Naturaleza Humedal desembocadura río Copiapó. Decreto N°12.

Chirino Salinas, F. (2019) Diagnóstico de Conectividad Vial. Región de Atacama, Pp. 1-39. Gobierno Regional de Atacama. División de Planificación y Desarrollo.

García, J. & Osses, P. (2017). Investigaciones en el desierto de Atacama Centro UC Desierto de Atacama - Estación Atacama UC, Oasis de Niebla Alto Patache, *Revista de Geografía Norte Grande*, 68: 5-10.

Guerrero, P., León, P. & Squeo F. (2008) Priorización de las Especies Endémicas Presentes en la Región de Atacama: Unicidad Taxonómica y Grados de Endemismo. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Edición Universidad de la Serena, La Serena, Chile. 19: 339-346

Juliá, C., Montecinos, S. & Maldonado A. (2008) Características Climáticas de la Región de Atacama. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación. 3 : 25 - 42

Mege, P. (2009). Viviendo en el mundo material: Fotografías de indígenas del Desierto de Chile. *Aisthesis*, (46), 178-200. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-71812009000200009>

Muñoz, R. C., Falvey, M. J., Arancibia, M., Astudillo, V. I., Elgueta, J., Ibarra, M., Santana, C., & Vásquez, C. (2018). Wind Energy Exploration over the Atacama Desert: A Numerical Model-Guided Observational Program. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 99(10), 2079-2092. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-17-0019.1>

Orrego, F., De La Fuente, L., Gómez, M. & Ginocchio, R. (2018). Diversidad de halófitas chilenas: distribución, origen y hábito. *Gayana. Botánica*, 75(2), 555-567. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432018000200555>

Pino, M. & Lagos, C., (2009). Mediciones de ruido ambiental asociados a la operación del aeropuerto Desierto de Atacama. *Caldera-2009*. Sociedad Concesionaria Aeropuerto Regional de Atacama S.A. Estudios Acusticos Limitada.

Pino-Vargas, E., Montalvan-Díaz, I., & Avendaño-Jihuallanga, C. (2019). La disponibilidad hídrica futura en los ecosistemas de zonas áridas en el Sur de Perú y Norte de Chile. *Agroindustrial Science*, 9(2), 173-178. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2019.02.10>

Ramírez, P., Tognelli, M., Garin, C. & Marquet, P. (2008). Vacíos de Conservación y Sitios prioritarios para la Conservación de los vertebrados Nativos de la Región de Atacama. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Edición Universidad de la Serena, La Serena, Chile. 13: 251-266.

Rivera, G. M. (2011). Etnografía, imagen y sonido en el Norte Grande de Chile. *Revista Nómadas*, N°35, Pp. 167-181. Universidad Central, Bogotá, Colombia.

Soto Bäuerle, M. V., Arriagada González, J., Castro Correa, C. P., Märker, M., & Rodolfi, G. (2010). Aspectos geodinámicos de un paleoestuario del desierto marginal de Chile. Río Copiapó. *Revista de Geografía Norte Grande*, (46), 123-136.

Squeo, F. A., Arancio, G. & Gutiérrez, J. R. (2008) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, N°3, Pp. 25-42. Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

Talesnik, D. (marzo, 2007) Puerto Viejo en el Limbo. Revista CientoDiez, Arquitectura Social, Vol. 4 Pp 6.

Torres-Mura, J. C., Samaniego, H., Lopez-cortés, F., & Gonzalez, H. (1998). Los ecosistemas del desierto de Atacama y área andina adyacente en el norte de Chile. Revista Chilena De Historia Natural, 71:593-617.

Usi, E. (2021). Atacama, un laboratorio natural para entender el cambio climático. DW Noticias. <https://www.dw.com/es/actualidad/s-30684>