



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Semestre Otoño 2018

BIOCENTRO CHINCHORRO

DESEMBOCADURA RÍO SAN JOSÉ, ARICA

Estudiante: Felipe Vásquez Rivera
Profesor guía: Alberto Fernández González





UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Semestre Otoño 2018

BIOCENTRO CHINCHORRO

DESEMBOCADURA RÍO SAN JOSÉ, ARICA

Estudiante: Felipe Vásquez Rivera
Profesor guía: Alberto Fernández González



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Av. Portugal N° 84, Santiago de Chile

A mis padres por su infinita ayuda, apoyo y cariño

A Javiera por su amor y apoyo incondicional

A Paula Salinas por su compromiso con el desarrollo de este proyecto

Profesionales Consultados

Javier Castro Riquelme - Arquitecto
Jefe de Arquitectura Sección Borde Costero
Dirección de Obras Portuarias

Patricia Vivallo Santambrogio - Arquitecta
División de Proyectos Sección Borde Costero
Dirección de Obras Portuarias

Raúl Oberreuter Olivares - Ingeniero Civil en Obras Civiles
División de Proyectos Sección Borde Costero
Dirección de Obras Portuarias

Carolina Gutierrez Ortiz - Ingeniero Civil
Jefa División de Construcción
Dirección de Obras Hidráulicas

Paula Salinas - Bióloga Marina
Subdirectora Tortumar Chile
Investigadora Universidad Arturo Prat

Dario Contreras - Ingeniero en Pesca y Acuicultura
Encargado de Captura
Tortumar Chile

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Motivaciones	10
Presentación General	11

CAPÍTULO I: TEMA Y PROBLEMA ARQUITECTÓNICO

Arica	14
Situación Geográfica	15
Quebrada de Azapa	16
Quebrada de Lluta	17
Análisis Histórico	18
Análisis Urbano	19
Biodiversidad	20
Situación Tortugas Marinas	22
Pradera de Algas	24
Tortumar (UNAP)	25
Participación Ciudadana	26

PROBLEMÁTICAS

Desconexión y abandono del Borde Costero	28
Sobreexplotación Acuífero Valle de Azapa	34
Bajadas del Río San José y sedimentación del Borde Costero	36
Obras de Mitigación: Espigones y Embalse Livilcar	40
Santuario de Tortugas Marinas La Puntilla Chinchorro	44

TEMÁTICA 47

CAPÍTULO II: PROPUESTA DE LOCALIZACIÓN

Diagnóstico General	50
Plan Maestro Arica	52
Elección del lugar	54
Usos de Suelo	56
Situación Actual	62
Situación Propuesta	63

CAPÍTULO III: PROYECTO

Propuesta Conceptual	66
Decisiones de emplazamiento	72
Biocentro	74
Referente Biocentro	75
Propuesta Programática	76
Consideraciones	78
Plan de Recuperación para el Río San José y su desembocadura	80
Propuesta Material y Estructural	82
Iluminación	82
Gestión y Financiamiento	83
Propuesta Arquitectónica	84
Bibliografía	89





INTRODUCCIÓN

1. MOTIVACIONES

La motivación inicial para la realización de un proyecto de este tipo en la ciudad de Arica nace de mi cercanía y apego con el Norte Grande, lugar en el que pasé mi infancia. La existencia de ecosistemas y atractivos arqueológicos y naturales presenta una similitud en este contexto; la fragilidad de los mismos y su increíble capacidad de preservación en una zona con características hostiles a las que se suman una nula protección por parte de las autoridades responsables y la poca cultura de los habitantes en relación a su patrimonio y a la importancia de su protección. Es por esto que el desarrollo de propuestas que apunten al cuidado y puesta en valor de los elementos identitarios únicos que componen y enriquecen nuestra cultura y nuestra tierra se vuelven relevantes.

2. PRESENTACIÓN GENERAL

El proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Arica, capital de la Región de Arica y Parinacota, en el extremo norte de Chile.

La intervención en la zona de la desembocadura del Río San José se plantea como un desafío, puesto que en el que se entrelazan tres problemáticas generales que definen la identidad urbana y cultural de Arica:

- La desconexión y poca puesta en valor del amplio y extenso borde costero de la ciudad.

- La percepción negativa por parte de los habitantes en relación al río San José y su lecho, con su consiguiente subutilización e integración a la ciudad.

- La escasa protección y potenciación del ecosistema del santuario de tortugas marinas que se ubica en el sector de la Puntilla Chinchorro.

Estas tres problemáticas generales son temas que están arraigados en el imaginario de los ariqueños, definiendo la imagen de la ciudad y coartando la posibilidad de su puesta en valor. Considerando las características naturales del Norte Grande, estos tres ejes temáticos representan una posibilidad poco común de desarrollo para una ciudad emplazada en el corazón del Desierto de Atacama.

En base a esto, la intervención se plantea como una forma de dar cuenta de la relación existente entre las variables mencionadas, entendiendo que no se trata de elementos aislados, y de recalcar la importancia de la existencia y bajada del Río San José para la ciudad de Arica tanto en términos urbanos como ecológicos.

La intención de proyectar un Biocentro en la zona de la desembocadura tiene que ver con la posibilidad generar conciencia del manejo responsable del recurso hídrico y de esta manera lograr atacar algunas de las problemáticas a las que hoy en día se ve enfrentada la ciudad y su ecosistema.





CAPÍTULO I: TEMA Y PROBLEMA ARQUITECTÓNICO

ARICA

La región de Arica y Parinacota posee, a diferencia del resto del Norte Grande, una marcada identidad que la diferencia del resto de Chile.

La cercanía con Perú y Bolivia y el hecho de compartir con ellos un gran patrimonio cultural, étnico y arqueológico propician una relación mucho más cercana y profunda entre los pueblos que en el resto del país, lo que transforma a esta región en una zona muy interesante y con gran potencial para el desarrollo de proyectos que se enfoquen en preservar dicha cultura.

La existencia de la Cultura Arica como grupo étnico propio da cuenta de una particularización de las culturas Aymara, Chinchorro y posteriormente de la influencia inca en la zona.

Esta cultura se concentró entre los Valles de Lluta y Azapa – Actual ubicación de la ciudad-, y ejerció influencia a lo largo de estos dos valles desde la costa hasta el Altiplano, amalgamando una serie de costumbres y una cosmovisión particular que aún es posible evidenciar.

A diferencia del Valle de Lluta, que por encontrarse fuera del límite urbano de Arica aun desagua al mar de manera constante, el Valle de Azapa se vio interrumpido en su tramo final por el establecimiento del asentamiento hispano en la zona. Esta intervención del ecosistema del valle es la que acarrea hoy en día una serie de problemas que se evidencian de manera periódica en la ciudad, los que se suman a una gestión abusiva de los recursos hídricos en el Valle de Azapa y a la extracción indiscriminada de agua desde las napas freáticas ubicadas en el altiplano.



Vista aérea sector sur de Arica. Fuente: Arica Cultura Noticias

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Arica se ubica en el extremo norte de Chile, en pleno Desierto de Atacama, siendo la capital de la Región de Arica y Parinacota y ciudad fronteriza con Perú, ubicada a tan solo 18 kilómetros de la frontera.

Una característica geográfica fundamental de la Región de Arica y Parinacota es la existencia de tres grandes quebradas que atraviesan el territorio en sentido oriente-poniente, cada una caracterizada por sus respectivos cursos de agua, los cuales las transforman en importantes ejes de desarrollo y comunicación para el asentamiento humano. Estas quebradas son, de norte a sur, Lluta (Río Lluta), Azapa (Río San José) y Chaca (Río Vitor), las cuales a su vez reciben aportes de muchas quebradas menores en los sectores altiplánicos.

La existencia de estos cauces es la que caracteriza al borde costero de la región como un territorio ideal para el establecimiento de caletas y enclaves portuarios, debido a la creación de “llanos de sedimentación” en los sectores adyacentes a sus desembocaduras.

De las tres quebradas antes mencionadas, la ciudad de Arica se relaciona directamente con dos de ellas; Lluta y Azapa, las cuales son las principales zonas agrícolas del norte grande.

La disponibilidad inusual de agua en el sector de Arica y sus valles contrasta radicalmente con la situación climática del resto de la región y del Norte Grande de Chile en general. El clima en los valles, a diferencia del clima en el resto de la zona, corresponde a un clima desértico interior o normal. Esta situación de contraste es la que ha valido a Arica su apelativo de “La ciudad de la eterna primavera”, con temperaturas medias que varían entre los 16,7 y 22 grados a lo largo del año, mientras que las precipitaciones son prácticamente inexistentes (0,76mm anuales).



Quebradas Región de Arica y Parinacota. Fuente: Elaboración Propia en base a Google Earth

QUEBRADA DE AZAPA

El río San José o Azapa drena una superficie de 3.066 km². Sus nacientes se encuentran en la vertiente occidental de la Cordillera Central, tras la confluencia de las quebradas del río Seco y Ticnamar. La mayor parte de su cauce escurre flanqueado por un delgado cañón que posee desniveles de más de 1.000 m entre el fondo de valle y sus hombreras.

Posee un escurrimiento permanente hasta la localidad de Ausípar, donde se hace semipermanente. Su principal alimentación es pluvial, producto de las precipitaciones marginales que en ocasiones logran traspasar el eje cordillerano. Cuando las precipitaciones son abundantes es capaz de fluir constantemente hasta su desembocadura en la ciudad de Arica.

Sus aguas se clasifican como “de buena calidad, con alguna saturación de sales minerales” (Niemeyer y Cereceda, 1984), lo que posibilita el desarrollo de la agricultura desde épocas ancestrales, considerado como el valle de mayor producción agrícola del norte grande, abasteciendo a la mayor parte de las ciudades de la zona norte.

Un aspecto preocupante del río es que su acuífero se encuentra muy sobre explotado por la actividad agrícola y de abastecimiento de agua potable a la ciudad, considerándose en serio peligro de agotamiento (JICA, 1995; Izuck, et al. 2008).



Vista aérea Valle de Azapa en sector alto. Fuente: wikipedia



Lecho Río San José altura Av. Chile. Fuente: Elaboración Propia



Desembocadura Río San José. Fuente: Elaboración Propia

QUEBRADA DE LLUTA

La cuenca del río Lluta comprende en su totalidad una superficie aproximada de 3.740 km² y posee una longitud de 147 km. Sus nacientes se encuentran en las cercanías del Volcán Tacora (5.988 msnm), sector cordillerano, en la confluencia de los ríos Azufre y Caracarani. Entre los afluentes más importantes se pueden nombrar a las quebradas Allane, Putre y Socoroma.

El escurrimiento que posee la cuenca es de tipo permanente y de régimen mixto, con caudales provenientes del deshielo, las lluvias de verano y la afloración de vertientes. Las precipitaciones se presentan como la fuente hídrica más importante, aportando en las nacientes de la cuenca un 98% del total anual (Navarro, et al. 2007). El período comprendido desde diciembre a marzo, es el que concentra la mayor pluviometría, proveniente de las masas cargadas de humedad generadas por el centro de baja presión estacional, ubicado en el centro sur de Sudamérica.

Un elemento central en el análisis de río Lluta es la calidad de sus aguas y el problema de salinidad de los recursos suelo y agua que afectan el riego y cultivos en los valles de Azapa y Lluta. Se destaca el alto contenido de minerales disueltos presentes en las aguas del caudal (cloruros, sulfatos, boro, magnesio, calcio, potasio, arsénico, etc.). Muchos de los afluentes del cauce principal se encuentran por sobre la norma, originados por la actividad minera pretérita y, en mayor medida, por la cantidad de minerales que se presentan en los depósitos volcánicos.



Vista aérea Valle de Lluta en sector alto. Fuente: wikipedia



Lecho Río Lluta altura Ruta A-210. Fuente: Elaboración Propia

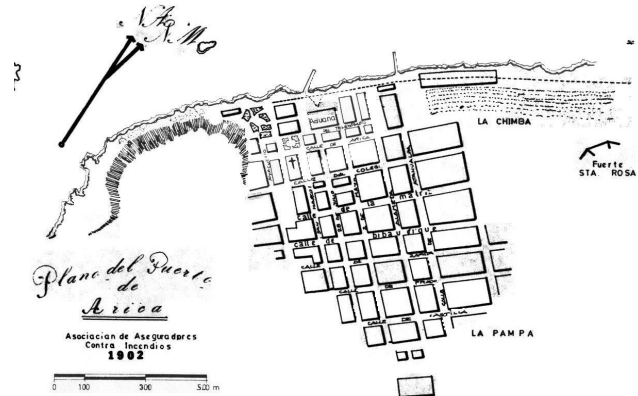


Desembocadura Río Lluta. Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS HISTÓRICO

San Marcos de Arica como tal nace en el periodo hispánico, en 1584, y está emplazada desde su inicio a orillas del Río San José -aun cuando la zona estuvo poblada desde hace más de 11 mil años por las culturas Chango y Chinchorro-, en un sector caracterizado como Planicie Litoral, la cual presenta una gran amplitud en sentido norte – sur, sin embargo, su desarrollo transversal está bastante limitado debido a la presencia de la Cordillera de la Costa hacia el oriente.

La ciudad destaca desde sus inicios por su condición de enclave portuario, además de su capacidad de auto sustentarse debido a su emplazamiento entre los valles agrícolas de Lluta al norte y Azapa al sur. La existencia de ambos valles otorga una condición especial a Arica, a diferencia de otras ciudades del Norte Grande como Iquique o Antofagasta, que es la combinación de un clima y vegetación desértico costero nuboso, basado en arbustos y bosque espinoso, con zonas de abundantes bosques de Palma Chilena, vegetación subacuática y arboles frutales, siendo una ciudad con una gran variedad de flora y fauna.



Plano de Arica, 1902. Fuente: www.nanoarica.cl

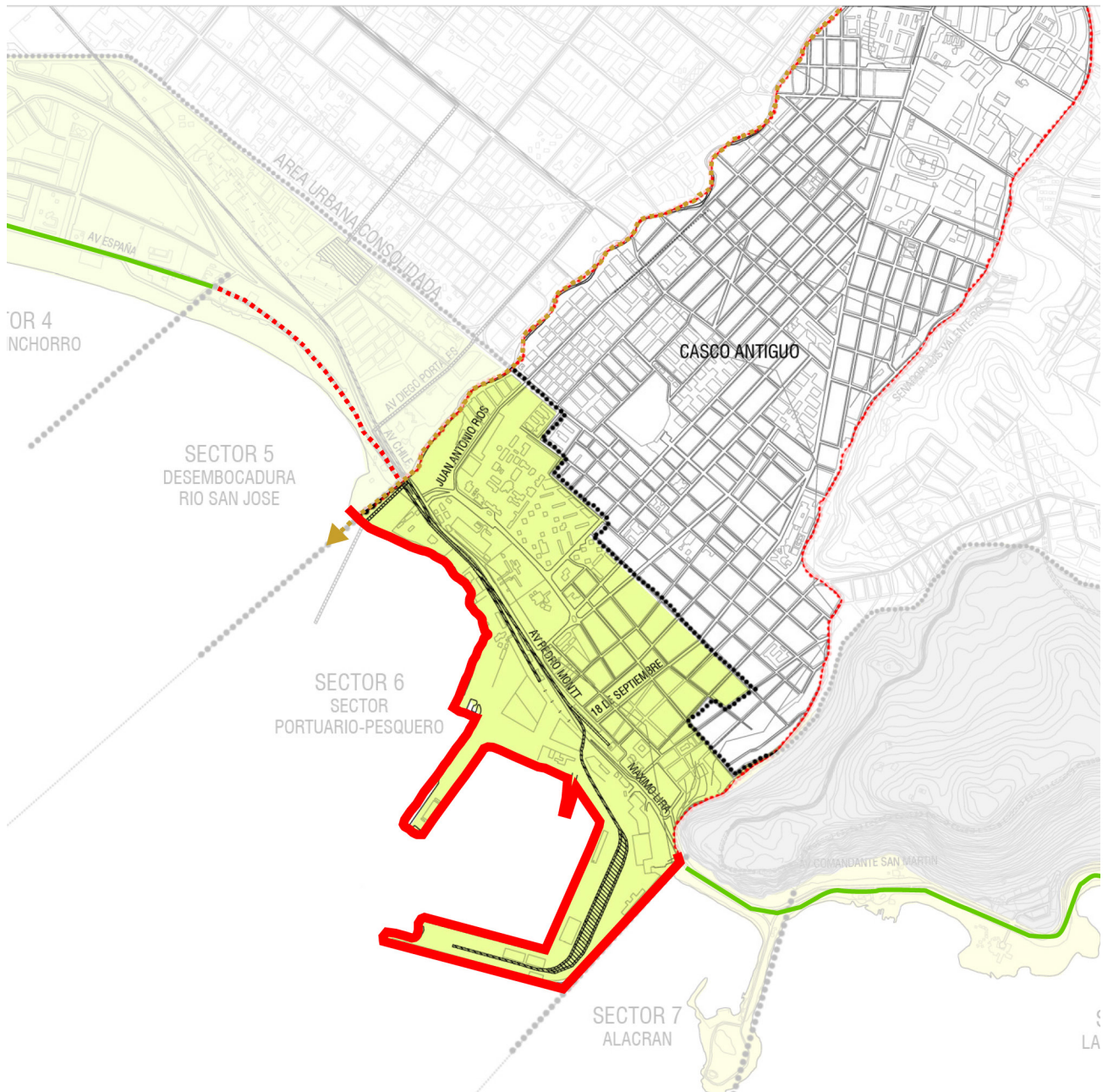


Vista de la ciudad de Arica desde el Morro, 1940. Fuente: www.estrellaiquique.cl

ANÁLISIS URBANO

La condición inicial de Arica como enclave portuario ha condicionado su desarrollo urbano hasta el día de hoy. El casco histórico de la ciudad se encuentra contenido entre el Morro, el Río San José y el puerto. De este modo el centro de la ciudad se encuentra “atrapado” y sin salida directa hacia la costa, la cual se encuentra ocupada por actividades industriales, generando la discontinuidad del trazado costero y la precarización de las actividades relacionadas con el mar.

Los sectores más afectados por esta situación son el remate de Playa Chinchorro y la desembocadura del Río San José (Sector 5), y el tramo correspondiente al Puerto y astilleros de Arica (Sector 6), los cuales se ven afectados por la contaminación causada por las actividades portuarias, lo que se materializa en el abandono y falta de infraestructura existente en ese tramo, situación que divide a Arica en dos sectores.



Desconexión Trama Urbana Arica. Fuente: Elaboración Propia en base a planimetría MOP

BIODIVERSIDAD

Una condición natural de Arica tanto como del resto del norte de Chile es que casi la totalidad de su flora y fauna se distribuye y concentra en relación con los grados de abundancia de agua existentes en cada zona, por lo que su presencia se limita a las áreas en que sea posible tener acceso a este recurso. Esta situación hace que los pocos lugares que cumplan dicha condición se vuelvan extremadamente relevantes en términos de conservación ambiental, y que, al mismo tiempo, sean ecosistemas frágiles y susceptibles a las variaciones en sus condiciones naturales.

Las condiciones geográficas particulares de Arica colaboran a la existencia de una variada flora y fauna, la cual se concentra entre los Valles de Lluta y Azapa, teniendo en muchos casos, nichos específicos de desarrollo de ciertas especies a lo largo del borde costero entre ambos valles. Esta biodiversidad específica se puede dividir en dos variedades vegetales generales:

Formación de Desierto Interior: Es la formación mayoritaria del territorio regional, su principal característica es la inexistencia casi total de vegetación exceptuándose situaciones puntuales con presencia de aguas subterráneas.

Formación de material ripiario de quebradas y oasis: Formación de origen antrópico que es posible encontrar en valles y quebradas de la comuna y región, asociada al desarrollo de la agricultura intensiva y con gran cantidad de especies introducidas.

En base al contexto desértico en el que Arica se sitúa, los espacios con concentraciones de vegetación y fauna resaltan y cobran una gran relevancia ambiental, por lo que su conservación se vuelve prioritaria. En este contexto es que en febrero de 2010 se creó la primera área protegida de la comuna de Arica, el Monumento Nacional Quebrada de Cardones. Posteriormente la CONAMA ha reconocido otros 15 Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad en la Comuna de Arica y Parinacota, de los cuales el más importante es la desembocadura del Río Lluta, considerado el humedal costero más importante de la zona norte de Chile, en relación a su biodiversidad.

Constituye un hábitat fundamental para las aves, tanto residentes como migratorias, por lo que de su preservación y conservación es de gran importancia. La vegetación de esta área está representada, según la clasificación de Gajardo (1994), por la Formación Vegetal de Matorral Ripario de Quebradas y Oasis. La vegetación de esta zona, además de proporcionar alimento y refugio para la fauna que aquí se desarrolla, cumple un rol fundamental como controlador del avance de la arena litoral hacia el interior.

Debido a la especificidad y diversidad del ecosistema de la región, la fauna que en él habita es también extremadamente específica, siendo la fauna marina y avifauna las principales. Dentro de la fauna marina las especies más relevantes y necesarias de proteger son Pingüinos de Humboldt, Chungungos y Tortugas Negras, todas especies en peligro, mientras que la avifauna está compuesta por más de 157 especies que se dividen entre aves residentes (12%), nidificantes (16%), visitantes (35%) y accidentales (32%).

La importancia de este ecosistema y de la fauna que lo compone es un tema que solo dentro de los últimos años ha adquirido notoriedad, principalmente por la acción de organizaciones que han asumido roles de investigación y protección de dichas especies y sus hábitat.



Tortuga Negra o Verde
Chelonia Mydas
Estado: En Peligro



Chungungo
Lontra Felina
Estado: En Peligro



Pinguino de Humboldt
Spheniscus humboldti
Estado: Vulnerable



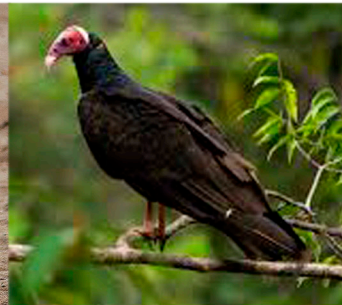
Lobo Marino
Otaria flavescens
Estado: Preocupación Menor



Pequén
Athene cunicularia
Estado: Preocupación Menor



Chorlo Cabezón
Burhinus superciliosus
Estado: Preocupación Menor



Jote Cabeza Colorada
Cathartes aura
Estado: Preocupación Menor



Tortolita Peruana
Columba cruziana
Estado: Preocupación Menor



Comesebo Chico
Conirostrum cinereum
Estado: Preocupación Menor



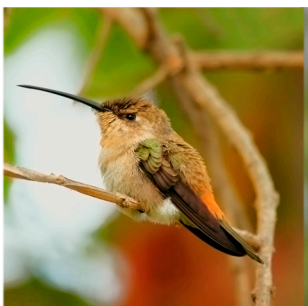
Cernícalo
Falco sparverius
Estado: Preocupación Menor



Pilpilén
Haematopus palliatus
Estado: Preocupación Menor



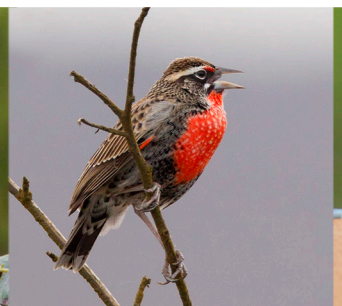
Trabajador
Phleocyptes melanops
Estado: Preocupación Menor



Picaflor del Norte
Rhodopsis vesper
Estado: En Peligro



Corbatita
Sporophila telasco
Estado: Preocupación Menor



Loica Peruana
Sturnella bellicosa
Estado: Preocupación Menor



Chercán
Tragodytes aedon tecellatus
Estado: Preocupación Menor

SITUACIÓN TORTUGAS MARINAS

Hoy en día existen siete especies de tortugas marinas en los mares de todo el mundo, de las cuales cinco se alimentan en los mares de Chile. En el caso específico de Arica, existe una población estable de *Chelonia mydas*, especie conocida como Tortuga Negra o Tortuga Verde del Pacífico debido a la variación de color de su caparazón.

Las tortugas negras son principalmente herbívoras, y su alimentación se basa en algas y pastos marinos, aunque durante sus migraciones pueden comer medusas, huevos de moluscos o incluso pequeños peces. Debido a que los pastos marinos necesitan luz solar para crecer, suelen encontrarse en lugares de poca profundidad, razón por la cual las colonias de tortugas negras se mantienen cercanas a las costas del Océano Pacífico.

El sector de La Puntilla en Arica posee una pradera algal compuesta por luche, ulva (lechuga de mar), algas verdes, rojas y pardas. Esta gran y variada pradera tiene una superficie de 15 hectáreas, razón por la cual existe una colonia estable de tortugas que eligió las costas de Arica como su lugar de alimentación a lo largo del año.

Durante las bajadas estivales del Río San José la pradera de algas se cubre de sedimentos, provocando que las tortugas se desplacen mar adentro, periodo durante el cual basan su alimentación en medusas y huevos de pejerrey hasta la recuperación de las praderas, momento en el que vuelven a emplazarse en la orilla. Si bien este evento representa un riesgo para las tortugas, y obliga a su alejamiento durante un breve periodo de tiempo, es este mismo depósito de sedimento y nutrientes el que explica la existencia de dicha pradera en el sector de la desembocadura, por lo que los periodos de crecida y bajada del río están estrechamente relacionados con el hábitat de las tortugas de Arica, entendiéndose como un proceso normal para la recuperación del ecosistema de las praderas de algas.

La colonia que habita en las costas de Playa Chinchorro y La Puntilla corresponde en su mayoría a hembras jóvenes y adultas, siendo el avistamiento de machos casi nulo. Coexisten en este sector un grupo de 400 ejemplares aproximadamente, cuyos tamaños varían entre 43 y 108 centímetros de largo.



Tortuga Laud. Fuente: Wikipedia



Tortuga Olivacea. Fuente: Wikipedia



Tortuga Cabezona. Fuente: Sivilsifar

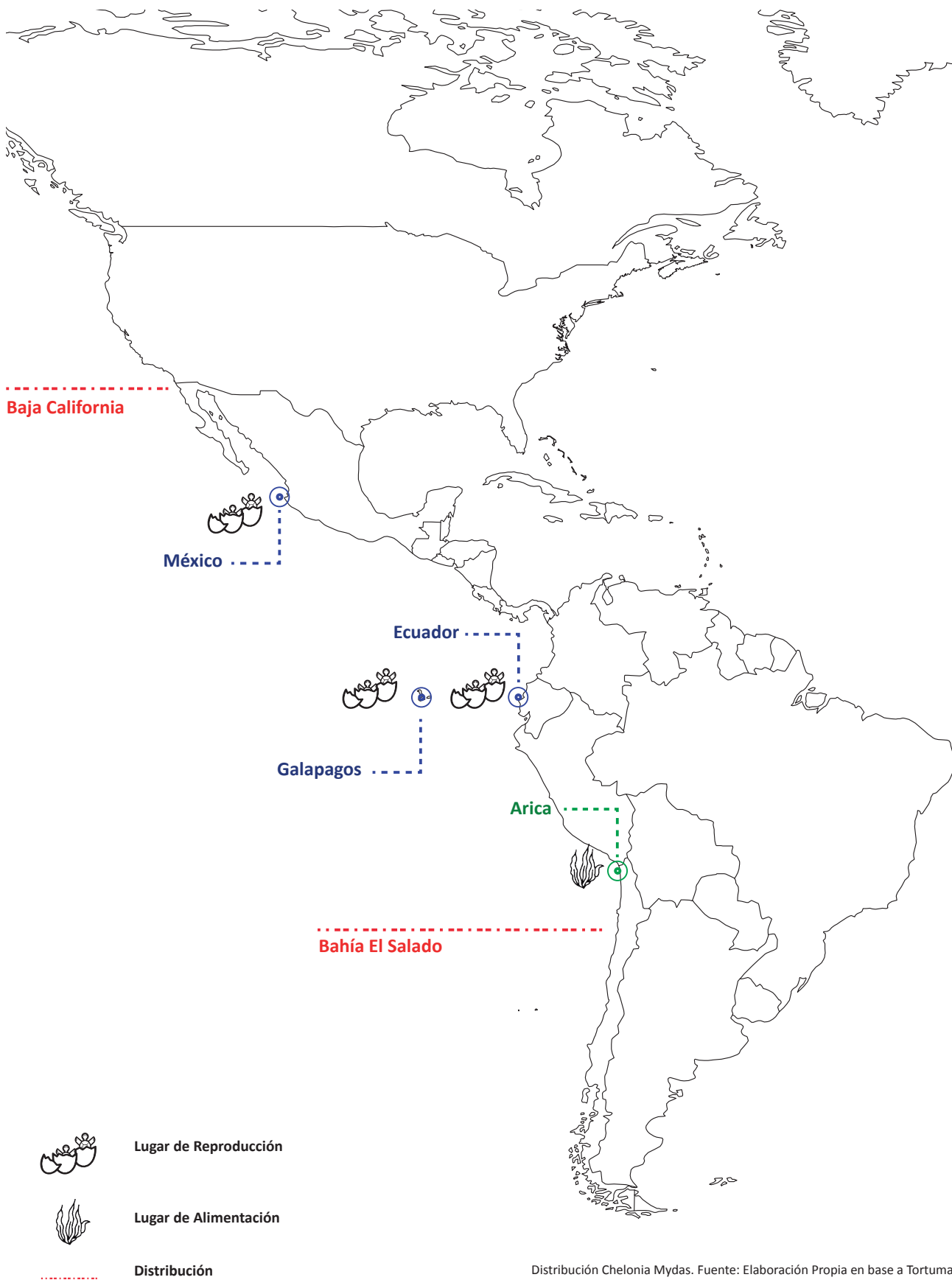


Tortuga Negra del Pacífico. Fuente: Animals of the world



Tortuga Carey. Fuente: Scubafish

SITUACIÓN CHELONIA MYDAS



PRADERA DE ALGAS

La pradera de algas existente en el sector de la desembocadura se sustenta directamente en los aportes sedimentarios arrojados en cada temporada por el Río San José, puesto que se aferra al material rocoso, lo que le permite mantenerse fija en el sector y lograr el desarrollo necesario. Del mismo modo, el aporte sedimentario y de agua dulce que otorga este fenómeno, es el que permite la fertilización y proliferación tanto de las especies vegetales submarinas como de pequeños organismos que contribuyen al desarrollo de este ecosistema.

La pradera permanece de manera constante a lo largo del año hasta los periodos de bajada del río, momento en el cual desaparece por completo por la acción del agua y los sedimentos.

Si bien en primera instancia el aporte de material particulado es el que destruye la fuente de alimentación de las tortugas, es también este material el que permite su proliferación, siendo en realidad un proceso de renovación de recursos más que un fenómeno netamente destructivo.

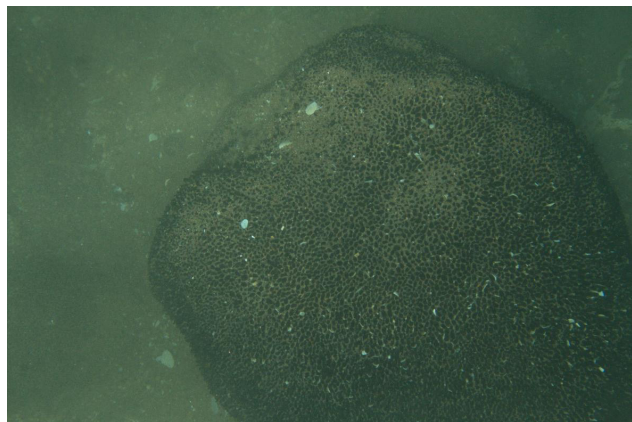
Durante los periodos de bajada y los meses posteriores las tortugas se trasladan a aguas más profundas, lugar donde varían su dieta incorporando medusas y huevos de pejerrey hasta que las corrientes marinas trasladan el aporte sedimentario a la bahía de Chinchorro - Las Machas, dejando al descubierto el material rocoso más pesado sobre el cual las distintas especies de ulva se aferran y proliferan.



Pradera Algal. Fuente: Tortumar



Pradera Algal. Fuente: Tortumar



Sustrato Rocos Pradera. Fuente: Tortumar



Ulva Marina adosada a rocas. Fuente: Tortumar

TORTUMAR (UNAP)



Actividades de difusión. Fuente: Tortumar



Captura de ejemplares en sector desembocadura. Fuente: Tortumar



Liberación ejemplares en sector desembocadura. Fuente: Tortumar

El Programa de Conservación de Tortugas Marinas “TORTUMAR” es una iniciativa sin fines de lucro, formada por profesionales del área de las ciencias del mar de la Universidad Arturo Prat de Iquique, los cuales trabajan en conjunto con jóvenes voluntarios.

Este programa es financiado por el Fondo de Innovación a la Competitividad del Gobierno Regional de Arica y Parícuta, y su objetivo es realizar diversos estudios y monitoreos con el fin de comprender su comportamiento, y así mismo crear conciencia social respecto a la protección y conservación de las tortugas marinas en Chile, integrando a la comunidad a los procesos y programas de conservación.

Si bien Tortumar nace en relación con la necesidad de protección y rehabilitación de la tortuga negra de Arica, su actividad también implica visibilizar el tema del cuidado medioambiental con la población, teniendo un importante rol educativo, haciendo programas de difusión y realizando actividades en las que la comunidad también sea partícipe.

Además de la gran gestión realizada por la organización con el cuidado y rehabilitación de las tortugas marinas, existen también otras especies, como lobos marinos o pingüinos de Humboldt que también son protegidos y tratados en casos en que sea necesario pasar por un proceso de rehabilitación.

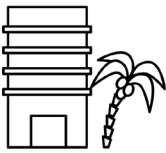
En la actualidad Tortumar tiene un ejemplar de Tortuga Negra, bautizado como “Isabella”, que debido a sus lesiones no podrá volver a ser liberado, y que se encuentra en las instalaciones de la Universidad Arturo Prat, en Iquique, debido a la inexistencia de un centro Tortuguero en Arica.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Ministerio de Obras Públicas organiza instancias de Participación Ciudadana con el objetivo de vincular a la ciudadanía con los procesos de renovación urbana para, de este modo, dar cuenta de la percepción de los habitantes respecto a las necesidades y la pertinencia de las propuestas que se trabajan a nivel de proyectos públicos. En el caso particular del borde costero, es la Dirección de Obras Portuarias, dependiente del MOP, quien se hace cargo de llevar a cabo tanto los procesos de Participación Ciudadana como el desarrollo de los proyectos.

Durante los años 2011 y 2012 se realizaron diversas instancias de Participación Ciudadana como primer proceso de Levantamiento de información base del Estudio de Levantamiento del Plan Maestro del Borde Costero de la XV Región.

Respecto de las principales iniciativas que debiesen planificarse para el sector a intervenir dentro del borde costero de la ciudad de Arica, los asistentes mencionaron:



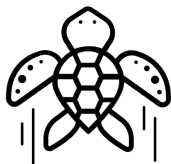
Fomentar el desarrollo Turístico y la inversión privada condicionada en el sector de Playa Chinchorro.



Controlar la bajada del Río San José y contaminación que éste genera en las playas.



Cuidar la alimentación de las playas en una potencial intervención de la desembocadura del Río San José para dar solución al embancamiento y la sedimentación con material contaminante, ya que esta es la principal fuente de arena para las playas existentes.



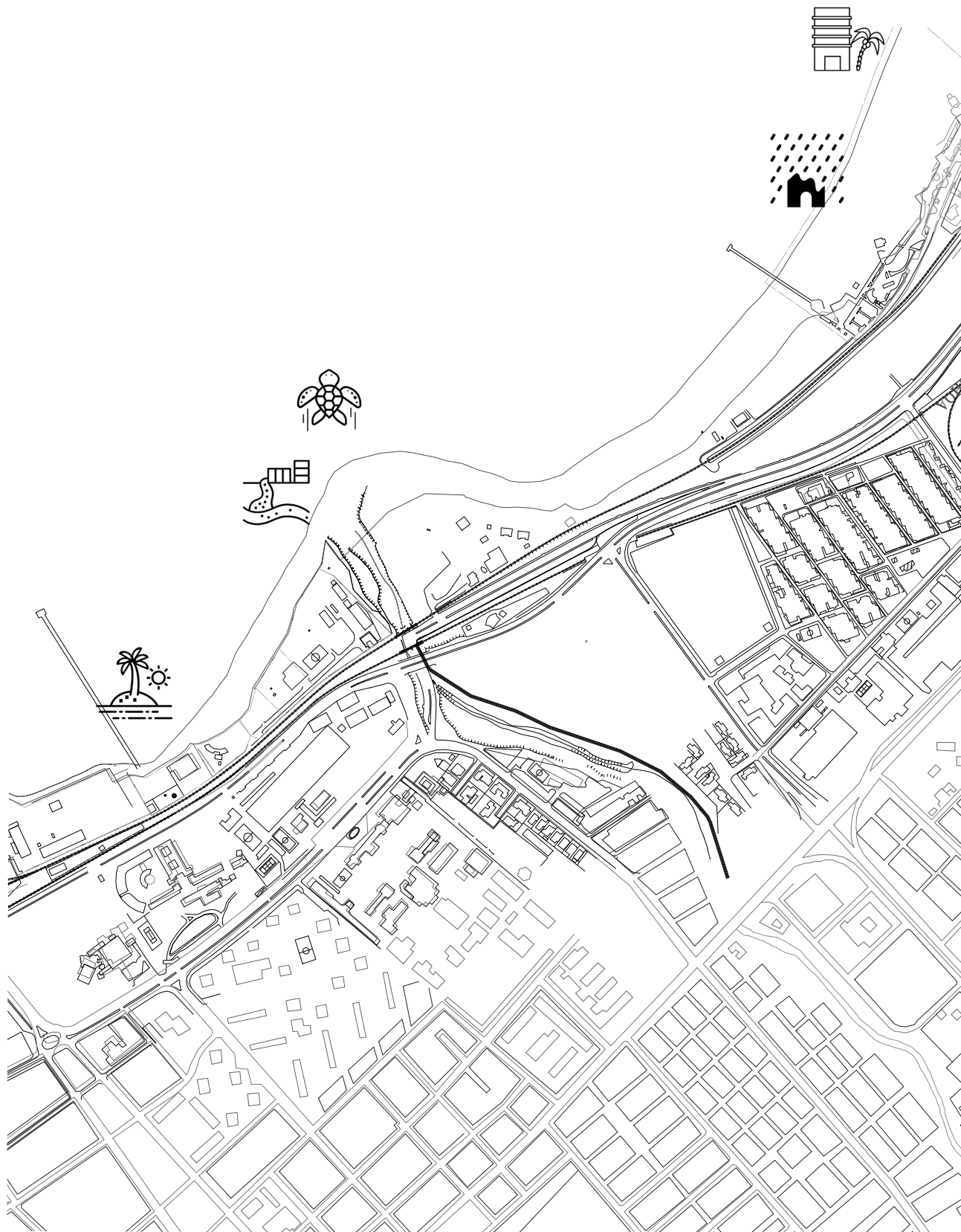
Proteger la presencia de las tortugas marinas en la desembocadura del Río San José, asociándolo a un desarrollo turístico ecológico no invasivo.



Liberar borde costero de usos Industriales y terrenos inutilizados, con el fin de relacionar la ciudad con su costa, privilegiando una imagen de ciudad relacionada al mar

En general, las iniciativas y propuestas sostenidas por los habitantes dan cuenta de la valoración del patrimonio natural existente en el borde costero de Arica, así como también del interés que existe por la recuperación del

borde costero como un espacio integrado a la ciudad, evidenciando su rechazo por la situación actual de una costa inaccesible y ocupada por actividades privadas cerradas.



PROBLEMÁTICAS

Desconexión y abandono del Borde Costero

Una característica negativa del borde costero de Arica tiene que ver con el poco desarrollo y la discontinuidad de su paseo costero. Paradójicamente, mientras que las condiciones de sus playas presentan características óptimas para el desarrollo de actividades recreativas, turísticas y deportivas -tanto en relación con la extensión física como con la calidad de las aguas y el oleaje- en términos de desarrollo urbano se evidencia una serie de situaciones que impiden el aprovechamiento de dichas condiciones.

Si bien en los últimos años se ha tomado conciencia sobre la situación del borde costero de Arica y su bajo desarrollo, las obras realizadas aun no han logrado el objetivo de generar una imagen urbana atractiva y un borde costero que se encuentre totalmente conectado. En la actualidad es posible identificar dos zonas de desarrollo de espacio público en el borde costero: El paseo de Playa Chinchorro, en el sector centro – norte de la ciudad, y el paseo de las playas La Lisera, El Laucho Playa Brava y Ex Isla del Alacrán, en el sector Sur, siendo la más utilizada y con mayor proyección de desarrollo actualmente la serie de paseos costeros y equipamientos ubicados en el sector sur.

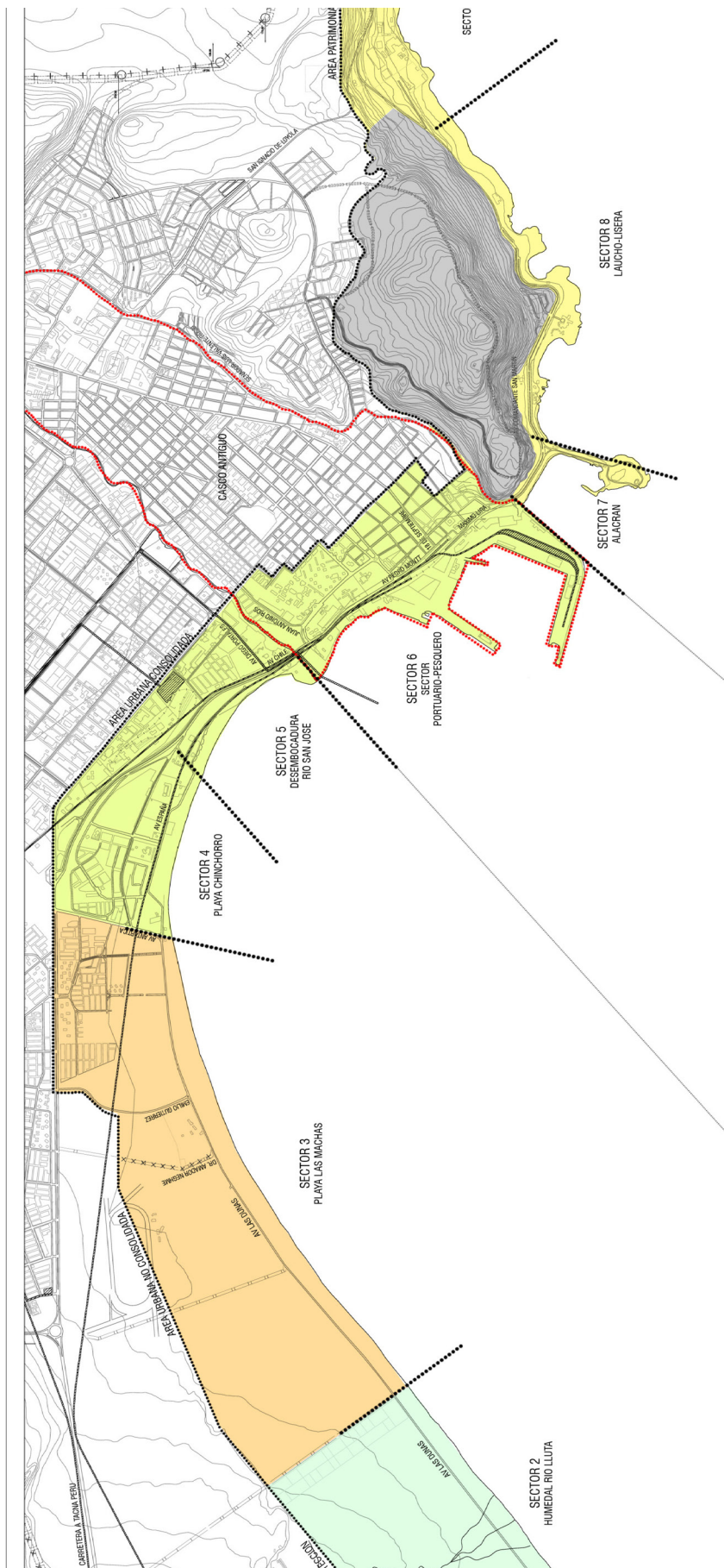
Existen una serie de situaciones, tanto naturales como humanas, que han condicionado históricamente la relación de la ciudad de Arica con su Borde Costero, impidiendo que éste sea la columna vertebral del desarrollo urbano y volcando, en el último tiempo, el desarrollo de infraestructura costera al sector sur de la ciudad.

Debido a las condiciones naturales del entorno en el que se emplaza, la ciudad de Arica ha vivido de manera permanente con las bajadas del Río San José como elemento condicionante para su desarrollo urbano. El hecho de que las bajadas anuales del río liberen altas concentraciones de sedimento hacia el océano, sumado a las corrientes marinas que tienden hacia el norponiente, hacen que las playas ubicadas al norte del río San José se resientan en cuanto a su atractivo turístico debido a la turbiedad de sus aguas, sumado a la acumulación de desechos y contaminación producto del vertido de aguas negras en el cauce del río en los sectores altiplánicos. Esta acumulación de factores hace que el borde costero de Arica se presente, en términos de infraestructura, como una serie de acciones aisladas e inconexas con baja plusvalía.

Mientras tanto, el sector Centro - sur, comprendido entre la desembocadura del Río San José y la Ex – Isla El Alacrán presenta una serie de loteos de bordemar, tanto privados como estatales, entre los que se encuentran los astilleros y puerto de Arica, instalaciones de Aguas del Altiplano, antiguas instalaciones del Ejército y la armada y loteos privados en condición de abandono que impiden propiciar un proyecto de Borde Costero que unifique y de valor a la costa de la ciudad.

La permanencia de dicha infraestructura impide la conexión de ambos tramos de paseo costero, situación que ya ha sido asimilada por la Municipalidad de Arica y el Ministerio de Obras Públicas, los cuales han tomado acciones concretas para lograr el desarrollo de un borde costero unificado; De manera simultánea, se trabaja en la implementación de un nuevo Plan Regulador Comunal, por parte de la Municipalidad, mientras que el MOP, a través de la Dirección de Obras Portuarias, trabaja en el desarrollo de un proyecto de paseo e infraestructura costera entre Playa Chinchorro y el sector del Morro.

Esta postura por parte de los organismos institucionales implica la salida del Puerto de Arica y de los Astilleros del área urbana. En el caso del Puerto, ya se encuentra desarrollado un anteproyecto de reubicación del Terminal Portuario en el sector sur de Arica, a cargo de la DOP, fuera del límite urbano. En el caso de los Astilleros de Arica (CORPESCA), la pronta promulgación del nuevo Plano Regulador significaría la salida obligada de éstos de la ciudad de Arica, siendo Mejillones su mas probable lugar de reubicación.



SECTOR NORTE: LLUTA / LAS MACHAS



Humedal Río Lluta. Fuente: Elaboración Propia



Desembocadura Humedal Río Lluta. Fuente: Elaboración Propia



Paseo Costero Playa Las Machas. Fuente: Elaboración Propia



Paseo Costero Playa Las Machas. Fuente: Elaboración Propia

SECTOR CENTRO - NORTE: CHINCHORRO / DESEMBOCADURA



Sector en abandono, Playa Chinchorro. Fuente: Elaboración Propia



Sector en abandono, Playa Chinchorro. Fuente: Elaboración Propia



Línea Férrea Tacna - Arica, sector desembocadura. Fuente: Elaboración Propia



Desembocadura Río San José. Fuente: Elaboración Propia

SECTOR CENTRO - SUR: ASTILLEROS / TERMINAL PORTUARIO



Línea Férrea Tacna - Arica, sector Astilleros. Fuente: Elaboración Propia



Línea Férrea Tacna - Arica, sector Astilleros. Fuente: Elaboración Propia



Línea Férrea Tacna - Arica, sector Astilleros. Fuente: Elaboración Propia

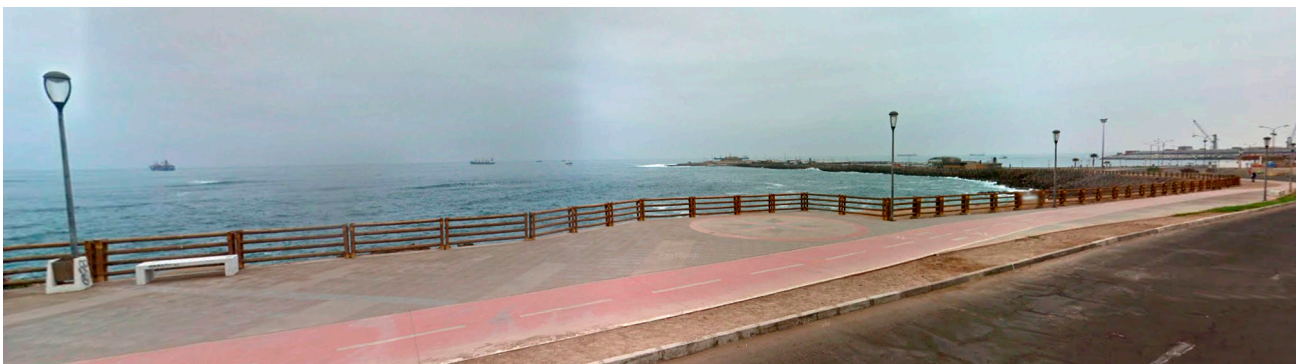


Puerto Arica. Fuente: Elaboración Propia

SECTOR SUR: ALACRÁN / EL LAUCHO / LA LISERA



Ex Isla El Alacrán. Fuente: Elaboración Propia



Paseo Costero Playa El Laucho. Fuente: Elaboración Propia



Paseo Costero Playa El Laucho. Fuente: Elaboración Propia



Paseo Costero Playa La Lisera. Fuente: Elaboración Propia

Sobreexplotación del acuífero del Valle de Azapa

El Río San José posee una cuenca de 3.194 km², conocida como Quebrada o Valle de Azapa. Su principal característica es la diferencia de caudal que se presenta entre las zonas altiplánicas y la parte baja de la quebrada, teniendo un régimen de escurrimiento continuo en la parte alta, mientras que en la parte baja posee un caudal esporádico, el cual solo logra llegar al sector de la desembocadura durante los meses de verano, relacionado directamente a los periodos de lluvias altiplánicas.

El acuífero del Valle de Azapa, por contar con un recurso de mejor calidad que el del valle de Lluta, ha sido explotado desde la fundación de la ciudad, lo que llevó a la prohibición de excavación de nuevos pozos de extracción en 1996.

De acuerdo con estudios realizados por la DGA, la explotación sustentable de este acuífero permitiría extraer aproximadamente 700 lt/s, los que se ven ampliamente superados por los 1.511 lt/s que se estima se extraen en la actualidad y que podrían aumentar por la existencia de derechos de agua entregados por aproximadamente 2.000 lt/s adicionales.

Esto, sumado al desvío del cauce para labores de riego agrícola son la razón de la condición endorreica del Río San José.

La subsistencia de este acuífero es de gran relevancia puesto que de él se obtiene parte importante del agua potable que consume la ciudad y que permite regar la totalidad de las 3.562 has. de cultivos existentes en el valle, lo que posibilita la subsistencia de comunidades agrícolas en el lugar además de ser un componente importante en el desarrollo económico comunal.

En el periodo inicial de Arica como asentamiento hispánico, la extensión del Valle de Azapa debió haber sido bastante mas similar a lo que actualmente es el Valle de Lluta, con la existencia de un buffer vegetal que acompañaba el cauce del río hasta su desembocadura, contexto en el cual la presencia de tortugas negras resulta mas lógica, debido a la gran variedad de nutrientes y posibilidades de alimentación que ese entorno propicia. Hoy en día la fauna de ese contexto sigue estando presente en menor medida, sin embargo, rodeada de un entorno urbano / industrial, lo que significa un gran riesgo para la preservación de dicho ecosistema.



Plantaciones de Olivos en Azapa. Fuente: www.elmorrocotudo.cl



Escasez Hídrica en Azapa. Fuente: INDAP

Considerando las tasas de extracción actuales y el aumento progresivo de éstas en los últimos 20 años, se prevee que la vida útil del desarrollo agrícola del Valle podría limitarse a los próximos 20 años, en función del consumo descontrolado de los recursos hídricos del acuífero. Esto sin considerar el alto grado de estrés que se genera sobre los suelos agrícolas debido a no tener periodos de recuperación. Esta situación podría empeorar aún más el pronóstico del valle en el mediano plazo.

Uno de los aspectos más preocupantes es la disminución en la capacidad de recarga del Acuífero, la que se da principalmente por el intento de sobreaprovechamiento de las aguas superficiales mediante su redireccionamiento hacia terrenos de riego y debido a obras de canalización que impiden la infiltración natural del recurso hacia las napas freáticas. Acciones de este tipo solo contribuyen a una aceleración del proceso de agotamiento del acuífero, situación que repercute directamente tanto en el Valle, como en Arica y sus playas.

Año	Agropecuario	Agua Potable	Industrial	Minero	Energía	Turismo	Caudal Ecológico	Total
2005	1228	447	247	17	6	4	90	2039
2015	1395	546	475	21	6	7	90	2540
2030	1395	751	1270	29	6	11	90	3552

Aumento de consumo de agua en el Valle de Azapa. Fuente: AC Ingenieros (2007)

Bajadas del Río San José y sedimentación del Borde Costero

Durante los meses de enero y febrero las lluvias producidas en la zona alta de la cuenca del río San José producen crecidas que alcanzan la desembocadura. El resto del año el cauce del río habitualmente se encuentra seco en el área urbana. La descarga del San José es normalmente de bajo caudal, aunque acarrea basura y altas concentraciones de sedimentos que contaminan la playa Chinchorro ubicada unos 700 metros al norte de la desembocadura.

La bajada del río durante la temporada estival se relaciona en el imaginario del ariqueño con el cierre de Playa Chinchorro, la playa mas extensa y con mejores condiciones de baño en el sector céntrico de la ciudad. El cierre de la playa se produce debido a la descarga del agua y sedimentos del río hacia el lecho de la playa, producto de la acción de las corrientes marinas. Si bien en si mismo este proceso natural no implica un riesgo para la salud ni impide el uso de la playa, la presencia de basura y, principalmente, el aumento de coliformes fecales que se ha podido evidenciar durante los últimos años ha llevado al Minsal a decretar el cierre de la playa como medida preventiva.

El cierre de Playa Chinchorro durante la temporada estival implica un gran perjuicio para el turismo –principal fuente de ingresos de la ciudad-. Existen iniciativas por parte del Ministerio de Obras Públicas para la creación del Embalse Livilcar, que se ubicaría en el altiplano, el cual permitiría retener el agua de las bajadas y administrarla para su utilización en el riego de los cultivos del Valle de Azapa, sin embargo esta acción significaría la desaparición en el corto plazo del ecosistema que permite la alimentación de tortugas y además la progresiva socavación de Playa Chinchorro, la cual debe su banco de arena a las bajadas periódicas del río y el aporte de sedimentos que éste trae consigo. Es posible evidenciar esta situación en los registros de los años en que el río no llegó a la desembocadura, momentos en los cuales el banco de arena de la playa disminuyó al punto de socavarse en hasta 1 metro en algunos sectores.



Desembocadura Río San José durante bajada de 2012



Desembocadura Río San José durante bajada de 2018. Fuente: Arica Cultura Noticias



Sedimentación Playa Chinchorro durante bajada de 2018. Fuente: Arica Cultura Noticias

En el siguiente registro es posible evidenciar la aparición del lecho de rocas de la playa, entre el 7 de Septiembre de 2011 (Figura 1) y el 28 de Septiembre de 2011 (Figura 2). Tras la bajada del Río durante el verano de 2012 se comenzó a recuperar el banco de arena.

En los registros del 16 de abril de 2013 (Figuras 3 y 4) ya es posible evidenciar la desaparición del lecho de rocas y la recuperación de los niveles de arena habituales de la playa.



Socavación Playa Chinchorro, 7 Septiembre 2011. Fuente: www.aricaacaballo.com



Socavación Playa Chinchorro, 28 Septiembre 2011. Fuente: www.aricaacaballo.com



Recuperación bando de arena Playa Chinchorro, abril 2013. Fuente: www.aricaacaballo.com



Recuperación bando de arena Playa Chinchorro, abril 2013. Fuente: www.aricaacaballo.com

Obras de Mitigación: Espigones y Embalse Livilcar

En la actualidad existen diversas propuestas para mitigar el problema de sedimentación de Playa Chinchorro durante la temporada estival, con el objetivo de evitar su cierre y no ver interrumpida la visita de turistas a causa del cierre de la principal playa al interior de Arica.

En pos de este objetivo se han planteado diversas propuestas tanto desde el municipio como desde el MOP, a través de la dirección de Obras Hidráulicas (DOH) Y el Instituto Nacional de Hidráulica (INH).

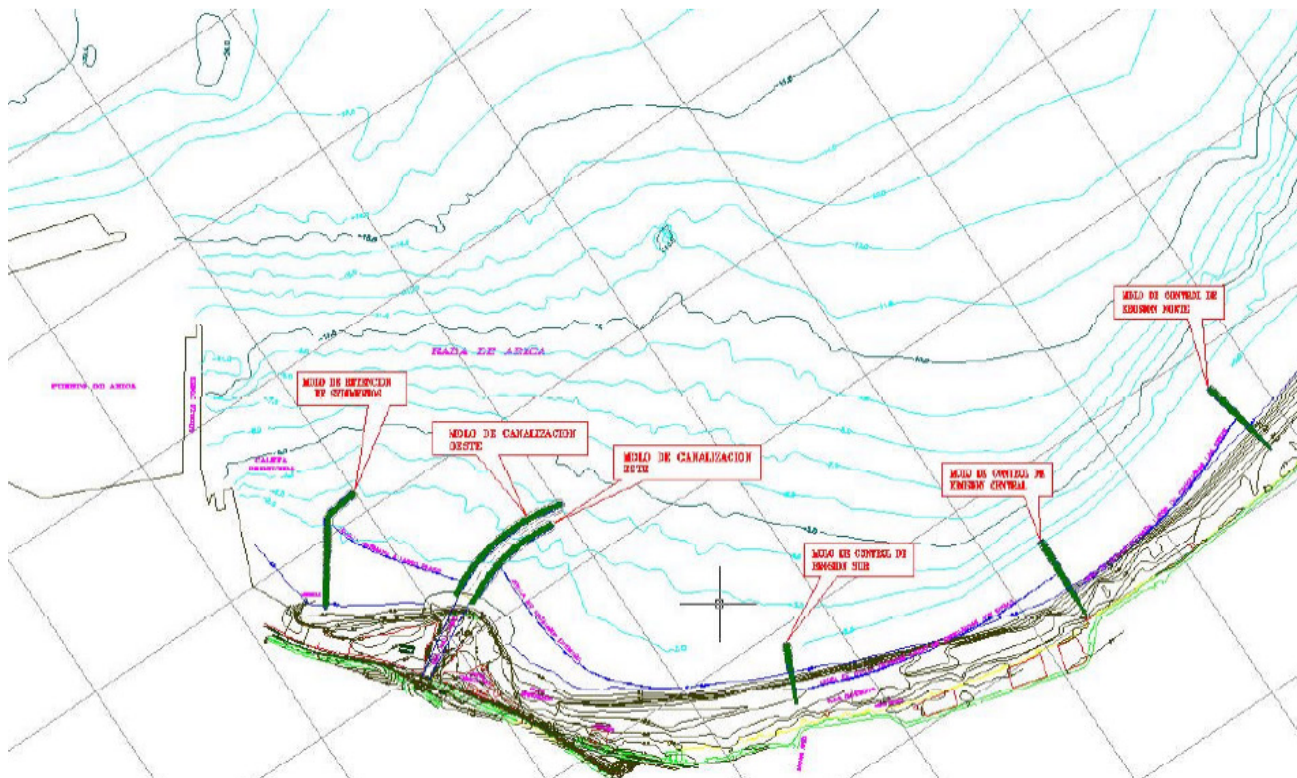
Las principales propuestas corresponden a la construcción de espigones en el sector de la desembocadura (dentro del área en proceso de declaración como santuario marino), y en la construcción del Embalse Livilcar, ubicado en el poblado de Livilcar en el sector altiplánico del río.

La función de los espigones en la desembocadura es impedir que los sedimentos lleguen a Playa Chinchorro, dirigiéndolos hacia aguas más profundas para que decanten hacia el interior, evitando de este modo la turbiedad en las aguas cercanas a la costa.

Tras los estudios realizados por el INH, se declaró como inviable esta propuesta debido a que en su elaboración se asumieron hipótesis erróneas respecto al tipo de sedimento y a la dinámica de dispersión de dicha pluma de sedimentos (INH, 2008, p.10).

Esta medida considera un diámetro y granulometría de sedimento que hace que éstos decanten inmediatamente en el sector de la desembocadura, pudiendo ser arrastrados por la corriente hasta aguas más profundas, sin embargo, no considera la existencia de limos y sedimentos finos que se mantienen en suspensión, los cuales inevitablemente llegarían hasta el sector de Playa Chinchorro.

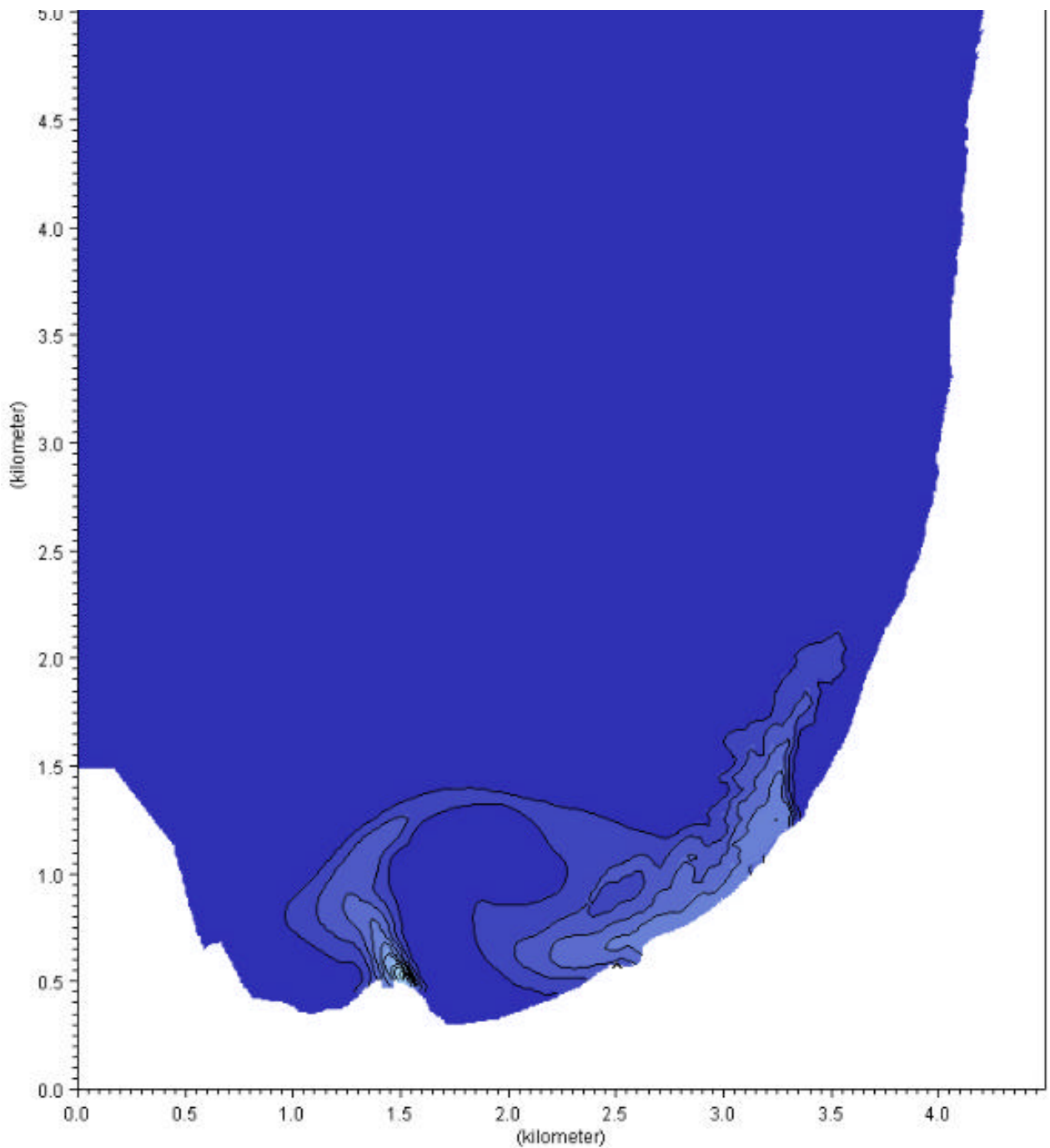
Esta salvedad implicaría la construcción de 2 espigones de más de 500 metros de largo y otros espigones de control de erosión en la playa, siendo desproporcionada la dimensión de las obras en relación a su eficiencia, además de lo invasivo que resultaría una medida de este tipo para el sector a proteger.



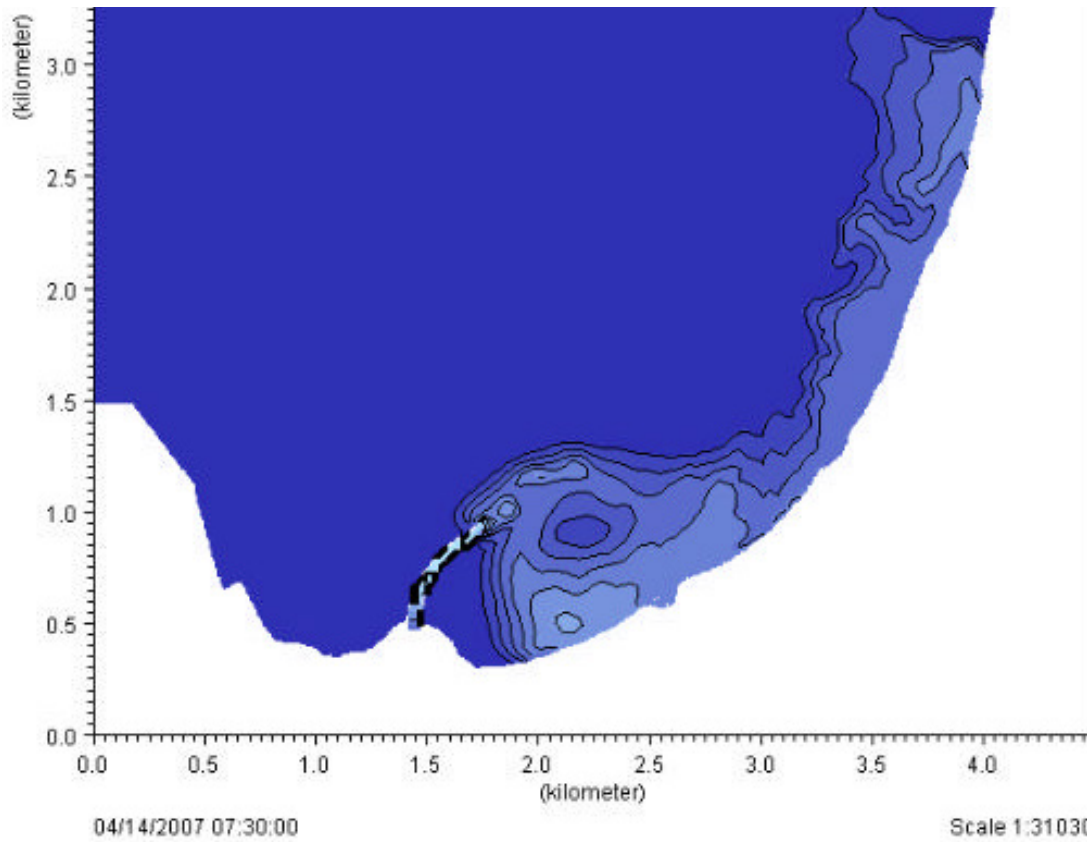
Espigones propuestos en el sector de la desembocadura y Chinchorro. Fuente: INH

En las siguientes figuras es posible visualizar el bajo impacto de los espigones planteados, independientemente del planteamiento con espigones rectos o curvos. La corriente nororiente de las aguas inevitablemente traslada los sedimentos hacia el borde costero de Playa Chinchorro y Las Machas.

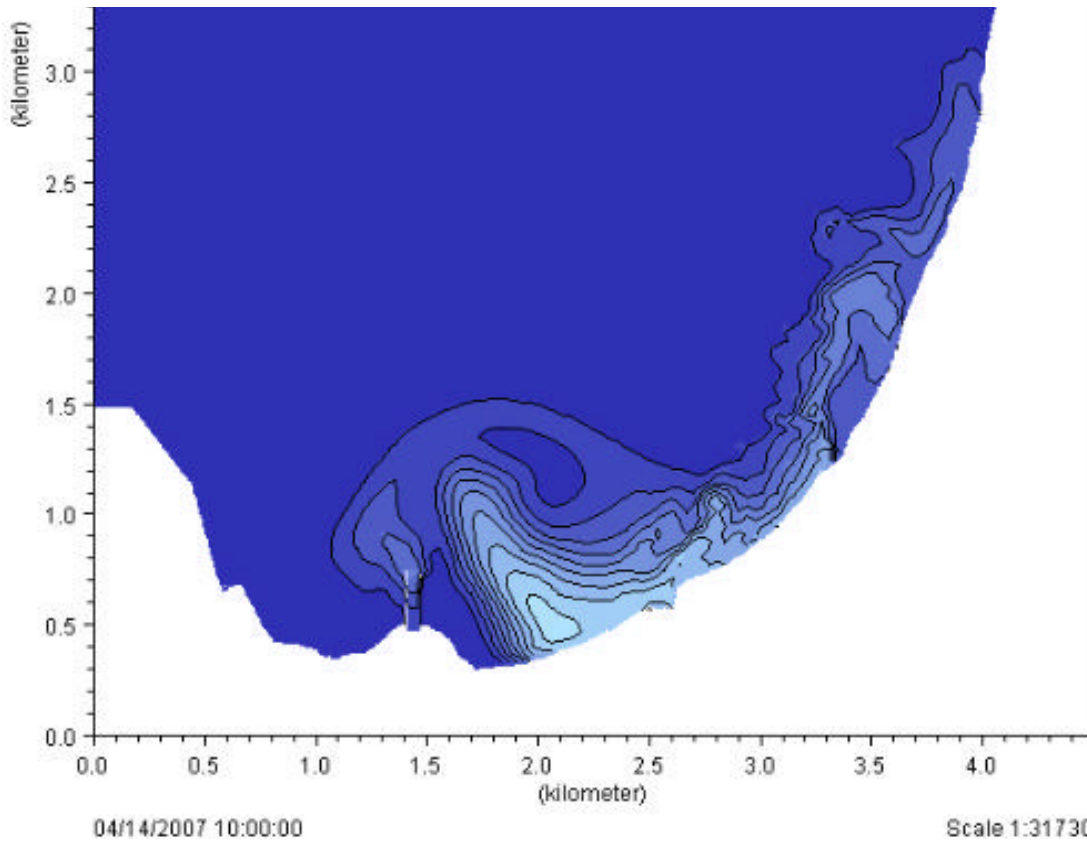
En ambos planteamientos el sector de la desembocadura quedaría sin presencia de sólidos en suspensión, lo que en el corto plazo significaría la muerte de la pradera de algas ubicada en dicho lugar.



Movimiento actual de la pluma de sedimentos sin obras de mitigación. Fuente: INH



Movimiento de la pluma de sedimentos con la propuesta de espigones curvos. Fuente: INH



Movimiento de la pluma de sedimentos con la propuesta de espigones rectos. Fuente: INH

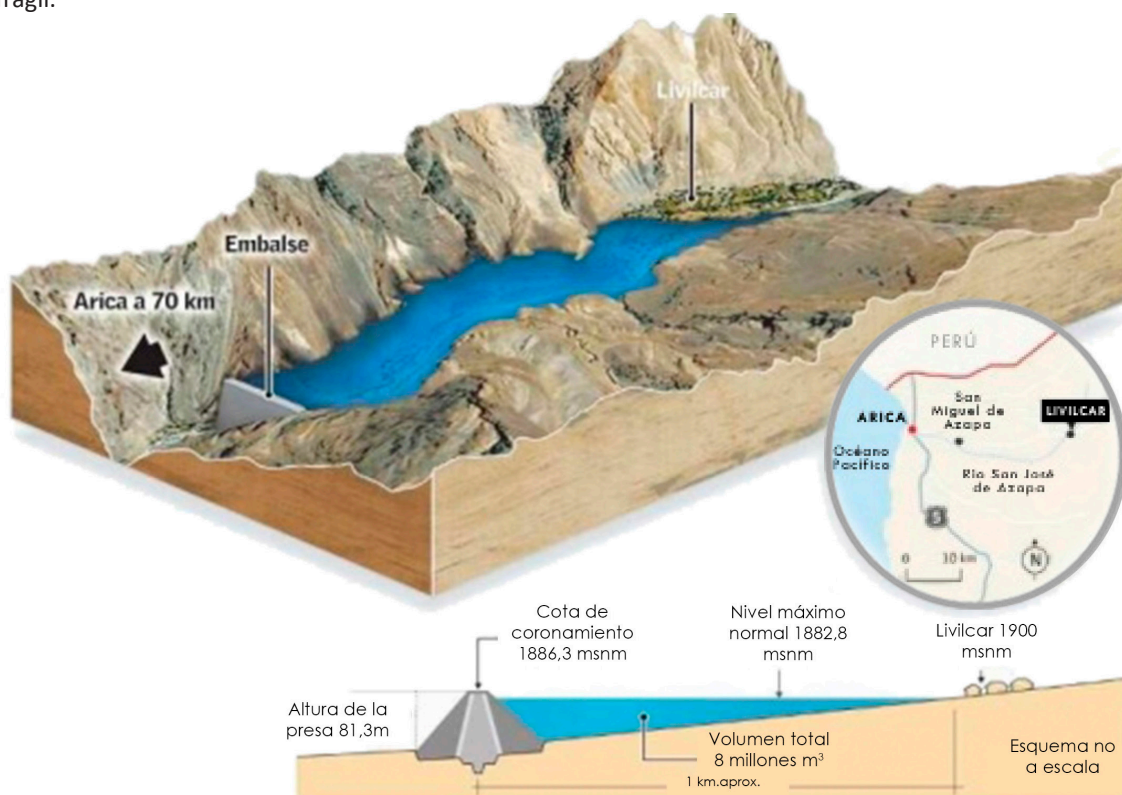
Debido a las complicaciones y baja utilidad de los espigones propuestos es que se plantea la creación del Embalse Livilcar, con un volumen máximo de 10 millones de metros cúbicos de agua y un costo que bordearía los 80 millones de dólares. La propuesta consiste en la construcción de un muro de contención de 80 metros de altura en la localidad de Livilcar, que permitiría administrar mejor los recursos hídricos, contribuyendo a la recarga del acuífero del Valle de Azapa y permitiendo la utilización del agua acumulada para uso agrícola.

Respecto a la implementación de esta solución, que en primera instancia pretendía ser entregada en el año 2020, han existido desde su anuncio opiniones divididas respecto al impacto ambiental que dicha obra tendría tanto para el régimen del río, como para las playas que dependen de su aporte sedimentario. En base a esto el INH concluye en sus estudios de modelamiento físico y matemático de 2008 que cualquier intervención que afecte los regímenes actuales de escurrimiento y aportes sedimentarios puede causar desequilibrios en las playas Chinchorro y las Machas, además de un déficit en aportes minerales a lo largo del lecho del río y en el sector de la desembocadura, lo que implicaría la necesidad de recuperar artificialmente las arenas en ambos balnearios para asegurar su existencia y de monitorear los distintos puntos de éste ecosistema tan frágil.

Esto, sumado al alto grado de sedimentación debido a su aporte de sólidos implicaría una rápida colmatación del embalse, lo que afectaría en el corto plazo la capacidad de infiltración del acuífero, y en el mediano plazo a la drástica reducción de la capacidad de almacenamiento del embalse.

Si bien en la actualidad son bien conocidas las complicaciones respecto a la implementación del embalse como solución tanto al problema de las bajadas del río como al déficit hídrico del Valle de Azapa, éstas aprehensiones medioambientales no han sido suficientes para descartar totalmente la propuesta de construcción del Embalse Livilcar, el cual sigue estando presente en el discurso de muchas autoridades regionales.

Considerando la gran implicancia que tiene el Río San José y sus crecidas en el resto del ecosistema tanto del Valle de Azapa como de las playas de Arica, la solución más lógica al problema debiese pasar por generar un manejo ambiental adecuado en relación a los ciclos y comportamientos del cauce del río y a un mejor aprovechamiento de las aguas de éste, descartando grandes inversiones en infraestructura que terminaría por atentar contra el correcto desarrollo de los ciclos naturales de la Quebrada de Azapa y, por consiguiente, a la preservación de la flora y fauna local.



Infografía Proyecto Embalse Livilcar. Fuente: El Mercurio

Santuario de Tortugas Marinas La Puntilla

Si bien la condición de ser la única colonia urbana de tortugas del país debiese significar un elemento identitario y turístico único, la acción humana irresponsable y las bajadas de aguas contaminadas desde el altiplano significan un gran peligro para esta colonia, tomando en cuenta la fragilidad de esta especie ante los riesgos producidos por acciones antrópicas.

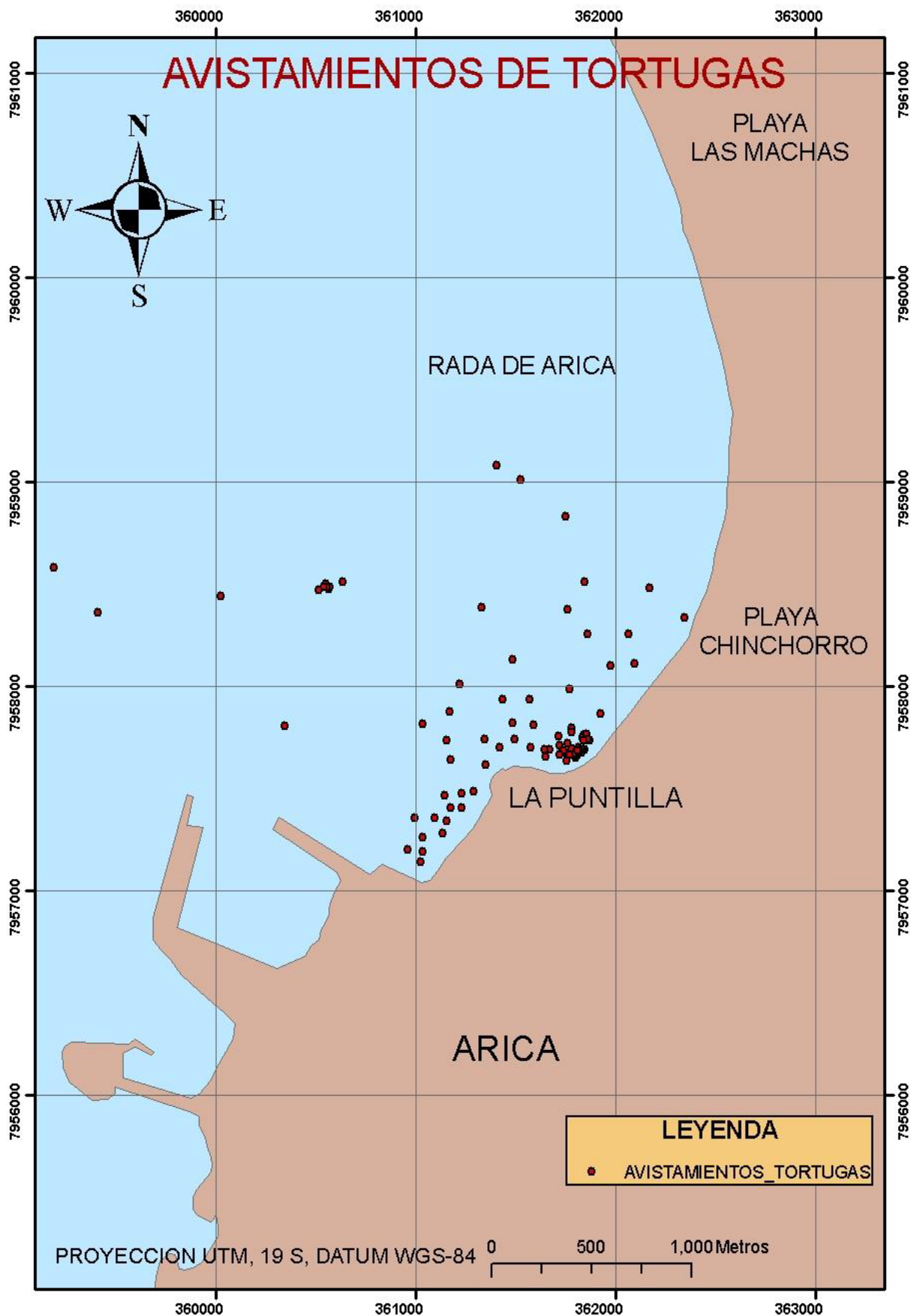
El hecho de ubicarse en un sector en condición de abandono impide tener un monitoreo constante y otorgar una protección adecuada a su ecosistema y un control del acceso de personas a éste, lo que ha dado pie a la captura de ejemplares y, en el último tiempo, a la aparición de algunos de ellos muertos.

Otro aspecto relevante es la cercanía de los Astilleros y Puerto de Arica, situación que vuelve más propensas a las tortugas a riesgos de carácter antrópico. Los principales riesgos a los que se ve expuesta la colonia de tortugas negras de Arica están estrictamente relacionados con la acción humana en su hábitat; colisiones con motos de agua y embarcaciones pequeñas, daños por hélices, captura incidental y presencia de elementos plásticos en el océano que pueden ser ingeridos al confundirlos con algas o medusas.

En la actualidad se está gestionando la creación de un santuario natural en el sector de la desembocadura, orientado principalmente a la protección de los grupos de tortugas negras que tienen en este lugar un nicho permanente de alimento y seguridad para la crianza temprana de los ejemplares más jóvenes, esta iniciativa, sin embargo, se refiere solo a un área de protección marina, no incluyendo el borde costero relacionado a dicho santuario, acción que debiese ser considerada para otorgar una protección efectiva al hábitat de las tortugas.

Este hábitat está relacionado directamente con las bajadas periódicas del río, puesto que son éstas -en un escenario ideal- las que otorgan los nutrientes necesarios para el crecimiento de la flora y fauna marina que se concentra en este punto. En el escenario actual, la bajada del río se produce a modo de alud, llevando consigo una serie de desechos que se acumulan desde el altiplano y se incrementan notablemente durante su paso por el Valle de Azapa, lugar donde también se suma la presencia de coliformes fecales debido al desagüe de las aguas negras del valle en el cauce del río.

Esta serie de elementos vertidos al río producto de una indiscriminada acción humana atenta directamente con el hábitat de las tortugas verdes, lo que se traduce primero en un riesgo ambiental para el ecosistema y, en segundo lugar, en la destrucción de un elemento característico de la ciudad de Arica en términos de Identidad y posibilidad de explotación para el turismo.



Avistamiento de Tortugas Negras Sector La Puntilla. Fuente: TORTUMAR

Principales Amenazas

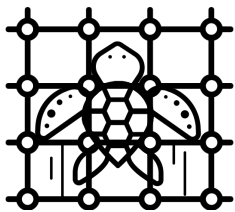


Elementos Plásticos

Peligro de ingesta de desechos plásticos al confundirlos con algas o medusas.



Tortuga ingiriendo elementos plásticos. Fuente: TORTUMAR

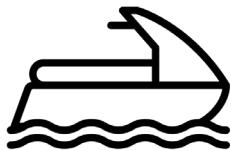


Pesca Incidental

Peligro de muerte por ahogamiento al quedar atrapadas en redes de pesca colocadas en sus lugares de alimentación



Tortuga atrapada por red de pesca. Fuente: TORTUMAR

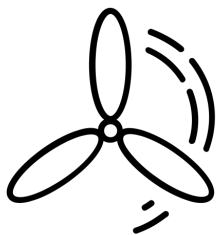


Motos de Agua

Posibilidad de Colisión con vehículos motorizados al acercarse a respirar a la superficie



Tortuga herida por colisión con embarcación. Fuente: TORTUMAR



Hélices

Peligro de muerte por fracturas y cortes causados por hélices de lanchas y embarcaciones



Tortuga herida por golpe de hélice. Fuente: TORTUMAR

TEMÁTICA

Las tres problemáticas anteriormente abordadas tienen a las bajadas periódicas del Río San José como factor determinante, siendo éste el elemento que genera y articula la problemática expuesta.

La situación actual del Acuífero del Valle de Azapa, cuya sobreexplotación limita la presencia activa del río en el contexto urbano a los eventos de crecida que se presentan durante el Invierno Altiplánico ha generado a lo largo del tiempo una visión negativa del Ariqueño hacia la presencia del cauce, razón por la cual han aflorado “soluciones” que van desde la canalización y negación total del cauce del río en el sector urbano hasta otras con mayor aceptación como lo es la construcción del Embalse Livilcar.

El enfoque de la propuesta para el Embalse Livilcar se sustenta, sin embargo, en una perpetuación de la situación actual del Valle; la sobreexplotación del acuífero, y no en cuestionar las desmedidas tasas de extracción de agua y sobrecarga del suelo agrícola, situación insostenible en el largo plazo, y cuyas consecuencias se han de manifestar en todo ámbito del desarrollo urbano y ecológico de Arica.

Desde un punto de vista medioambiental, la gestión abusiva de los recursos hídricos del Valle de Azapa, así como el vertido de residuos domiciliarios a su cauce se evidencian de manera más contundente durante la temporada estival en el sector de la desembocadura, afectando a Playa Chinchorro, la principal playa urbana de Arica, y a varias especies únicas en Arica, en especial a la colonia de Tortugas Negras que habita en el sector de la Puntilla y que depende de los procesos naturales de crecida y bajada del río para la existencia de éste ecosistema marino único en Chile.

El perjuicio que produce la bajada del Río San José en el borde costero de Arica es de tal magnitud que es posible evidenciarlo en la situación de abandono en la que se encuentran sus playas y en la poca cantidad de equipamientos turísticos y actividades específicas que un lugar con las condiciones naturales de Arica puede otorgar.

La solución al problema de las bajadas del Río San José debiese pasar por entender el ciclo natural de sus aguas, limitando la explotación de su acuífero y educando en pos de garantizar la limpieza de su cauce, de modo tal de recuperar, en el mediano plazo, un ecosistema natural que debiese asemejarse a la desembocadura del Río Lluta, ubicado 10 kilómetros al norte del Río San José, y declarado santuario natural debido a la gran cantidad de avifauna existente.

En cuanto a la baja actividad en el borde costero de la ciudad, la propuesta de un Biocentro pretende volcar el interés turístico del sector costero urbano de Arica hacia el que entendemos como su principal valor; la Biodiversidad y especificidad de sus procesos naturales, especialmente avocada hacia la fauna marina, teniendo en la presencia de una especie en peligro como la Tortuga Negra al principal atractivo a promocionar, enfocándose principalmente al turismo de intereses especiales, la investigación marina y la presencia del río ya no como una situación nociva para la ciudad, si no que como el corazón de la ciudad de Arica y de su flora y fauna a lo largo del año, aun cuando su presencia tangible se manifieste como un evento intermitente.

El objetivo de la propuesta es dar cuenta de la acción silenciosa del río manifestado en la protección de la Tortuga Negra en el área urbana, apostando por un proceso turístico y educativo que permita generar conciencia de las acciones necesarias y aportar a la recuperación progresiva de un sector que en tiempos antiguos fue un gran humedal, comparable con lo que actualmente son las desembocaduras de Lluta, Vitor o Camarones, con el valor agregado que significaría tener un elemento de esa importancia medioambiental inserta en un contexto urbano que actualmente se encuentra gravemente degradado.

El proyecto se plantea como una instancia de conexión entre distintos componentes de la trama urbana, como lo son el futuro trazado del paseo costero hacia el sector sur y la consolidación del lecho del río San José como un parque urbano inundable.

La idea se sustenta en ejemplos latinoamericanos de Centros Tortugueros y Biocentros que logran educar a través del turismo y, a la vez, generar recursos y promover actividades recreativas y deportivas anexas en países con una mayor conciencia de la importancia y fragilidad de las tortugas marinas, como lo son Uruguay, Brasil, Ecuador o México.





CAPÍTULO II: PROPUESTA DE LOCALIZACIÓN

DIAGNÓSTICO GENERAL

La capital regional no cuenta actualmente con un circuito turístico en el sector costero de la ciudad, donde el quehacer portuario genera discontinuidad entre el sector Cuevas de Anzota, y la Reserva de la desembocadura del Río Lluta.

La propuesta de una Reserva Marina por parte de la “Mesa de trabajo regional de tortugas marinas” (actualmente en gestión por parte de la Subsecretaría de Pesca) y el eventual desarrollo de un Centro Tortuguero o “Biocentro” en el mismo sector contribuirían junto a la puesta en valor de Isla Alacrán, a generar un interesante circuito ecoturístico a lo largo del borde costero.

ELIMINACIÓN DE ACTIVIDADES CONTAMINANTES EN LA COSTA

La liberación del borde costero de actividades industriales y ocupación para fines privados de espacios de uso público es una medida imperativa para el desarrollo de una idea de ciudad volcada a la actividad costera y, de manera más específica, al ecoturismo, teniendo como foco el valor que genera la creación de una reserva marina de tal magnitud en un ecosistema tan particular emplazado en un área urbana.

CONECTIVIDAD BORDE COSTERO

Es necesario consolidar el paseo costero de Playa Chinchorro y conectarlo de manera efectiva con los terrenos que actualmente corresponden a los Astilleros y Puerto de Arica, los cuales debiesen dar paso a un proyecto de infraestructura pública costera que permita tanto la conectividad a lo largo de la costa como desde el centro de la ciudad.

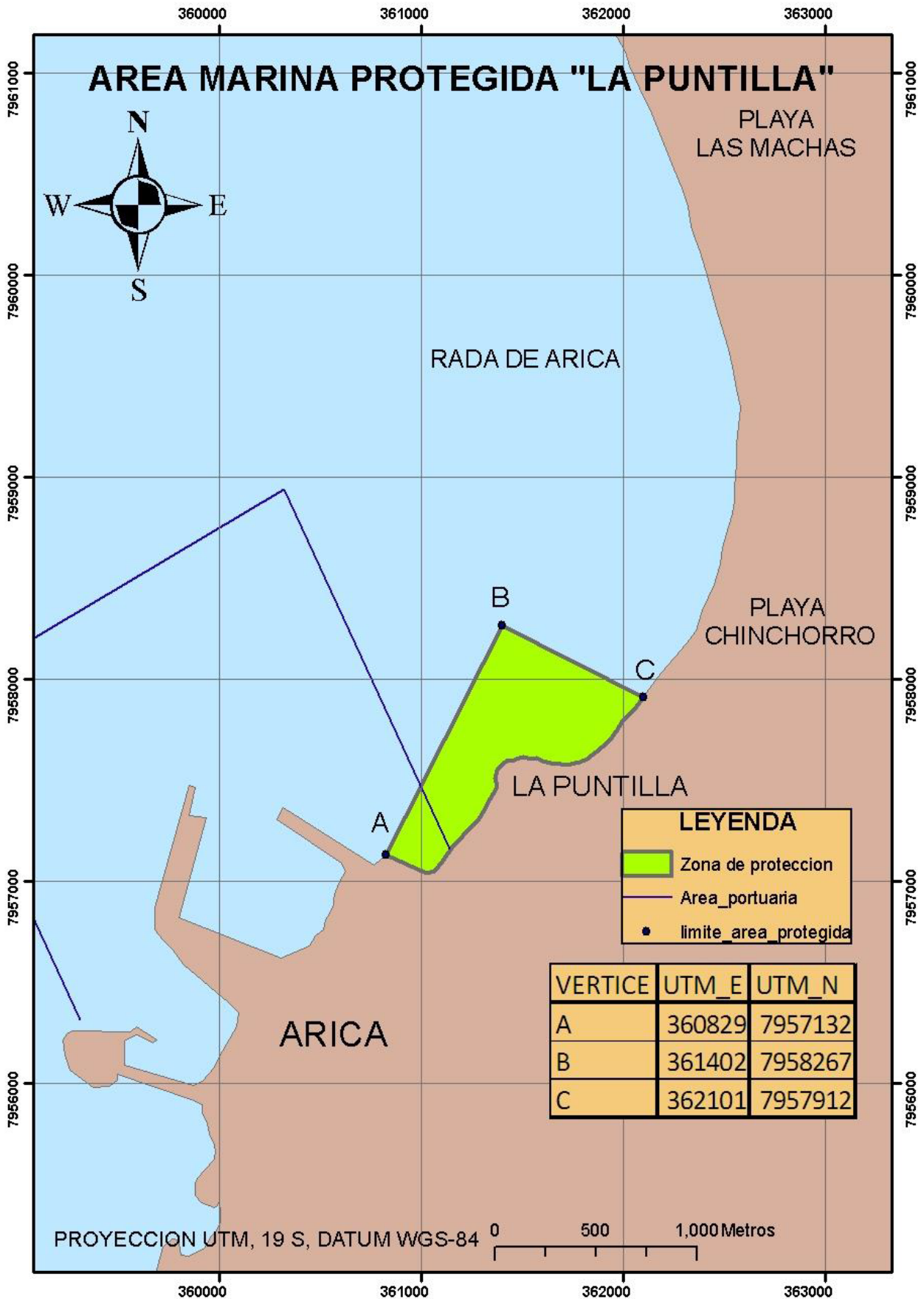
NECESIDAD DE PLAN DE MANEJO HÍDRICO PARA LA CUENCA DEL RÍO SAN JOSÉ

Ninguna acción u obra aislada puede compensar el manejo irresponsable que actualmente se le da a los recursos hídricos del Río San José y su acuífero. Tomando en cuenta que es éste el que abastece a la ciudad con agua potable y que, como se ha recalcado anteriormente, está implicado de manera directa o indirecta en cada uno de los aspectos geográficos y ecológicos en la ciudad, es necesario concientizar respecto del impacto que puede causar su agotamiento o la construcción de obras de mitigación inadecuadas.

NECESIDAD DE PROTECCIÓN LEGAL Y PUESTA EN VALOR EN EL SECTOR DE LA DESEMBOCADURA

La implicancia del Río San José en los aspectos anteriormente mencionados y la presencia de la colonia de Cheilonia Mydas hacen del sector de la desembocadura un punto de desarrollo estratégico para la ciudad de Arica, el cual puede funcionar como eje de desarrollo y motor de la ejecución de obras de carácter urbano (Paseo Costero Chinchorro - Astilleros y Parque Inundable Río San José), siendo un punto de confluencia e interés tanto turístico como científico.

La pronta declaración del polígono de protección para el hábitat de las tortugas negra permitirá volcar el interés público hacia esa área que en la actualidad se encuentra en condición de abandono.



Polígono Protegido Santuario Tortugas Negras Sector La Puntilla. Fuente: TORTUMAR

MASTERPLAN ARICA

En la actualidad existe un masterplan realizado en conjunto por la Municipalidad de Arica y el Ministerio de Obras Públicas. En este documento se plantean los lineamientos generales a seguir por parte de los proyectos públicos en cuanto al equipamiento y desarrollo urbano y vial de la ciudad.

El proyecto de Biocentro se plantea como una iniciativa que se relacione con los lineamientos de desarrollo propuestos, pretendiendo ser un foco importante de actividad en el borde costero de la ciudad que sea parte activa del trazado de éste, relacionándolo además con la actividad del Río San José.



- | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|
| | AVENIDA COSTANERA + CICLOVÍA | | RUTA PESCADORES / TURISMO / DEPORTES ACUÁTICOS |
| | VÍAS EVACUACIÓN TSUNAMIS | | VÍA ACCESO CONTROLADO AL HUMEDAL |
| | ESPAÑA / FRANCIA / PEDRO MONTT | | TELEFÉRICO ACCESO MORRO ARICA |
| | LÍNEAS DE FERROCARRILES | | CALLE PEATONAL 21 DE MAYO |
| | RUTA 5 / SANTIAGO ARAYA / SANTA MARÍA | | MUELLE Y PASARELAS CHINCHORRO |

En base al análisis anteriormente expuesto, se plantea el emplazamiento del proyecto de Biocentro en el sector de la desembocadura, modificando la propuesta original de un Restaurant y Mirador en el sector debido a su escaso aporte a la solución de las problemáticas del sector.

En este polígono se produce el encuentro de las dos propuestas con mayor incidencia urbana del Plan; La recuperación del Río San José por medio de la creación de un Parque urbano inundable, y la conexión de la ciudad de manera ininterrumpida a través de su Borde Costero.



Plan Maestro Arica. Fuente: MOP

- CALLES TRAMA URBANA
- RECUPERACIÓN FLUVIAL/PROYECTOS PROPUESTOS RÍO SAN JOSÉ
- PROYECTO DESARROLLO INMOBILIARIO "EL ALTO"

ELECCIÓN DEL LUGAR

El lugar elegido tras el análisis de las problemáticas es la desembocadura del Río San José, más conocido como La Puntilla, puesto que en ese punto es posible evidenciar los tres elementos fundamentales del análisis realizado, al ser este un terreno costero en situación de abandono, el cual se relaciona directamente con las bajadas del río y que se emplaza justo frente al área habitada por la colonia de tortugas negras.

De este modo, este punto hace posible generar un control de la zona y a la vez gestionar y tratar de manera eficiente parte de los recursos hídricos que el río San José entrega periódicamente, otorgando una vocación turística y medioambiental al mismo tiempo.

El sector está caracterizado por el violento paso del río, siendo una meseta socavada en sus bordes, con una variación de altura de 4 metros entre la orilla de la playa y el sector de la línea férrea Arica – Tacna.

Es posible definir dos zonas en este emplazamiento; la zona alta, donde se ubican 2 concesiones que en la actualidad se encuentran abandonadas -quizás debido al impacto que genera la bajada del río en términos estéticos para la zona- y una zona baja, correspondiente a la proyección del brazo del río que desagua hacia playa Chinchorro cada verano. De este modo existe una zona seca y una inundable, la que hasta la década de 1950 correspondió a una zona de humedales similares a lo que es la desembocadura del Río Lluta hoy en día.

Coincidentemente con la situación de las bajadas del Río San José, este sector corresponde además a la zona propuesta como reserva marina debido a la presencia de una extensa pradera de algas que es hogar de la única colonia urbana de Tortugas Negras en Chile, lo que lo transforma en el lugar idóneo para el emplazamiento del proyecto de biocentro propuesto por la Mesa Regional de Tortugas Marinas de Arica.



Vista aérea desembocadura río San José durante bajada, febrero 2018. Fuente: Arica Cultura Noticias

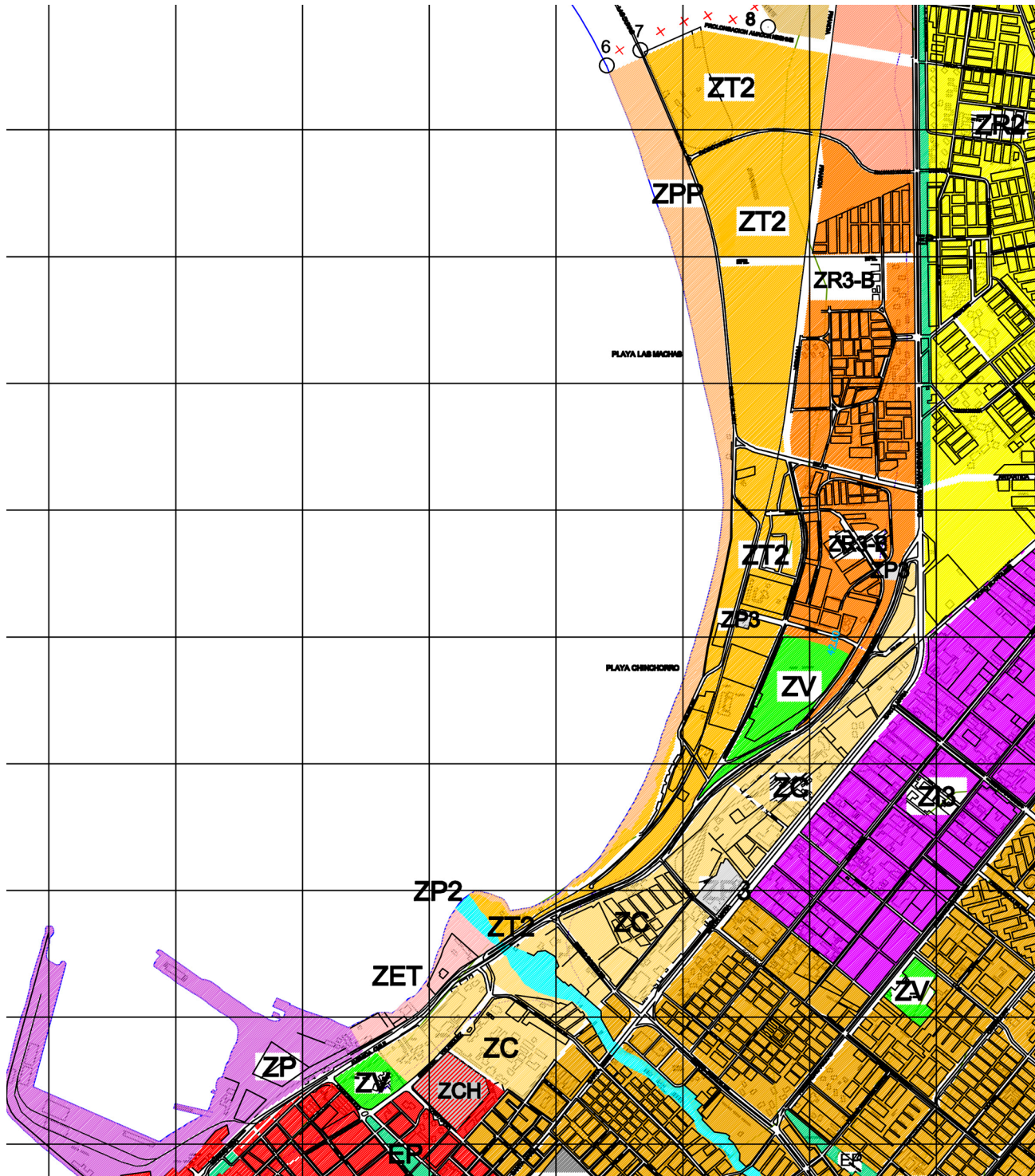
Este sector es además parte del área conocida como Terraza Chinchorro, lugar donde la Cultura Chinchorro marcó presencia activa debido a su cosmovisión y a las condiciones naturales del terreno, cuyas terrazas mantenían a la comunidad a una altura segura respecto del nivel del mar, sin la necesidad de alejarse de éste, el cual era su principal sustento.



USOS DE SUELO

El plan Regulador Comunal de Arica establece, en el área elegida para el emplazamiento del proyecto, cuatro zonas relacionadas tanto hacia la costa como hacia el lecho del río; Zona de Equipamientos de Esparcimiento, deportes y Turismo (ZET), Zona de Playa de Arena (ZPP), Zona de Turismo 2 (ZT2) y Zonas Inundables o Potencialmente Inundables (ZP2).

Independientemente de sus condiciones particulares según el PRCA, las cuatro zonas se encuentran en terrenos de bordemar, por lo que los terrenos ahí ubicados son potencialmente utilizables a través de una Destinación Marítima.



Zonas existentes en el borde costero de Arica. Fuente: PRC Arica



Vista Ferrocarril Tacna - Arica, sector desembocadura. Fuente: Elaboración Propia

Zona de Equipamientos de Esparcimiento, deportes y Turismo (ZET)

Corresponde al área de los Astilleros de Arica y terrenos del Ejército. En la actualidad dichos terrenos no responden a los usos permitidos en el Plan Regulador, sin embargo se está trabajando en la recuperación de esos terrenos y en la salida de los astilleros de la ciudad de Arica.



Vista Intermareal, sector desembocadura. Fuente: Elaboración Propia

Zona de Playa de Arena (ZPP)

Corresponden a zonas de playa ubicadas desde la línea de más alta marea, excluyendo las zonas de playa de mar. En éstas zonas se permite un grado de intervención controlado, poniendo énfasis en la preservación del entorno natural, por medio de instalaciones aisladas.



Vista Concesión existente, sector desembocadura. Fuente: Elaboración Propia

Zona de Turismo 2 (ZT2)

Sector reservado para el establecimiento de equipamiento turístico recreacional, comercial, deportivo y de esparcimiento. Se permite también la actividad residencial con densidad media. Corresponde al sector de Playa Chinchorro.



Vista Lecho Río San José, sector desembocadura. Fuente: Elaboración Propia

Zonas Inundables o Potencialmente Inundables (ZP2)

Corresponde a las áreas de ribera de los ríos San José y Lluta. Debido al alto riesgo que representan para el asentamiento humano a causa de sus crecidas intermitentes se prohíbe el establecimiento de construcciones habitables. Las obras de infraestructura a realizar tanto en predios privados como públicos que limitan con esta franja deberán contar con la autorización del organismo pertinente y en tanto corresponda

ZPP - Zona de Playa de Arena

Debido a las condicionantes, y tomando en cuenta la vocación original de esta zona, se propone la remediación ambiental de la zona ubicada entre la pleamar y la meseta en que se emplaza el proyecto, recuperando su condición de humedal costero y limitando la entrada de peatones sólo a senderos establecidos.

USOS DE SUELO ZONA	
TIPO DE USO	Permitido – Condicionados-Prohibidos
RESIDENCIAL	Permitido sólo del tipo hospedaje en la intersección de las vías existentes y propuestas con Av. Las Dunas. Se excluye la vivienda.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Prohibido
INFRAESTRUCTURA	
I. DE TRANSPORTE	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2. a excepción de embarcaderos turísticos los cuales podrán contar con la superficie mínima exigida para el sector.
I. SANITARIA	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
I. ENERGETICA	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
EQUIPAMIENTOS	
CIENTIFICO	Prohibido
COMERCIO	Permitido exclusivamente del tipo restaurante y similares en la intersección de las vías propuestas y existentes con Av. Las Dunas.
CULTO Y CULTURA	Prohibido
DEPORTE	Permitido
EDUCACION	Prohibido
ESPARCIMIENTO	Prohibido
SALUD	Prohibido
SEGURIDAD	Prohibido
SERVICIOS	Prohibido
SOCIAL	Prohibido
AREAS VERDES	Permitido
ESPACIO PUBLICO	Permitido

CONDICIONES DE EDIFICACION ZONA	
SUPERFICIE PREDIAL MINIMA	1.000 m2
DENSIDAD MAXIMA	Máxima
EMPLAZAMIENTO	
AGRUPAMIENTO	Aislado
ANTEJARDIN MINIMO	5 m.
DISTANCIAMIENTOS MINIMOS	Según O.G.U.C.
ADOSAMIENTOS	No se permite
ENVOLVENTE	
ALTURA MAXIMA DE EDIFICACION	2 pisos o 7 m.
RASANTE	80 °
SUPERFICIE EDIFICADA	
COEFICIENTE DE CONSTRUCTIBILIDAD	2
COEFICIENTE DE OCUPACION DE SUELO	0,4
COEF. OCUPACION PISOS SUPERIORES	Limitado por Rasantes y distanciamiento.

76

ZP2 - Zonas Inundables o Potencialmente Inundables

Correspondiente al lecho del Río. Se propone la reconstrucción de sus tajamares y su acondicionamiento para recuperar la vegetación de ladera. De manera complementaria se propone la construcción de elementos ralentizadores que permitan limitar el riesgo de bajadas violentas, como también así contener eventuales desechos arrastrados, evitando su llegada al mar. A mediano plazo se debiese trabajar en la construcción del parque inundable en dichos terrenos, conectando la ciudad en sentido Oriente - Poniente.

USOS DE SUELO ZONA	
TIPO DE USO	Permitido – Condicionados-Prohibidos
RESIDENCIAL	Prohibido
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Prohibido
INFRAESTRUCTURA	
I. DE TRANSPORTE	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
I. SANITARIA	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
I. ENERGETICA	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
EQUIPAMIENTOS	
CIENTIFICO	Prohibido
COMERCIO	Prohibido
CULTO Y CULTURA	Prohibido
DEPORTE	Prohibido
EDUCACION	Prohibido
ESPARCIMIENTO	Prohibido
SALUD	Prohibido
SEGURIDAD	Prohibido
SERVICIOS	Prohibido
SOCIAL	Prohibido
AREAS VERDES	Permitido
ESPACIO PUBLICO	Permitido
CONDICIONES DE EDIFICACION ZONA	
SUPERFICIE PREDIAL MINIMA	No aplica
DENSIDAD MAXIMA	Máxima
EMPLAZAMIENTO	
AGRUPAMIENTO	No aplica
ANTEJARDIN MINIMO	No aplica
DISTANCIAMIENTOS MINIMOS	No aplica
ADOSAMIENTOS	No aplica
ENVOLVENTE	
ALTURA MAXIMA DE EDIFICACION	No aplica
RASANTE	No aplica
SUPERFICIE EDIFICADA	
COEFICIENTE DE CONSTRUCTIBILIDAD	No aplica
COEFICIENTE DE OCUPACION DE SUELO	No aplica
COEF. OCUPACION PISOS SUPERIORES	Limitado por Rasantes y distanciamiento.

77

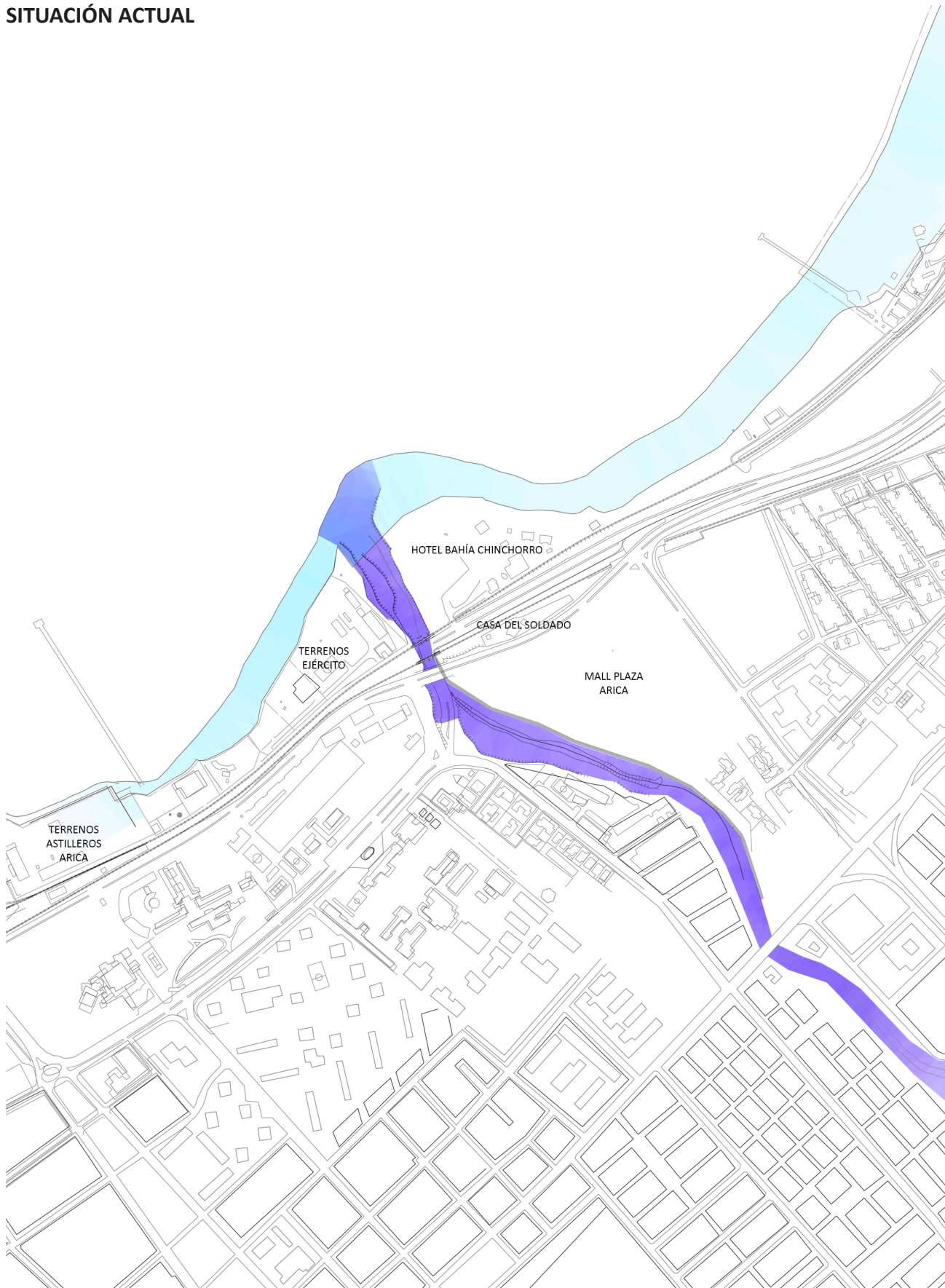
ZT2 - Zona de Turismo 2

Área de emplazamiento de las instalaciones del Biocentro. Se respetan las condiciones dadas según normativa, respondiendo a un uso Científico - Educativo - Turístico, y limitando el desarrollo del complejo a dos pisos con una ocupación de suelo inferior al 50% de la superficie total.

78

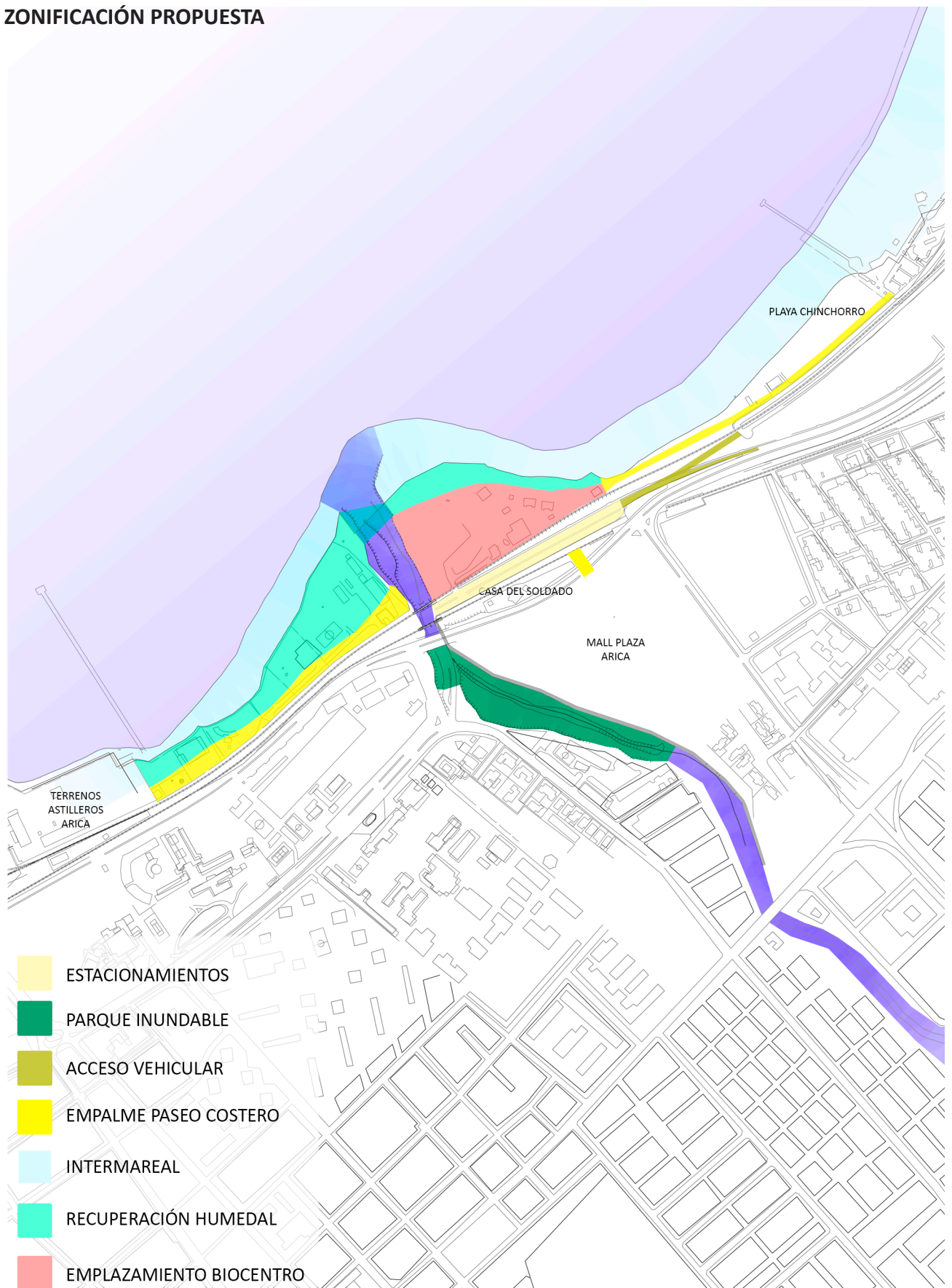
USOS DE SUELO ZONA	
TIPO DE USO	Permitido – Condicionados-Prohibidos
RESIDENCIAL	Permitido
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Prohibido
INFRAESTRUCTURA	
I. DE TRANSPORTE	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
I. SANITARIA	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
I. ENERGETICA	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
EQUIPAMIENTOS	
CIENTIFICO	Permitido
COMERCIO	Permitido, excepto discotecas, boltes, quintas de recreo y cabaret.
CULTO Y CULTURA	Permitido
DEPORTE	Permitido
EDUCACION	Permitido
ESPARCIMIENTO	Permitido
SALUD	Permitido. No se permitirán cementerios y crematorios.
SEGURIDAD	Permitido. No se permitirán cárceles y centros de detención.
SERVICIOS	Permitido
SOCIAL	Permitido
AREAS VERDES	Permitido
ESPACIO PUBLICO	Permitido
CONDICIONES DE EDIFICACION ZONA	
SUPERFICIE PREDIAL MINIMA	500 m2.
DENSIDAD MAXIMA	400 Hab/ha.
EMPLAZAMIENTO	
AGRUPAMIENTO	Aislado, Pareado y Continuo. Se permite continuidad hasta 7 m de altura o 2 pisos.
ANTEJARDIN MINIMO	3 m
DISTANCIAMIENTOS MINIMOS	Según O.G.U.C.
ADOSAMIENTOS	Según O.G.U.C.
ENVOLVENTE	
ALTURA MAXIMA DE EDIFICACION	Libre, limitada por rasantes y distanciamiento.
RASANTE	80°.
SUPERFICIE EDIFICADA	
COEFICIENTE DE CONSTRUCTIBILIDAD	3,5
COEFICIENTE DE OCUPACION DE SUELO	0,5.
COEF. OCUPACION PISOS SUPERIORES	Limitado por Rasantes y distanciamiento.

SITUACIÓN ACTUAL



Planta Situación Actual sector desembocadura. Fuente: Elaboración Propia en base a planimetría DOP

ZONIFICACIÓN PROPUESTA



Planta Zonificación Propuesta sector desembocadura. Fuente: Elaboración Propia en base a planimetría DOP





CAPÍTULO III: PROYECTO

PROPUESTA CONCEPTUAL

La propuesta busca ser una experiencia interactiva, basada en la investigación y el turismo de intereses especiales, que ponga en valor el patrimonio particular que significa la presencia de Tortugas Negras en las costas de Chinchorro, entendiendo dicha presencia como la consecuencia de una serie de factores extraordinarios, únicos de Arica y sus Valles, que permiten que dicha zona, a pesar de todas las problemáticas anteriormente expuestas, sea un lugar idóneo, y elegido de manera voluntaria por estos grupos de tortugas para alimentarse y vivir a lo largo del año.

La importancia que tiene el Río San José en este ecosistema es fundamental, puesto que es su bajada la que alimenta tanto al valle como a las praderas de algas ubicadas frente a la desembocadura.

De este modo, el partido general de la propuesta se desarrolla teniendo en cuenta que es el Río San José el elemento que, a pesar de su paso intermitente, otorga vida tanto al Valle, como a la ciudad de Arica y su costa, y es por ende, el factor que unifica a todas estas variables.

Desde hace más de 6 mil años la desembocadura del Río ha sido el lugar donde la vida se manifiesta, siendo las tres desembocaduras los principales asentamientos de la Cultura Chinchorro. El caso de la desembocadura del Río San José adquiere relevancia por ser un lugar de asentamiento ubicado en un contexto urbano actual, conocido como Terraza Chinchorro, la cual se caracteriza por tratarse de un terreno escarpado con mesetas a distintas alturas, lugares utilizados como miradores naturales en los que las comunidades recolectoras se emplazaban, en base a su cosmovisión, de manera circular enfrentando al poniente.

En este lugar, como a lo largo del borde costero de Arica, es posible encontrar hasta la actualidad vestigios materiales de la cultura chinchorro, los que dan cuenta de lo prolífico de su paso por la región y la importancia de su presencia en la ciudad de Arica.

La importancia de la cultura Chinchorro para la Región de Arica y Parinacota tiene que ver, entre otras cosas, con la relevancia que tiene su descubrimiento en relación a los rituales mortuorios y los procesos de momificación tempranos, los cuales preceden por mucho a los ritos mortuorios practicados en el Antiguo Egipto. Por otro lado existe un componente cultural y territorial que liga directamente a esta cultura con el pueblo ariqueño; la continuidad existente de una cultura a otra respecto al habitar costero y la pesca y agricultura como actividades simultáneas que hasta el día de hoy siguen siendo relevantes para los habitantes.



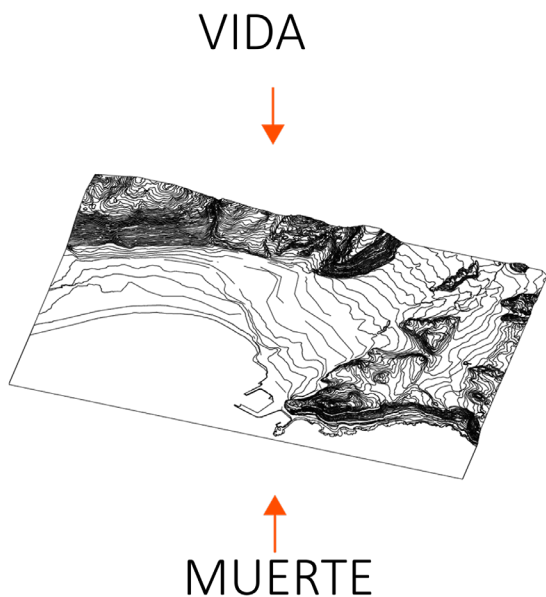
Acueductos de Cantalloc. Fuente: wikipedia



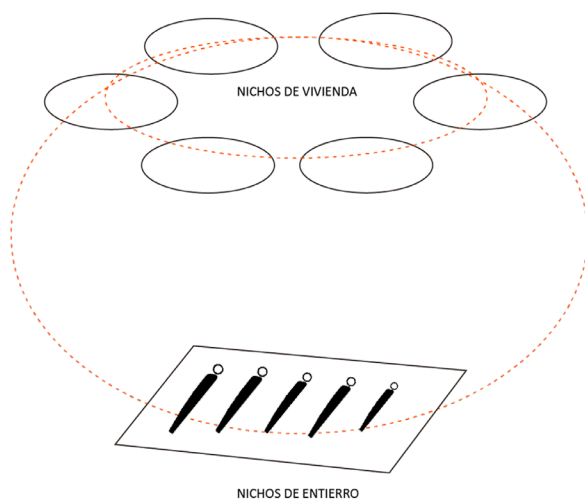
Alfarería Antropomorfa, Museo San Miguel de Azapa. Fuente: Elaboración Propia



Momias Chinchorro, Museo San Miguel de Azapa. Fuente: Elaboración Propia



CONFLUENCIA DE AMBAS DIMENSIONES EXISTENCIALES EN UN MISMO PLANO FÍSICO, A TRAVÉS DE RITOS MORTUORIOS



LA MOMIFICACIÓN PROPORCIONA UN LUGAR DONDE EL ALMA PUEDE HABITAR, Y POR LO TANTO, SE CONSIDERA A LAS MOMIAS COMO ENTIDADES VIVAS*

COMUNIDAD TRASCIENDE EL PLANO EXISTENCIAL, LOS MUERTOS FORMAN PARTE ACTIVA DEL HABITAR.

Cosmovisión Chinchorro

La Cultura Chinchorro tiene como elemento fundamental la idea de comunidad, la cual se manifiesta tanto en la manera de habitar y organizar sus campamentos como en la visión y relación intrínseca que existe entre la vida y la muerte.

Para la cultura Chinchorro, el plano físico es el lugar de confluencia entre la vida y la muerte, lograda a través de ritos mortuorios.

La condición de precariedad y subsistencia en el hábitat adverso en que se desarrolla su cultura conlleva una situación de discontinuidad, manifestada en la intermitencia de recursos alimenticios, la existencia de asentamientos temporales y en la alta tasa de mortalidad a la que se vieron expuestos.

En este contexto la momificación representa una forma de proteger la continuidad de la familia y de la comunidad; es decir, les otorga la oportunidad de trascender e incidir en la vida cotidiana por medio de su representación física. De este modo, la conservación del cadáver a través de la momificación implicaba la preservación del alma.

Vida, Muerte y Comunidad

En términos formales, esta idea se manifiesta en la disposición de sus campamentos en base a nichos de vivienda circulares, los cuales se organizaban en pequeños grupos concéntricos en torno a un fogón. Del mismo modo, los entierros se realizaban de manera colectiva, agrupando a varios individuos según sus lazos y relaciones en nichos de entierro, los cuales se orientaban enfrentando el poniente, y relacionaban directamente con el espacio habitable de la comunidad.

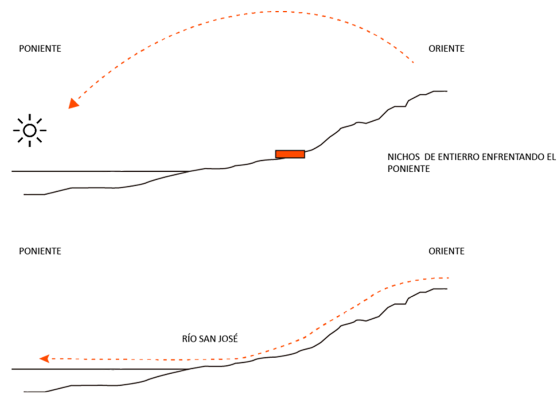
Los cuerpos momificados jugaban un papel activo en la comunidad, siendo ubicados dentro de los espacios comunes, haciéndolos partícipes de la vida diaria. De este modo, la vida y la muerte se transforman en dos condiciones existenciales que confluyen e interactúan de manera tangible en el plano físico.

Relación Río - Ciudad

En el imaginario Chinchorro, la Vida y la Muerte son dos elementos que se relacionan, al igual que en muchas otras cosmovisiones, con el amanecer y el ocaso. De este modo se entendía que la vida comenzaba al oriente, lugar desde donde nacían las quebradas y valles que fueron el soporte físico de dicha cultura. Conforme a esto, los nichos de entierro se ubicaban en las mismas terrazas costeras habitables, las cuales enfrentaban al poniente como una representación simbólica del fin ciclo natural.

El ciclo del Río San José, por su parte, se enmarca en la misma dicotomía de Vida y Muerte, naciendo al oriente e influyendo activamente en cada elemento a su paso, para finalmente desaparecer desembocando hacia el oriente hasta su próximo periodo de manifestación.

Siguiendo esta lógica, se plantea mantener presente la influencia del río por medio de su “momificación”.



VIDA Y MUERTE DEL RÍO, CICLO NATURAL Y SIMBÓLICO QUE CONCLUYE AL PONIENTE. MOMIFICACIÓN COMO PROLONGACIÓN DE LA EXISTENCIA FÍSICA. SE PROPORCIONA UN CONTENEDOR PARA QUE EL ALMA SEA PRESERVADA.

MOMIFICACIÓN

Es la preservación del alma del río más allá de su presencia física. Este proceso de conservación implica la creación de un contenedor que permita preservar la existencia de una relación tangible en el plano físico.

CONTENEDOR

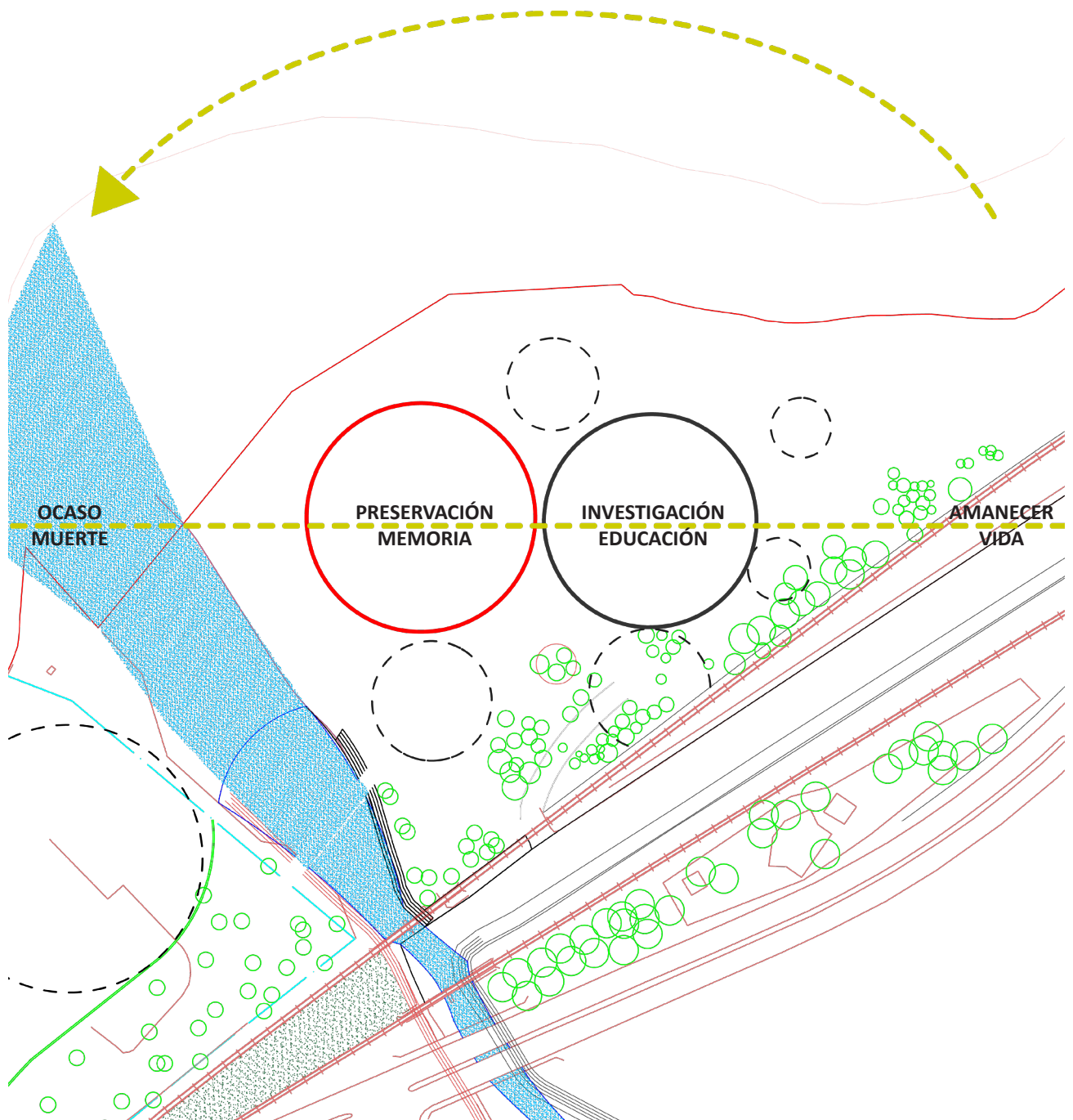
Es el elemento real que permite la preservación del alma, y por ende, de la relación física entre éste y el proyecto.

El hecho de ser el nexo entre el plano físico y el espiritual implica una serie de referencias y relaciones que van desde la materialidad hasta el imaginario ritual e iconográfico como elementos significativos a la hora de establecer un vínculo entre ambos planos, razón por la cual se emplaza en el sector de la desembocadura y enfrentando al ocaso.

1. VIDA Y MUERTE - POLOS OPUESTOS

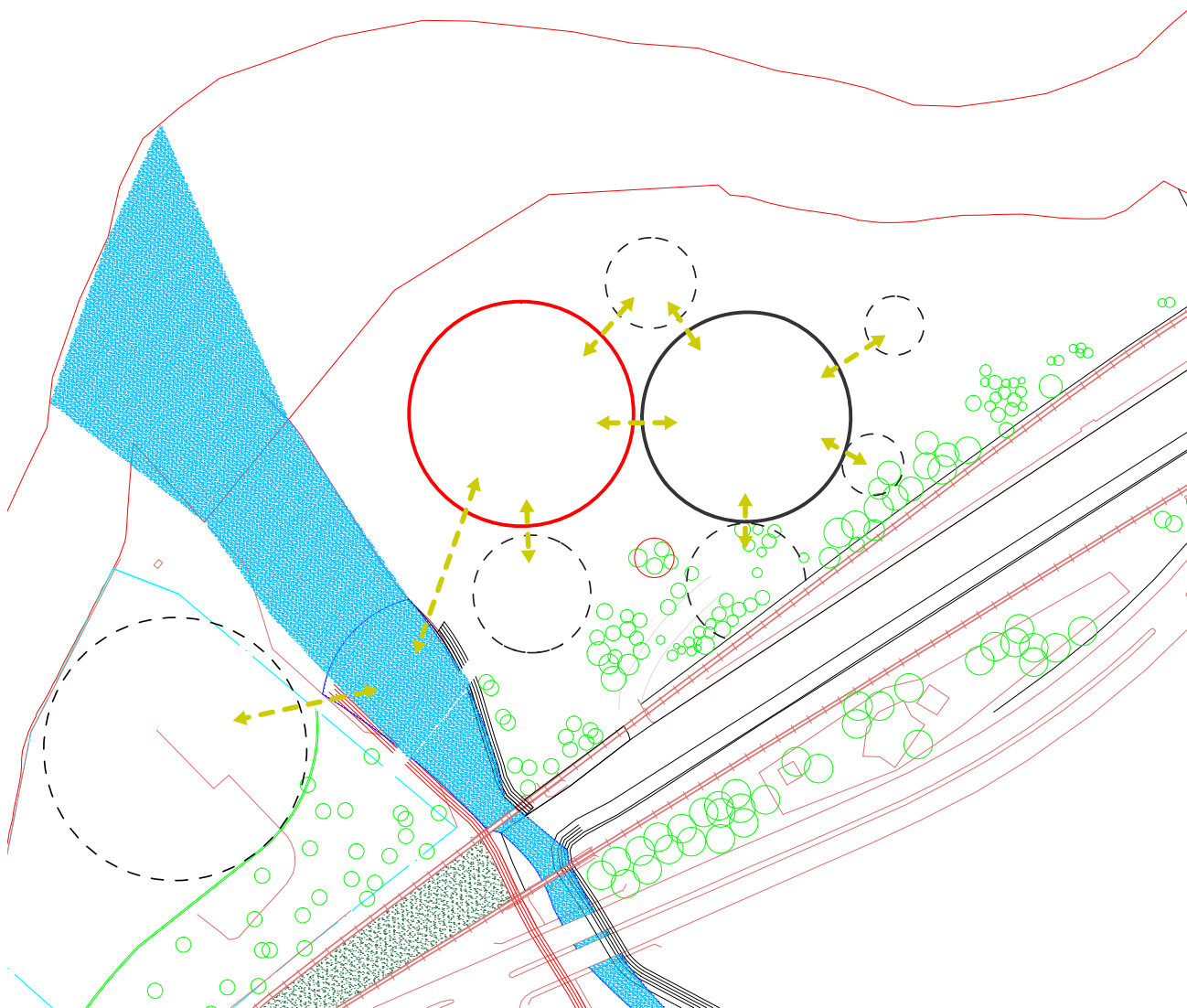
El proyecto se emplaza teniendo como referencia el eje Oriente - Poniente, generando dos polos circulares que definen las actividades principales de la propuesta.

El Polo Oriente contiene el programa científico y educativo, mientras que el Polo Poniente se enfoca en la contención y administración de los recursos del río.



2. COMUNIDAD - POLOS COMPLEMENTARIOS

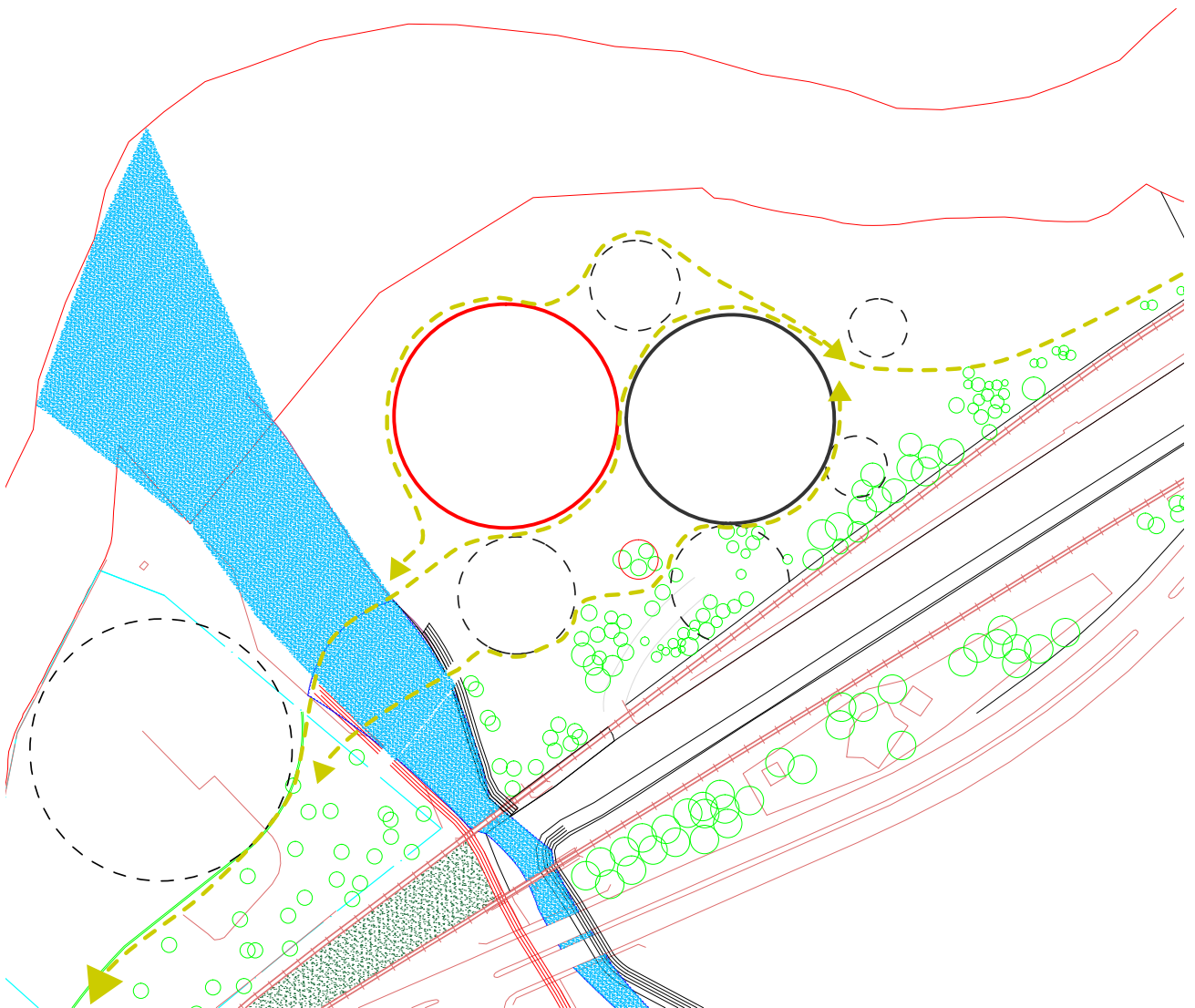
Los polos secundarios se emplazan alrededor de los polos principales, y en ellos se concentran las actividades complementarias, conformando un conjunto de actividades que se funden en un todo.



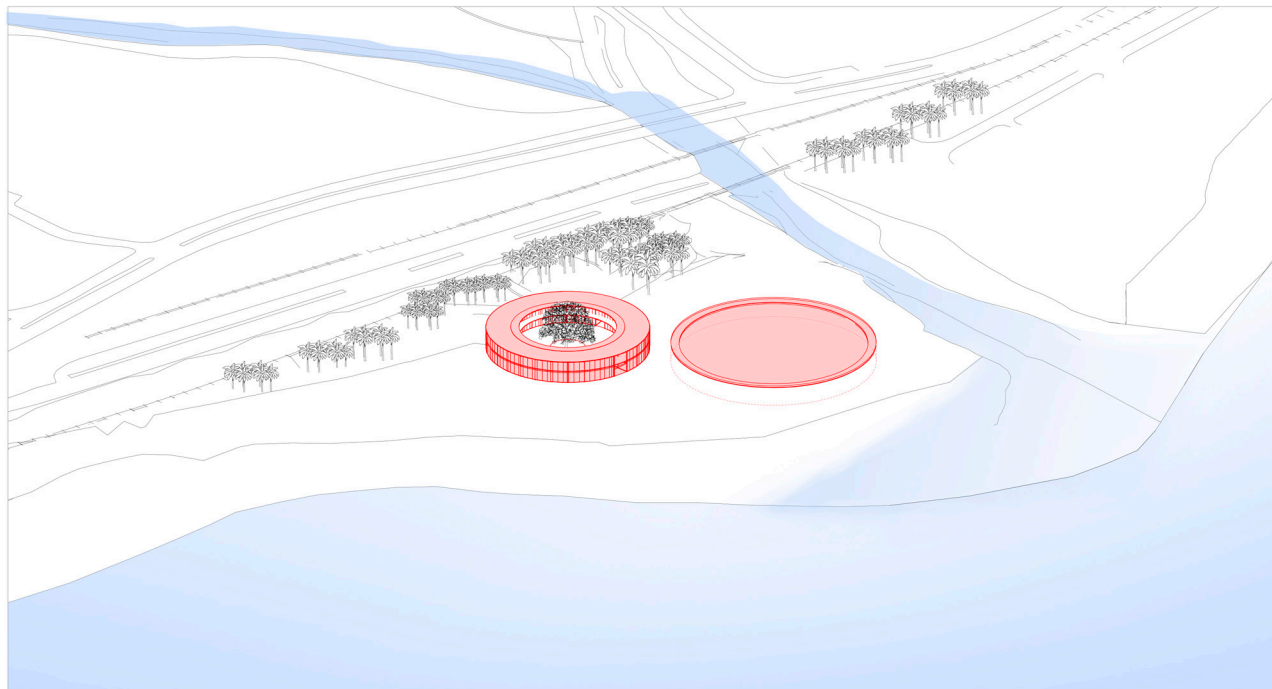
3. ENVOLVENTES - CONTENCIÓN

Mientras que programáticamente los polos secundarios se unen con los principales, la relación física está dada por los recorridos perimetrales entre cada polo de actividades.

Del mismo modo tanto la cubierta como los recorridos generan la capa envolvente que unifica de manera tangible todo el conjunto.

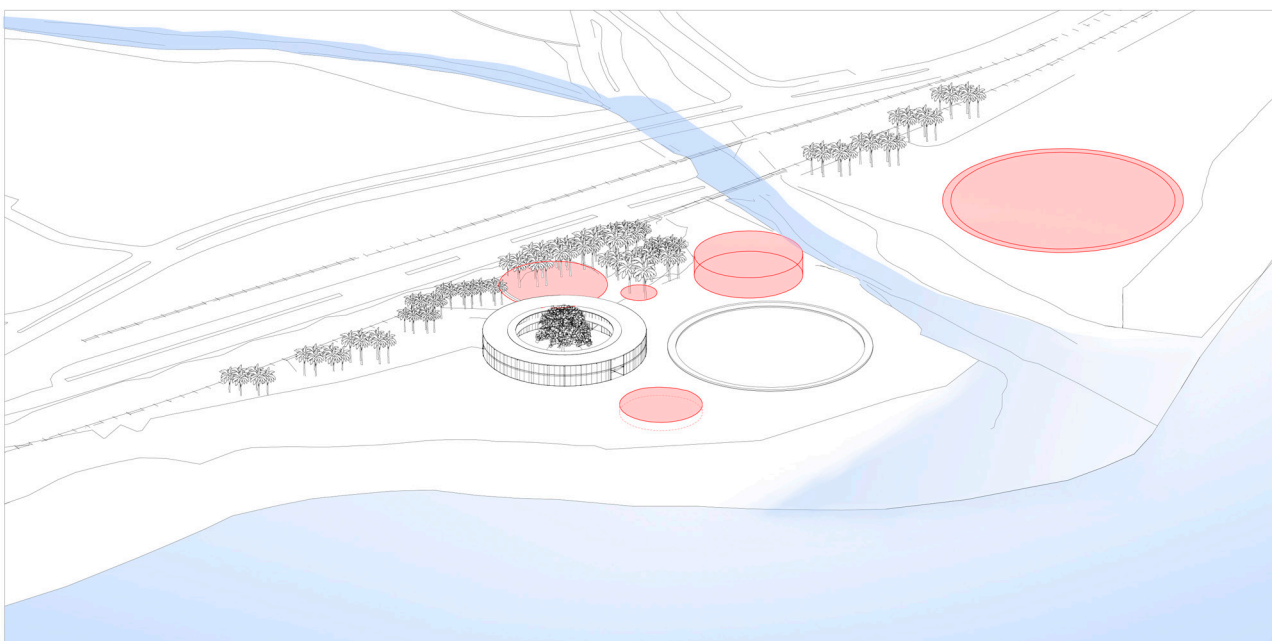


DECISIONES DE EMPLAZAMIENTO



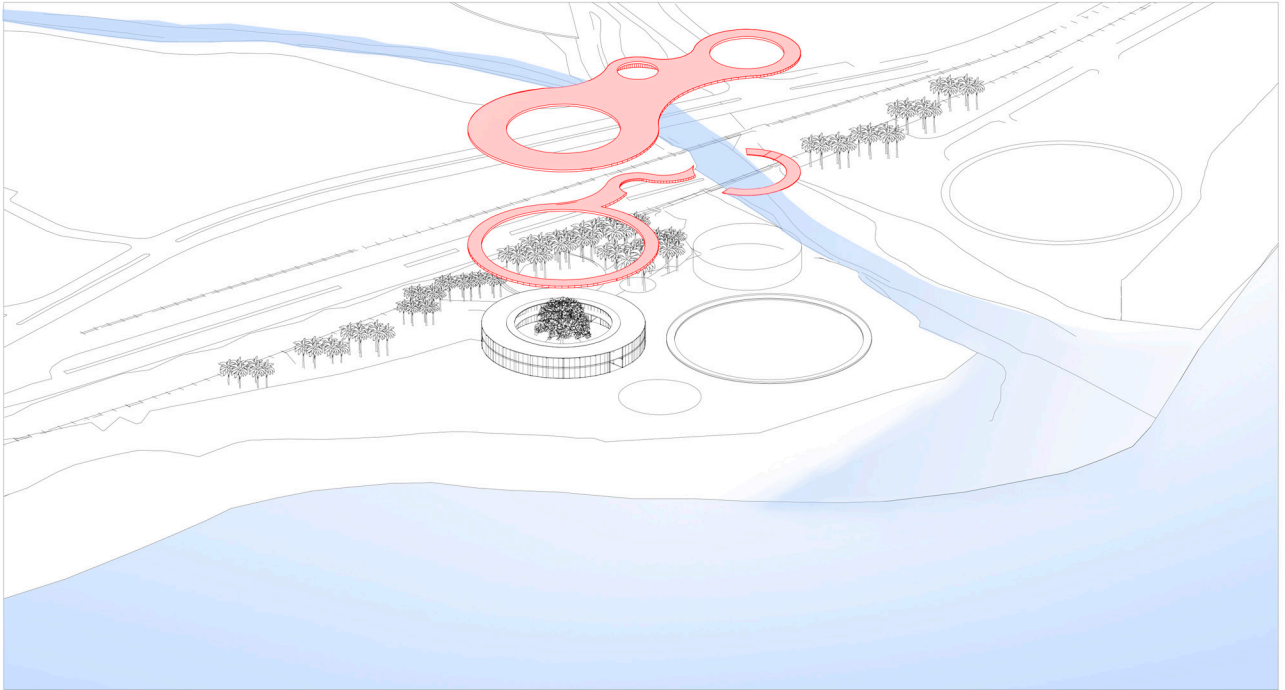
CONTENEDORES PRINCIPALES

En base a la propuesta conceptual se emplazan los dos volúmenes - contenedores de manera paralela. El volumen Oriente, correspondiente al programa principal, se estructura como un anillo de dos niveles, mientras que el contenedor ubicado al poniente se excava, convirtiéndose en un estanque de acumulación de agua, necesario para la recuperación de la vegetación existente en el lugar.



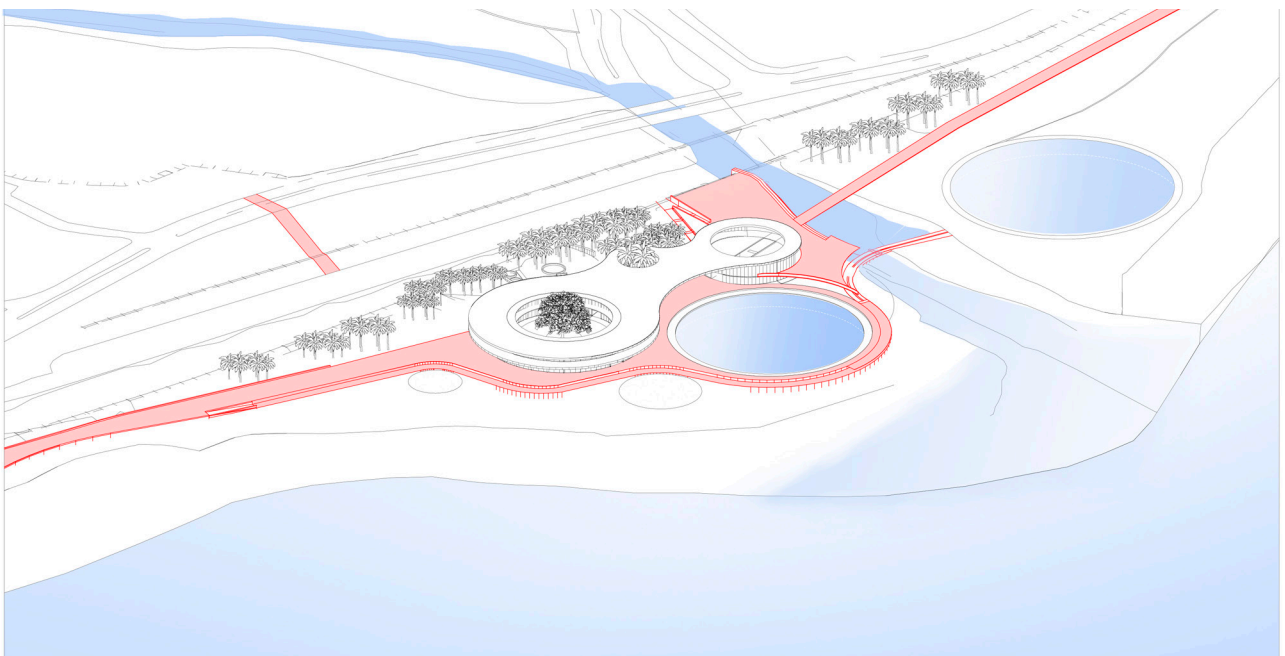
CONTENEDORES COMPLEMENTARIOS

Se proyectan contenedores con actividades complementarias a los dos volúmenes principales, descentralizando de este modo las actividades que requieran un grado de especificidad mayor y de soporte para el funcionamiento del complejo.



CUBIERTA / ENVOLVENTE

Los polos de actividades principales y secundarios se unifican por medio de una gran cubierta que los relaciona de manera física, permitiendo de este modo la creación de espacios intermedios utilizables para actividades recreativas. La geometría de la cubierta está dada por la relación entre los volúmenes, como también así por la presencia de una gran mancha de vegetación preexistente que se mantiene como parte del complejo.



CONEXIÓN CON LA TRAMA URBANA

El proyecto se integra a la ciudad por medio de tres puntos de acceso; Playa Chinchorro desde el norte, Sector Portuario / Morro de Arica desde el sur y Mall Plaza Arica desde el oriente, atrayendo de este modo los flujos de visitantes estos tres sectores.

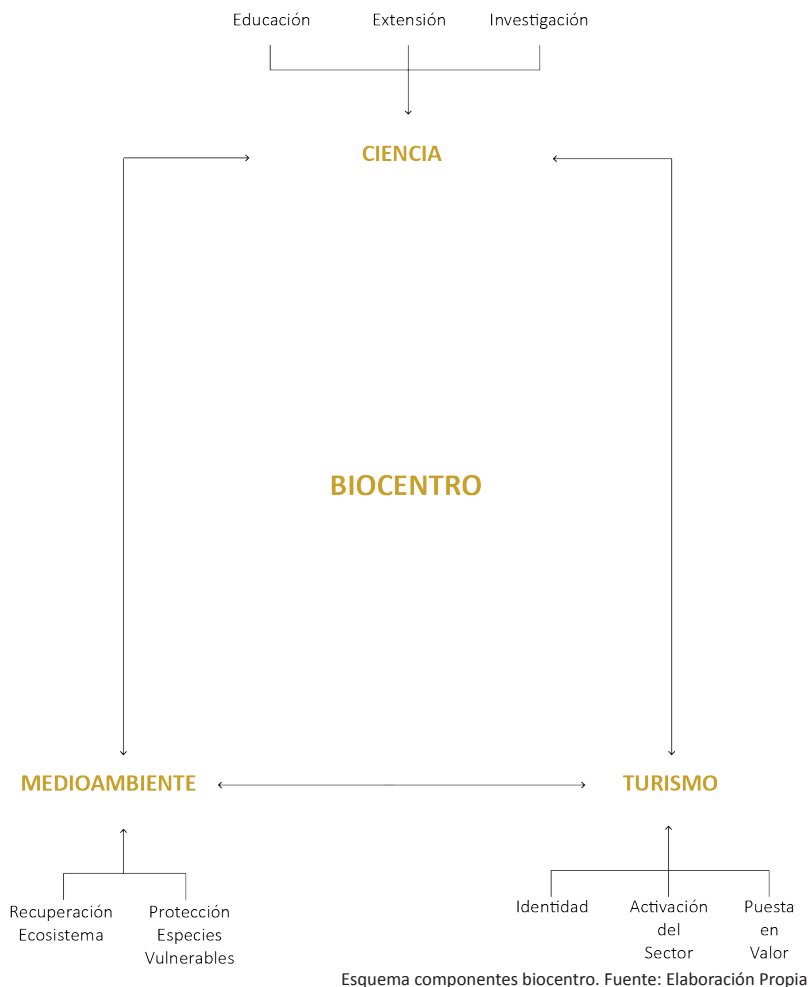
BIOCENTRO

El concepto de Biocentro surge como definición de un elemento que agrupa distintas actividades relacionadas con el estudio, difusión, rescate y acogida de animales que se vean amenazados o que no puedan reintroducirse al medio natural, proporcionándoles condiciones idóneas para su salud y bienestar y sobre todo, aprovechando su presencia como base para un importante programa de educación ambiental, transmitiendo conceptos importantes relacionados con la conservación, respeto al medio ambiente o sensibilización ecológica.

La propuesta de un Biocentro comprende, en el caso puntual de Arica, el desarrollo de un centro emplazado en el borde costero cercano al sector de concentración de tortugas de playa Chinchorro, principal especie en peligro del sector. Este centro tendría la función de formar parte de las visitas de los circuitos turísticos regulares de la ciudad, siendo a su vez el remate de un eventual corredor ecológico en la cuenca del Río San José, contribuyendo a la creación de conciencia respecto a la fauna marina y los procesos de remediación ambiental necesarios para la protección del ecosistema del Valle de Azapa.

La existencia de esta unidad dedicada a la investigación permitiría realizar extensión, capacitación, recreación y educación en temas relativos a las tortugas, el mar y sus habitantes, principalmente, tomando en cuenta que son éstas el principal patrimonio en términos de fauna específica, siendo una oportunidad única para crear circuitos turísticos especialmente enfocados a ésta especie. Además del programa de protección y conservación que requieren las tortugas también se plantea albergar una unidad dedicada a la investigación.

Esta iniciativa permitiría, por un lado, aumentar en forma innovadora la oferta turística de Arica en torno al mar y sus recursos, integrar educación e investigación con extensión, recreación y conservación de fauna marina, centrar la atención de Arica y sus habitantes en los temas del mar y ser también un foco de promoción y atracción de turistas que hoy prefieren otros destinos, creando, además, conciencia respecto a la importancia de la gestión responsable del acuífero y del Valle de Azapa y en cómo esta afecta a todo el borde costero de la ciudad.



REFERENTE BIOCENTRO

Proyecto TAMAR - Oceanário Aracajú, Brasil

Fundado en 2002, se encuentra en la localidad de Aracajú, en la costa noroeste de Brasil. Tiene capacidad para 300 personas y un promedio de 160 mil visitantes por año.

Está orientado al reconocimiento, conservación y manejo de las tortugas que habitan en las costas de Brasil y a la conscientización a través del turismo educativo.

Posee recorridos educativos, estanques interactivos y estanques de rehabilitación de Tortugas Marinas, además de variados servicios orientados al turista.

De manera anexa a su misión educativa y medioambiental, las instalaciones del biocentro contemplan sala de conferencias y actividades comerciales, de manera de solventar los gastos y mantenimiento de sus actividades de rehabilitación.



Estanque Tortuga Oceanario Aracajú. Fuente: Proyecto TAMAR



Estanque Tortuga Oceanario Aracajú. Fuente: Proyecto TAMAR



Vista aérea Oceanario Aracajú. Fuente: Proyecto TAMAR

PROPUESTA PROGRAMÁTICA

ADMINISTRACIÓN COMPLEJO			
Recinto	Cantidad	Personal Permanente	Superficie (m2)
Recepción	2	2	90
Of. Administración	1	2	40
TOTAL			130

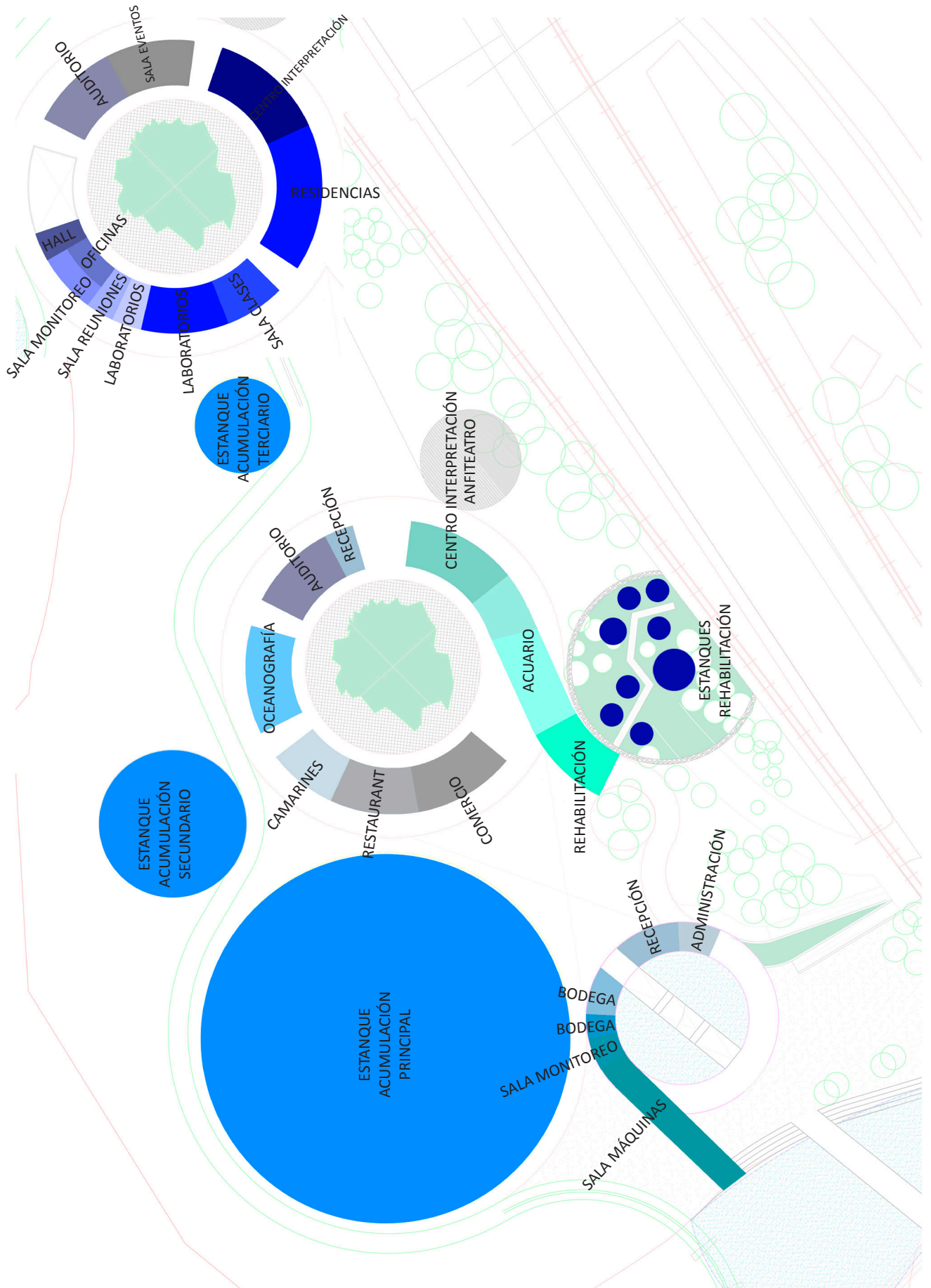
INVESTIGACIÓN MARINA Y OCEANOGRAFÍA			
Recinto	Cantidad	Personal Permanente	Superficie (m2)
Hall Exposiciones	1	-	227
Auditorio	1	-	135
Sala Monitoreo	1	1	25
Oficina	3	-	36
Estar	1	-	44
Sala Reuniones	1	-	33
Laboratorio	2	-	100
Sala de Clases	1	-	88
TOTAL			688

REHABILITACIÓN ESPECIES MARINAS			
Recinto	Cantidad	Personal Permanente	Superficie (m2)
Centro Interpretación	1	-	135
Sala Modelos Escala	1	-	90
Acuario	1	1	147
Pabellón	2	-	76
Rayos X	1	-	25
Bodega	1	-	19
Sala de Basura	1	-	19
Hidropack	1	-	20
Estanque Interactivo	3	-	45
Estanque Rehabilitación	3	1	50
Estanque Residente	1	-	50
TOTAL			676

TRATAMIENTO DE AGUAS Y GESTIÓN AMBIENTAL			
Recinto	Cantidad	Personal Permanente	Superficie (m2)
Sala de Máquinas	1	-	250
Sala Monitoreo	1	1	60
Bodega	1	-	50
TOTAL			310

COMERCIO Y CONCESIONES			
Recinto	Cantidad	Personal Permanente	Superficie (m2)
Local Comercial	3	Variable	135
Restaurant	1	Variable	140
Camarines	2	-	90
TOTAL			365

RESIDENCIA INTERNOS			
Recinto	Cantidad	Personal Permanente	Superficie (m2)
Habitaciones	4	-	80
Comedor	1	-	25
cocina	1	-	15
Estar	1	-	44
Baño	1	-	15
TOTAL			180



CONSIDERACIONES

Si bien el Plan Maestro identifica de manera certera las principales problemáticas que aquejan a la ciudad en términos de desarrollo urbano, existen consideraciones ecológicas y ambientales relevantes a la hora de establecer un plan de esta envergadura, las cuales escapan a la mera proyección de obras dentro del límite urbano y sin las cuales se seguirán perpetuando situaciones que van en detrimento del desarrollo sustentable de Arica y sus valles.

EMBALSE LIVÍLCAR

La ejecución del Embalse Livílcara es un elemento fundamental para las aspiraciones de los agricultores del Valle de Azapa, quienes pretenden mantener, e incluso aumentar la cuota de extracción de aguas del río y su acuífero. Este proyecto es, además, la base sobre la cual se hace posible plantear la factibilidad de un parque inundable a lo largo del Lecho del Río San José en su área urbana. Esta iniciativa, sin embargo, no considera los altos grados de colmatación debido al aporte de sedimentos -situación que puede mermar su capacidad de retención en un plazo inferior a 20 años- ni la necesidad de que dichos sedimentos lleguen a la costa para mantener el equilibrio de las playas Chinchorro, Las Machas y su lecho marino.

Según Estudios del Instituto Nacional de Hidráulica (INH) la opción del Embalse no es sustentable en el tiempo en términos económicos ni ambientales, por lo que la solución a las problemáticas debiese pasar por obras aisladas, enfocadas específicamente en cada una de las problemáticas.

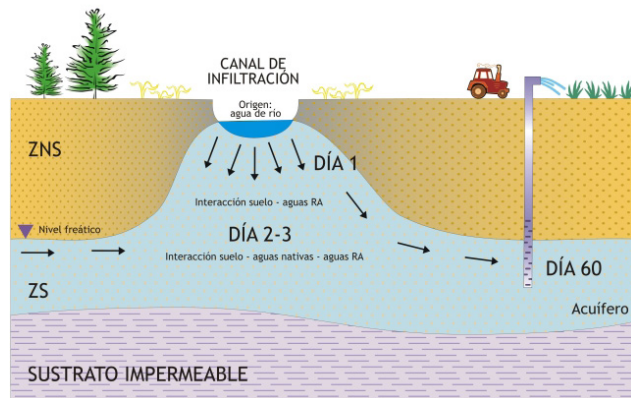
VALLE DE AZAPA Y DÉFICIT HÍDRICO

La solución al déficit hídrico del Valle de Azapa responde a un tema de conscientización y voluntad política, puesto que pasa principalmente por la creación de un plan de gestión y manejo responsable de las aguas que regule el consumo indiscriminado tanto de las napas como del cauce superficial del río.

De manera complementaria, se puede ayudar a la recuperación progresiva del acuífero por medio de pozos y piscinas de infiltración que permitan recuperar parte del caudal generado en los periodos de crecida, complementándolos con opciones como la reutilización de las aguas grises mediante procesos de fitodepuración y riego.



Colmatación Embalse Limón. Fuente: Odebrecht



Esquema Pozo Infiltración. Fuente: Wikipedia

MITIGACIÓN DE RIESGOS DURANTE PERIODOS DE CRECIDAS



Piscinas Aluvionales Antofagasta. Fuente: INH

Respecto a los riesgos generados por las violentas bajadas del río durante el Invierno Altiplánico la solución más plausible es la construcción de piscinas de decantación fuera del área urbana y en los sectores altiplánicos que así lo requieran, de modo de reducir la velocidad de las crecidas y el arrastre de basura y sedimentos, reduciendo el riesgo de aluviones y destrucción de puentes a su paso.

Esto, sumado a una limpieza periódica de las piscinas y el lecho del río permitiría garantizar la llegada del agua y sedimentos remanentes de manera controlada hasta el sector de la desembocadura, permitiendo el desarrollo del proyecto de Parque Inundable planteado en el Plan Maestro y la preservación de las playas y lecho submarino, situación favorable para la preservación de la colonia de Tortugas Negras.

TURBIEDAD DE LAS AGUAS COSTERAS

Es preciso generar conciencia sobre la importancia de que este ciclo de bajada de material particulado desde los sectores altiplánicos ocurra, educando a la población sobre el rol que juega este proceso en el mantenimiento del borde costero, su flora y fauna para, de este modo, borrar la imagen negativa que tiene este evento para los ariqueños en general.



Recuperación Arena Borde Costero. Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE RECUPERACIÓN PARA EL RÍO SAN JOSÉ Y SU DESEMBOCADURA

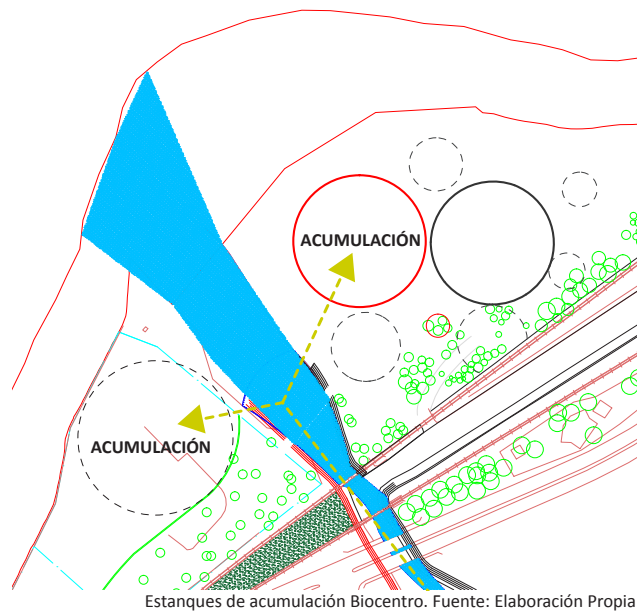
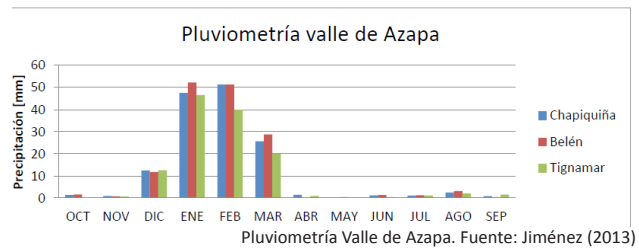
En conjunto con las medidas de mitigación de riesgos y la recuperación artificial del acuífero se debe trabajar a mediano plazo (5-10 años) en la recuperación del cauce urbano del río. Mediante una correcta gestión de los derechos de agua en el sector del valle y la identificación y eliminación de los pozos ilegales de extracción, sumado a medidas de recuperación artificial del acuífero -pozos de infiltración y reutilización de aguas grises-, sería posible recuperar un caudal constante de agua que desemboque de manera ininterrumpida al mar -del mismo modo que lo hace el Río Lluta en la actualidad-, lo que facilitaría la conversión de la cuenca del San José en un parque urbano autosustentable, como también así en la recuperación de la flora del sector de la desembocadura, aspirando a la recuperación de su humedal en el mediano plazo.

RECUPERACIÓN HUMEDAL DESEMBOCADURA

El proyecto de Biocentro plantea la recuperación del ecosistema natural del río en un área reducida mientras se trabaja en el aparato legal para lograr la creación de un plan de manejo. Esto se logra mediante la contención de la mayor cantidad posible de excedentes de agua de cada bajada anual, de modo de mantener la presencia del río más allá del evento mismo, tanto física como simbólicamente. Esta agua acumulada será utilizada como el motor de la recuperación del entorno y su vegetación y permitirá administrar las áreas verdes y el entorno circundante al complejo, aprovechando el bajo índice de evaporación a lo largo del año.

Para complementar las aguas acumuladas del río, y aprovechando el emplazamiento contiguo del nuevo Mall Plaza Arica y la planta de Aguas Andinas, se propone la reutilización de las aguas grises de éste a través de un proceso de fitodepuración natural, mediante especies vegetales propias de la zona, las cuales permitirían asegurar un caudal de riego constante durante los meses en que cesan las lluvias en el altiplano.

La aplicación de esta propuesta posibilita una aplicación progresiva a lo largo del lecho del río, permitiendo la recuperación y remediación de terrenos en condición de abandono en la actualidad.



	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.
EV [mm]	214	251	285	325	283	286	228	181	134	121	133	159

Evaporación Máxima Arica. Fuente: CIREN, 1997

La cercanía del Proyecto con el Mall Plaza Arica y la Planta de tratamiento de Aguas Andinas facilitan la recuperación, tratamiento y monitoreo de las aguas grises del centro comercial y lugares cercanos.

FITODEPURACIÓN DE AGUAS GRISES

Las aguas grises del centro comercial pasarán a través de cuatro etapas de tratamiento para luego sumarse al cauce del río y llegar al sector de la desembocadura.

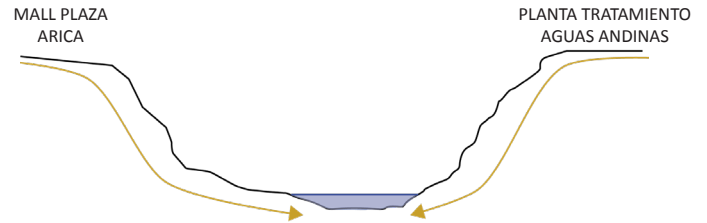
1. Tratamiento Primario (Opcional), permite eliminar residuos y jabones.

2. Humedal de Flujo Subsuperficial, compuesto por plantaciones de macrófitas acuáticas, las cuales permiten la biodegradación de los residuos.

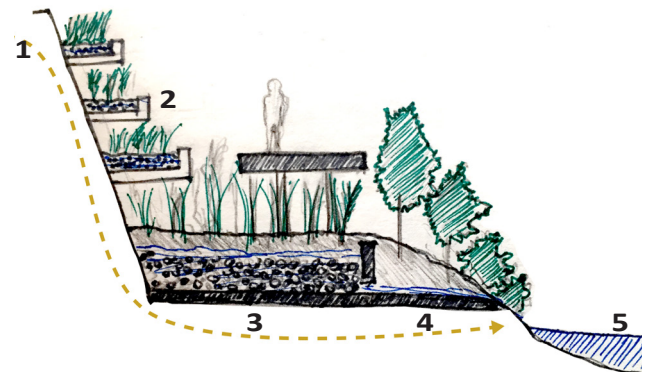
3. Vertido Subterráneo Mixto, complementa el proceso anterior con la incorporación de oxígeno a las aguas.

4. Humedal de Flujo Libre, utilizado como tratamiento terciario. La filtración de las aguas en el terreno promueve su oxigenación como complemento al humedal subsuperficial.

5. Incorporación de las aguas al cauce del río, la radiación UV complementa el proceso de tratamiento hasta su llegada a la desembocadura.



Aporte de Aguas Grises al cauce del río.
Fuente: Elaboración Propia



Propuesta esquemática humedales depuración de aguas grises.
Fuente: Elaboración Propia



Área de tratamiento y riego con aguas grises. Fuente: Elaboración Propia en base a Google Earth

PROPUESTA MATERIAL Y ESTRUCTURAL

El emplazamiento de la propuesta en un sector con plena influencia del ambiente costero condiciona el planteamiento estructural del edificio, por lo cual se decide estructurar la propuesta en base a una estructura de pilares y vigas de hormigón armado.

En cuanto a los elementos no estructurales se plantea dar cuenta de las materialidades y estrategias constructivas utilizadas por los primeros habitantes de la zona, dando énfasis a la expresión lítica de los vestigios costeros, basados en los recursos mas próximos para la constitución de sus espacios.

Considerando los altos índices de radiación solar, se plantea la posibilidad de tamizar su ingreso a los recintos del edificio mediante quebrasoles y celosías, estructuradas principalmente en madera, junquillos y tejidos vegetales.

ILUMINACIÓN

Debido a estar emplazado en un área de suma importancia para la conservación de la Biodiversidad, la propuesta de iluminación considera la utilización exclusiva de fuentes de luz empotrada al suelo en sus espacios exteriores y en la zona del paseo costero adyacente a éste, de modo de no interferir con las actividades cotidianas de la fauna y avifauna del sector.

Siguiendo la misma línea, durante las noches se utilizarán las mismas celosías planteadas anteriormente para minimizar la contaminación visual proveniente desde el interior de los recintos del Biocentro durante las actividades nocturnas de éste.

GESTIÓN Y FINANCIAMIENTO

El financiamiento y construcción del proyecto se encuentra a cargo de la Dirección de Obras Portuarias (DOP), dependiente del Ministerio de Obras Públicas. A través de la DOP se gestiona la adquisición de los terrenos necesarios por medio de una Destinación Marítima. Al estar emplazado en terrenos de bordemar, el terreno necesario para el desarrollo de proyecto corresponde a un Bien Nacional de Uso Público, lo que facilita su utilización para dicho fin.

El proyecto, junto con el desarrollo del paseo costero contiguo son posteriormente administrados y mantenidos por la Municipalidad de Arica, la cual delega la administración del Biocentro en Tortumar Chile, organización dependiente de la Universidad Arturo Prat, quienes se especializan en la investigación y protección de las Tortugas Negras y su fauna asociada en el Norte de Chile.

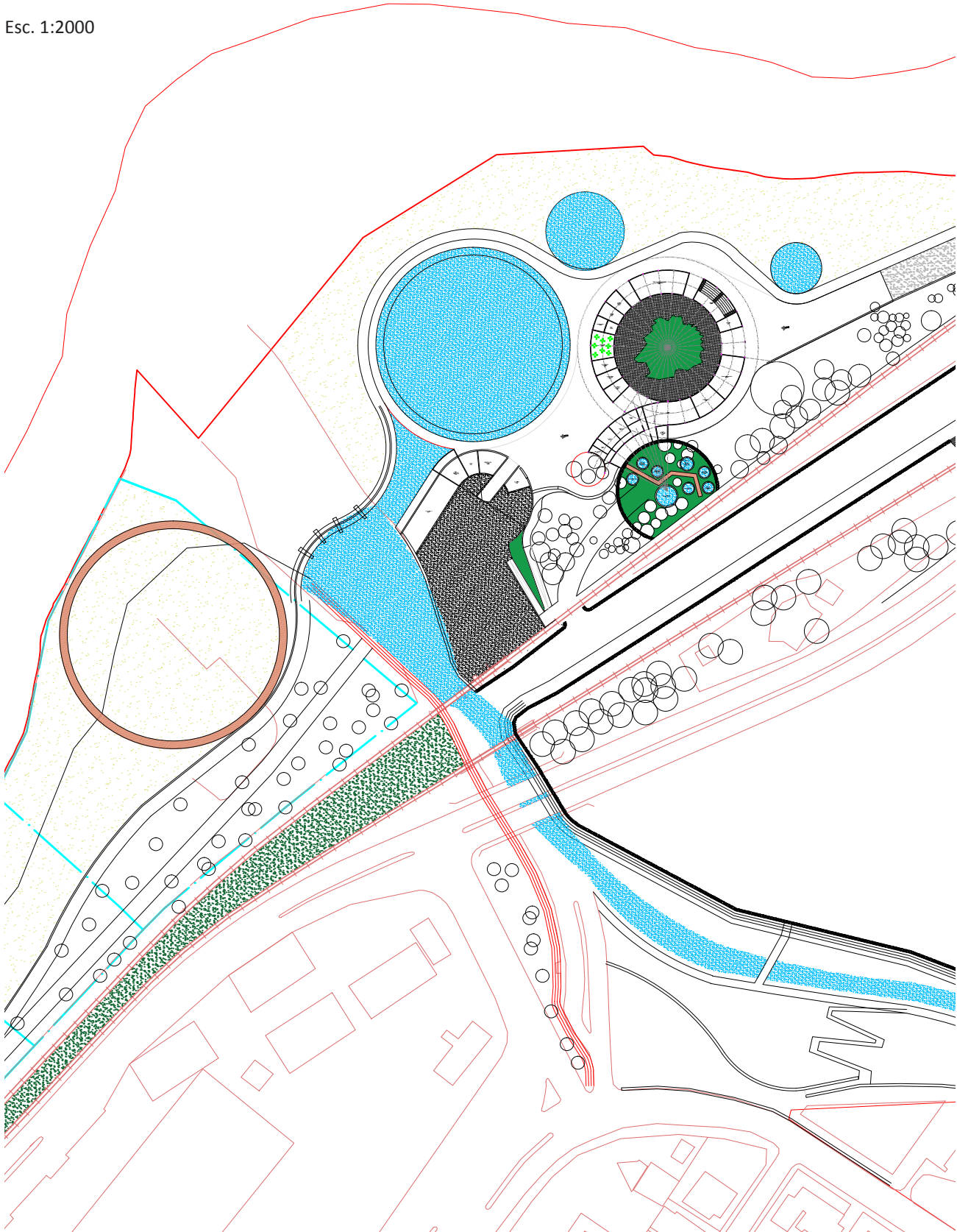
La iniciativa llevada a cabo por Tortumar se financia principalmente a través del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) llamado “Programa Conservación Tortugas Marinas y su Integración a Circuitos de Fauna Marina para el Desarrollo de Turismo de Intereses Especiales en la Región de Arica y Parinacota”. De este modo es posible continuar la línea investigativa y las labores de resguardo y protección necesarias para preservar a las Tortugas Negras en el área declarada como Santuario.

De manera paralela, el Biocentro cuenta con un Centro de Interpretación, Áreas recreativas y locales comerciales concesionables a través de los cuales se plantea recaudar fondos de manera continua, con los cuales autosustentar el funcionamiento del centro.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

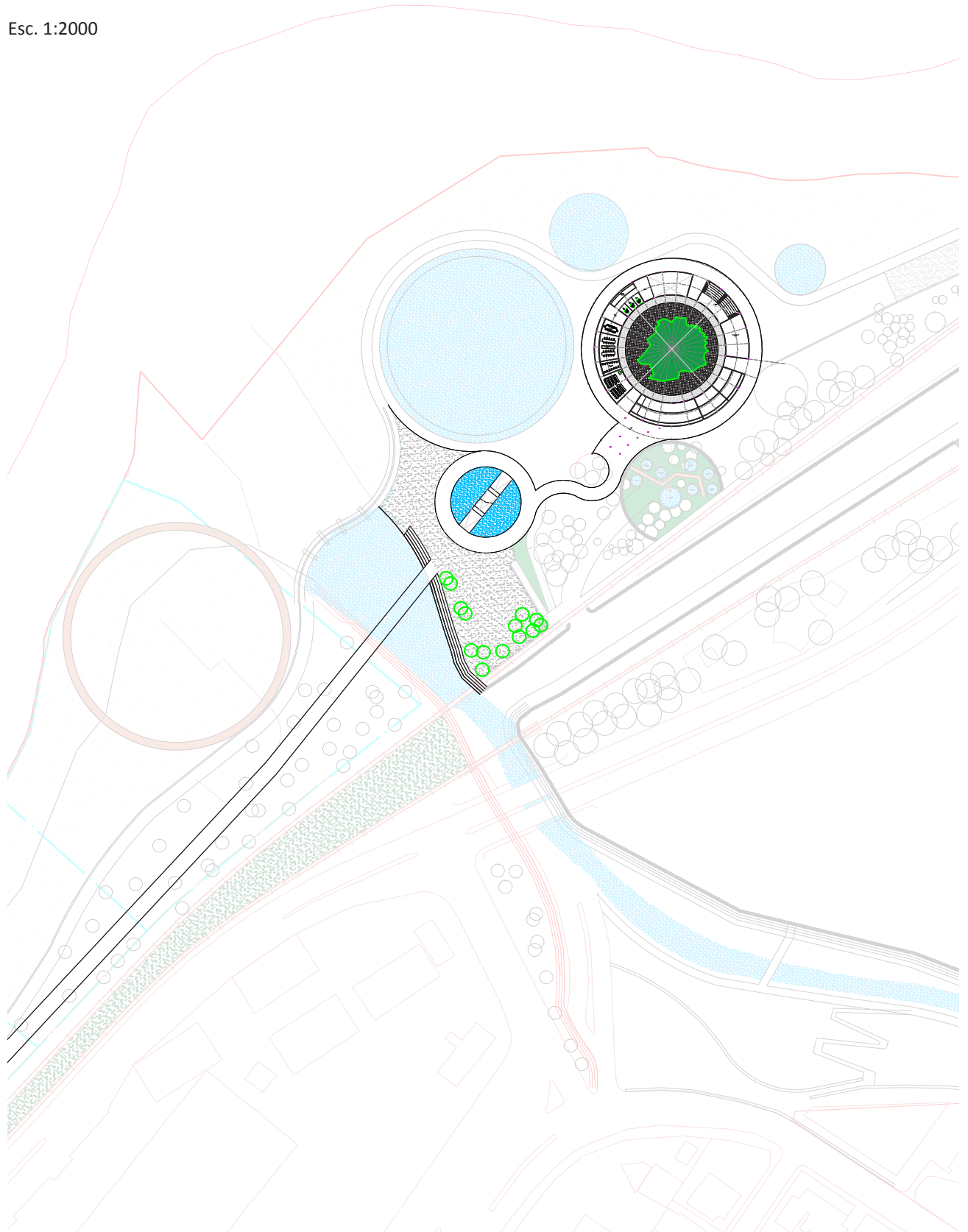
PLANTA PRIMER NIVEL

Esc. 1:2000



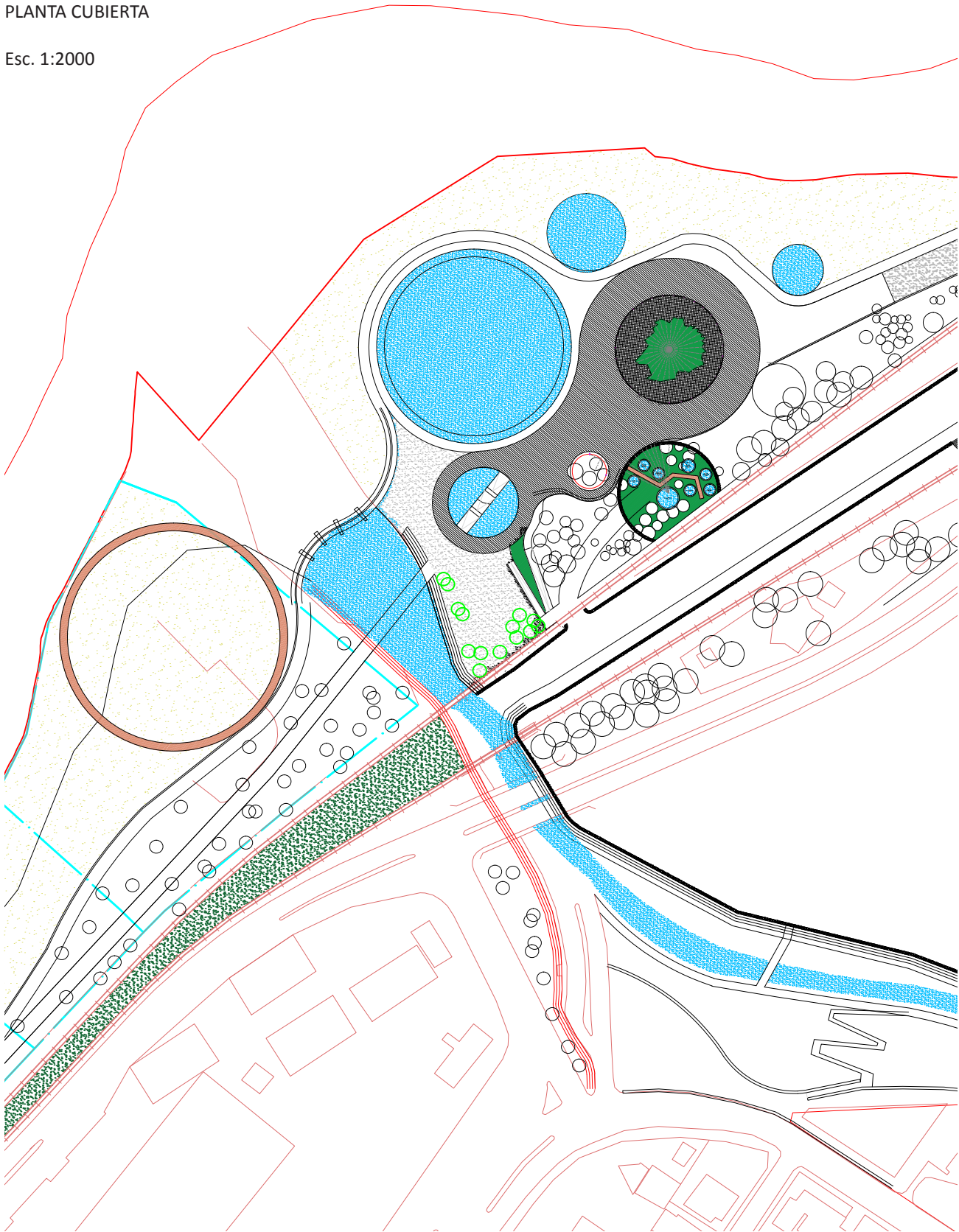
PLANTA SEGUNDO NIVEL

Esc. 1:2000

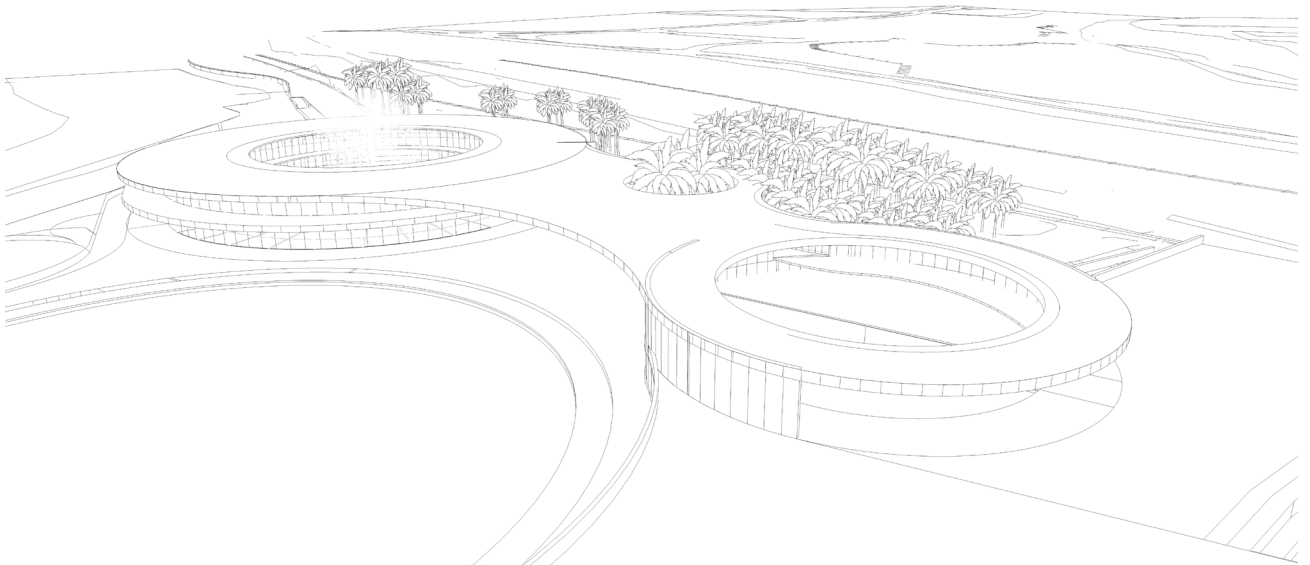
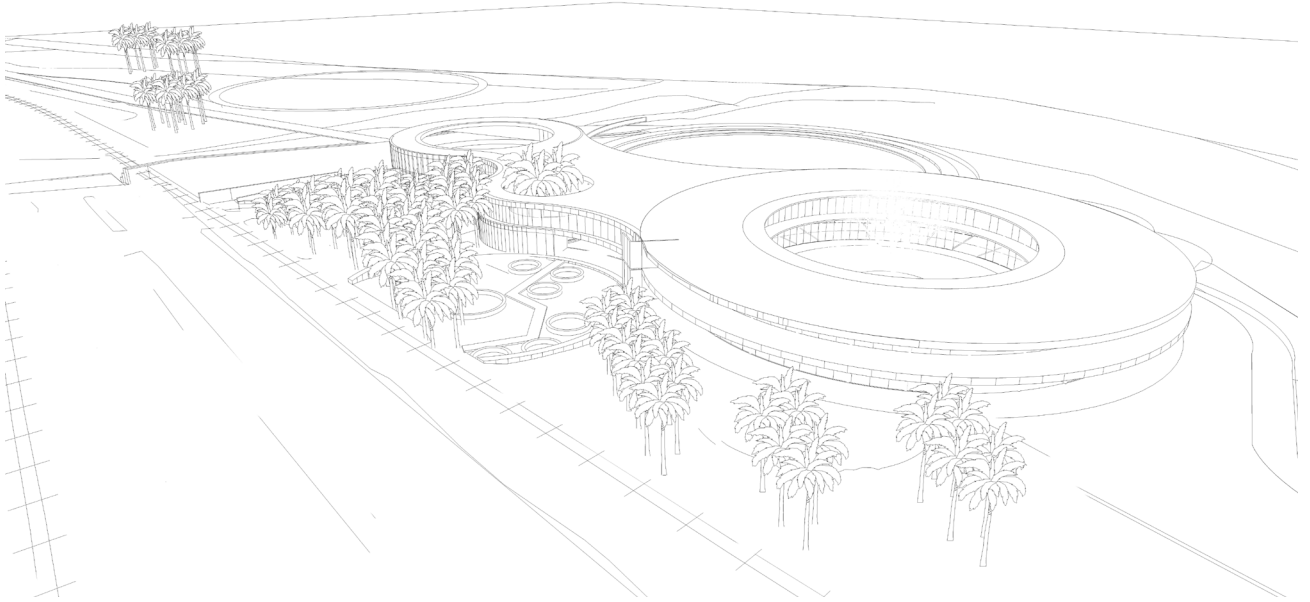


PLANTA CUBIERTA

Esc. 1:2000



MODELO VOLUMÉTRICO PRELIMINAR



BIBLIOGRAFÍA

AC INGENIEROS CONSULTORES (1998). Plan Director para la gestión de recursos hídricos en la cuenca del Río San José. *Santiago, Chile. Dirección General de Aguas*

ARRAU, L. (1997). Modelo de simulación hidrológico operacional cuenca del Río San José. *Santiago, Chile. Dirección General de Aguas*

ARRIAZA, B. (1994). Tipología de las momias Chinchorro y evolución de las prácticas de momificación. *Arica, Chile. Revista Chungará.*

ARRIAZA, B. (2002). Muerte, momias y ritos ancestrales: La Cultura Chinchorro. *Arica, Chile. Universidad de Tarapacá*

ARRIAZA, B. (2002). Muerte, momias y ritos ancestrales: La Cultura Chinchorro. *Arica, Chile. Universidad de Tarapacá*

DRAMSTAD, W. (1996). Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning. *Washington DC*

DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS (2004). Plan Maestro de Aguas Lluvias de Arica. Manejo de los cauces de los Ríos Lluta y San José y sus desembocaduras. *Arica, Chile.*

DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS (2015). Plan de Infraestructura Hidráulica.

DIRECCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS (2011). Levantamiento Plan Maestro Borde Costero XV Región. *Santiago, Chile.*

I. MUNICIPALIDAD DE ARICA (2009). Plan Regulador Comunal. *Arica, Chile.*

IZEMBART, H. (2003). Waterscapes.

JIMÉNEZ, G. (2013). Caracterización de la cuenca del Río San José en Arica para la evaluación a nivel de perfil de un sistema de recarga artificial de acuíferos. *Santiago, Chile. Universidad de Chile*

ORELLANA, L (2003). Caracterización de Humedales Altoandinos para una gestión sustentable de las actividades productivas del sector norte del país. *CIRÉN*

TORTUMAR (2011). Programa de conservación de Tortugas Marinas en la Región de Arica y Parinacota y su potencial para el desarrollo de actividades de turismo de intereses especiales. *Arica, Chile. Universidad Arturo Prat*

TORTUMAR (2017). Proyecto FIC XV Región "Segunda Etapa del Programa Conservación de Tortugas Marinas y su integración a Circuitos de Fauna Marina para el desarrollo de Turismo de Intereses Especiales en la Región de Arica y Parinacota. *Arica, Chile. Universidad Arturo Prat*

TORTUMAR (2017). Las Tortugas Marinas de Arica. *Arica, Chile. Universidad Arturo Prat*

TORTUMAR (2018). Programa de conservación de Tortugas Marinas en la Región de Arica y Parinacota. *Arica, Chile. Universidad Arturo Prat*

