

TERMINAL PARA TRANSBORDADORES: PUERTAS DE CHILOÉ.

RAMPAS DE CHACAO, COMUNA DE ANCUD, CHILOÉ,
X REGIÓN DE LOS LAGOS.

Memoria de Título Año 2013.

Alumno: Plinio Ennio Tasseti Erazo.

Profesores Guía: Gabriel Bendersky.

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.

TABLA DE CONTENIDOS.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Problemática: La conectividad.....	10
CAPITULO II: CRUCE DEL CANAL DEL CHACAO.....	13
2.1. Contextualización.....	14
2.2. Localidad de Chacao.....	17
2.3. Servicio actual del cruce.....	26
2.4. Rampas.....	28
2.5. Transbordadores.....	31
2.6. Tipos de Transbordos.....	32
2.7. Problemáticas.....	33
CAPITULO II: PROYECTO PUENTE CHACAO.....	35
3.1. Baja Rentabilidad del Puente.....	37
3.2. Costos frente al Sistema Actual.....	38
3.3. Impacto Vial y Urbano del puente.....	39

CAPITULO IV: ANTECEDENTES Y APROXIMACIÓN.....	41
4.1. Habitabilidad e Identidad de la Isla.....	42
4.2. Potencial turístico.....	44
4.3. Proyectos para el mejoramiento del Cruce y Borde Costero.....	45
4.4. Marco Gubernamental / Plan Chiloé.....	48
4.5. Paseo Costero en Chacao.....	49
CAPITULO V: PROYECTO.....	51
5.1. Funciones del Proyecto.	53
5.2. Condición de borde: Mar/Tierra.....	56
5.3. Inserción en el Territorio.....	57
5.4. Propuesta Programática.....	59
5.5. Partido General.....	61
5.6. Materialidad y Sistema Constructivo.....	70
5.7. Flujo Vehicular/Rampas.....	72
5.8. Marco sustentable.....	78

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN



Figura 1.



Figura 2.

1.0. INTRODUCCIÓN:

La idea de introducirse en temáticas relacionadas con la conectividad y la condición portuaria de borde mar, dentro de la isla de Chiloé, parte principalmente de mi estadía en este territorio, donde tuve la experiencia de haber trabajado, en la isla misma, en procesos de restauración de iglesias, junto a la fundación Amigos de las Iglesias de Chiloé. Mi permanencia en el sur de nuestro país me permitió haber presenciado y

vivido las problemáticas y beneficios de lo que significa habitar en zonas cercanas al canal, e ir y venir constantemente hacia y desde Chiloé.

Entendiendo y analizando las problemáticas y valores de lo que significa el “cruzar” el canal del Chacao, terminé por comprender el concepto de la conectividad desde una perspectiva de integración bastante compleja que convella

Figura 1: Imagen aerea del Canal del Chacao.

Figura 2: Imagen de los transbordadores en el Canal del Chacao.

distintas áreas, como el desarrollo cultural, social y económico que finalmente afecta el día a día de quienes viven en el lugar. A raíz de esto surge la pregunta de cuál es la adecuada solución ante este problema de conectividad en el canal, surgen así distintas soluciones y maneras de abarcarla.

En la actualidad esto es un tema de contingencia que ha arrastrado distintas soluciones, como el mismo proyecto “Puente Bicentenario”, el cual desde que fue propuesto lleva años latente como una solución que hasta hoy aun no se ha concretado. Con el anuncio de este proyecto se han visto descartadas, por así decirlo, soluciones de menor envergadura, que puede o no estar relacionadas con la conectividad, pero que enriquecen otros aspectos identitarios de Chiloé y que abarcan los distintos tipos de necesidades de la isla, necesidades que se les baja el perfil y son reducidas a “meterse en el mismo saco” cuando se habla de la construcción puente, como un proyecto que da solución a estas por el hecho de conectar rápidamente con el continente.

Desde este punto de vista el proyecto “Puertas de

Chiloé” se desarrolla como una contrapropuesta ante el “Puente Bicentenario”, tomando en cuenta los beneficios que trae el puente, y como estos pueden trabajarse vía marítima, al mismo tiempo atendiendo las problemáticas del lugar y del concepto de “llegar a la isla”, sin desvincular Chacao y Parga de la ruta de entrada a Chiloé, promoviendo su desarrollo a lo largo del tiempo.

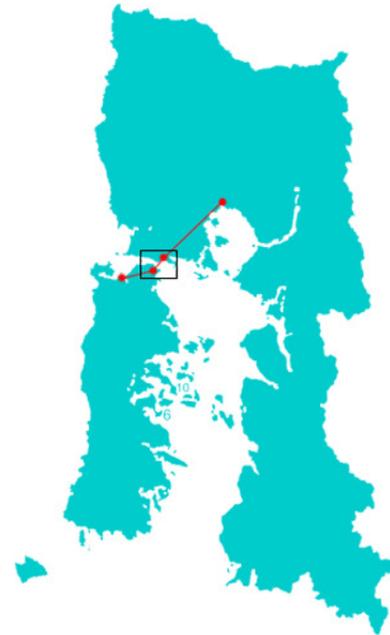


Figura 3.

Figura 1: X Región de Los Lagos, Mapa esquemático de la secuencia conectada entre Puerto Montt, Parga, Chacao y Ancud.



Figura 4.



Figura 5.

1.1. PROBLEMÁTICA: LA CONECTIVIDAD.

“El objetivo de la conectividad asociado al crecimiento de la economía, a la cobertura de las zonas productivas y a la ampliación de la productividad por integración de nuevos territorios contables es una de las prioridades del desarrollo de la infraestructura en la economía nacional.” (cita 1. Pag 17) Por otro lado, *“La integración social constituye un objetivo nacional que debe beneficiar a todos los habitantes, inclusive a*

aquellos que habitan en zonas aisladas. Para estos últimos, a menudo la conectividad significa acceso a los bienes y servicios esenciales y, por lo tanto, la posibilidad de permanencia en dichas zonas.” (cita 2. Pag 39)

En Chile hoy está sobre la mesa el regionalismo, como un tema que promueve el desarrollo puntual de territorios, más que su vinculación y

Figura 4: Imagen de vehículos abordando los transbordadores en Parga.

Figura 5: Imagen de vehículos abordando los transbordadores en Chacao.

desplazamiento a grandes núcleos de desarrollo como Santiago. Este desarrollo propio de distintos lugares de Chile no debe dejar de lado la integración y el intercambio socio-cultural a lo largo de todo el país. *“Los ámbitos de impacto en términos de conectividad tiene que ver con la necesidad de integrar el territorio, en especial con respecto a zonas aisladas, distantes y de difícil accesibilidad en los extremos del país”*. (cita 3 pag 17)

En este sentido el proyecto se desarrolla entendiendo la conectividad, para territorios como Chiloé, como una oportunidad de desarrollo para las localidades aledañas, más que una desesperada necesidad de conexión con los distintos servicios que ofrecen los núcleos de desarrollo en el continente como Puerto Montt, servicios que deberían existir ya en Chiloé, antes de pensar en una gran sutura entre ambos territorios, esto se ve potenciando en gran parte por el “Plan Chiloé” desarrollado por el MOP.

Desde este punto resulta crucial la adecuada selección de alternativas para hacer eficiente la conectividad en la isla. Escogiendo

adecuadamente la calidad de infraestructura, los modos de comunicación, el desempeño del modo de conexión, la relación con núcleos de desarrollo, entre otros aspectos.

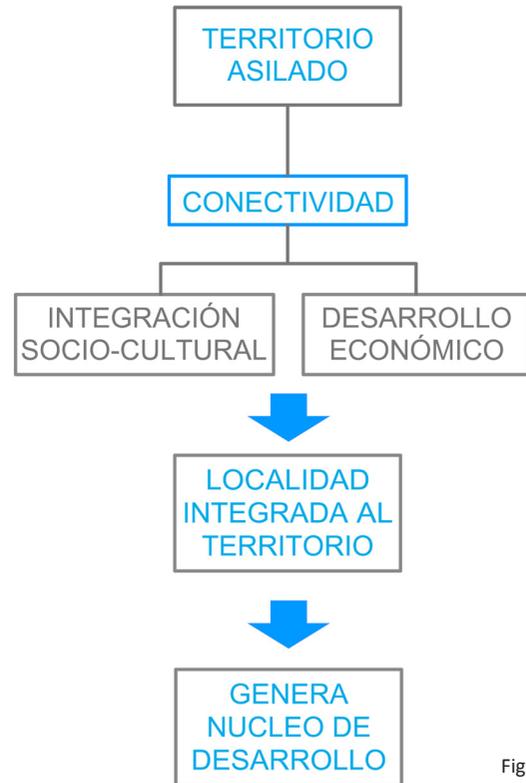


Figura 6.

Figura 6: Esquema conceptual de la conectividad y sus beneficios para el territorio.

Cita 1, 2 y 3: Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: El caso de Chile. Oscar Figueroa y Patricio Rozas.

CAPITULO II: CRUCE EL CANAL DEL CHACAO



Figura 7.

2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

Ubicados en la Decima Región de los Lagos, Desde Puerto Montt, es necesario transitar 60 km por la ruta 5 sur hasta Pargua donde se toma un trasbordador para cruzar el canal del Chacao hacia la gran isla de Chiloé. El canal tiene un ancho de 4,5km en su parte más ancha y 2,3km en su parte más angosta. Las localidades costeras presentes en el canal son Chacao, Pargua y Carelmapu.

En la actualidad la administración de las rampas en el cruce está a cargo de la empresa Empormontt la cual trabaja administrando distintos terminales portuarios en Chiloé, en el canal del Chacao esta empresa regula todo lo que compete el manejo de tiempos e infraestructuras para el adecuado cruce de vehículos por medio de transbordadores. Estos transbordadores pertenecen a dos operadores

Figura 7: Canal del Chacao, Vista Satelital google earth.

que actúan en conjunto dentro del cruce, estos son Transmarchilay y Cruz del Sur, quienes son responsables de la mantención de las rampas junto a la Dirección de Obras Portuarias (DOP). La regulación de las instalaciones de embarque y desembarque está a cargo de la Dirección del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. En efecto, los operadores, en conjunto con la autoridad marítima, han generado un sistema de frecuencias reguladas, conocida por los usuarios, el cual es fiscalizado por dicha autoridad y que desde los años 80 está regulado en cuanto a las frecuencias del servicio.

El canal se considera una zona de navegación, por lo que la extensa red de canales interiores y fiordos, desde el Canal Chacao hasta el Cabo de Hornos, presenta vías de navegación seguras, de aguas profundas y limpias, donde los fuertes vientos de los temporales y el oleaje son atenuados por las altas cumbres de la cordillera. Naves entre 180 y 230 metros de eslora y entre 10 y 12 metros de calado, son naves que pueden transitar en forma segura por toda la ruta del canal Chacao hasta el canal Darwin, la cual tiene una extensión de 282 millas náuticas.

En general las variaciones del nivel del mar en la zona del canal del Chacao son muy fuertes, hasta 5 metros entre el nivel que corresponde a la marea más baja y el nivel de marea más alto, estas mismas generan velocidades de hasta 5 m/s. estas velocidades son mucho más fuertes en la zona donde se ubica la roca remolino debido al estrechamiento de la sección hidráulica del paso del agua debido a la roca en sí. Es por esto que existe poca estoa durante el día, ocurren alrededor de 2 estoas diarias separadas entre sí por un tiempo de aproximadamente 6 horas.

El clima presenta una temperatura media anual de 10,9 °C, con una máxima en febrero de 20,1°C y una mínima en julio de 4,0 °C. El área de Chacao por su ubicación presenta condiciones naturales que le permiten una ventilación fuerte y constante y por lo tanto una buena dispersión de contaminantes. El régimen de vientos, presenta una clara estacionalidad, donde predominan los vientos S-SW-W en los meses de periodo estival y los vientos del N-NE-NW en la época invernal. En promedio la intensidad de los vientos es de 7.27 m/s

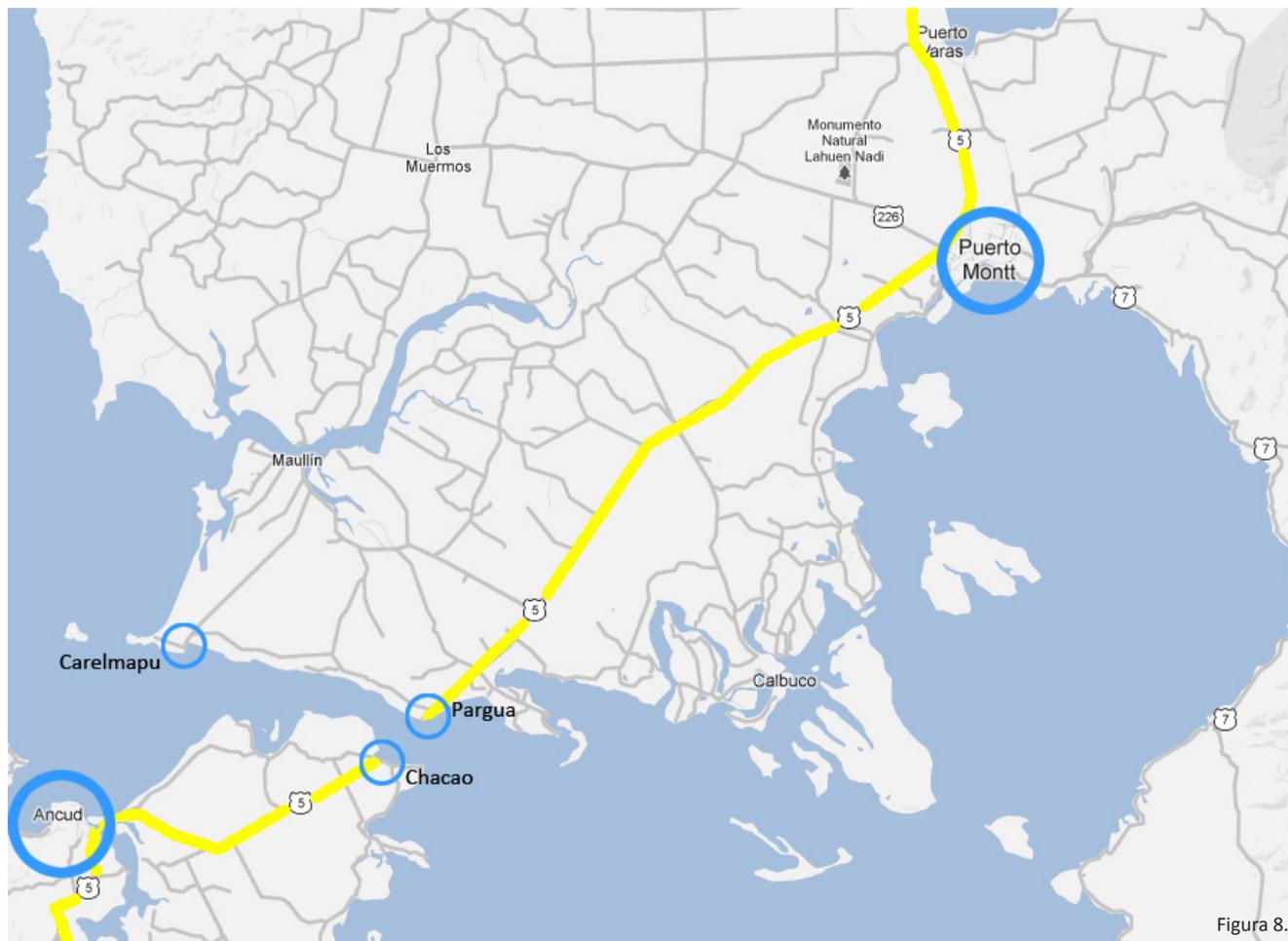


Figura 8.

Figura 8: Mapa de la ruta 5 y la ubicacion de las distintas localidades cercanas al canal del chacao.



Figura 8.

2.2. LOCALIDAD DE CHACAO.

Se localiza en la comuna de Ancud, en la provincia de Chiloé, Decima región de Los Lagos. Este poblado se encuentra conectado con la ciudad de Ancud por medio de la ruta 5 pavimentada con hormigón a unos 27km de la localidad aproximadamente, en donde la ruta misma se encuentra separada de la localidad por 800 metros aproximadamente, de borde costero no desarrollado. Actualmente la localidad presenta

una ubicación estratégica al constituir la puerta de entrada desde el continente a la Isla Grande de Chiloé.

El terreno presenta una topografía caracterizada por pendientes moderadas a partir de la bahía de Chacao. La vegetación se ve reducida a pequeñas porciones en la ladera de la terraza que separa la playa de localidad poblada. En

Figura 9: Plan regulador de Chacao intervenido, Municipalidad de Ancud.

el área de acceso directo a la ruta no existen formaciones boscosas, solo algunas especies arbustivas comunes y zonas de pradera natural.

Chacao es una zona urbana con marcadas características rurales que cuenta con una población de aproximadamente 450 habitantes, en donde la población flotante que hace uso de los transbordadores actúa especialmente en los meses de verano.

Las actividades productivas más importantes son coincidentes con la escala comunal y regional:

- 31% Pesca.
- 29% Caza, Agricultura y Silvicultura.
- 8% Industria.
- 7% Hogares con servicio domestico.
- 6% Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones.
- 6% Comercio.

El uso de suelo actual entre las rampas, se compone de elementos relacionados con la actividad portuaria de borde costero junto con comercio y viviendas, un camino que va desde Chacao a Chacao viejo y en lo alto de la terraza, adyacente al camino, un sector consolidado de viviendas, un sector de uso agrícola y una parcelación de agrado. Desde un punto de vista morfológico, la trama urbana de Chacao está conformada por vías con un trazado regular, conformando más de una docena de manzanas de forma rectangular, y con dos apéndices, uno hacia el oriente y otro hacia el sur.



Figura 9.

Datos extraídos del texto: Declaración de Impacto Ambiental, Construcción Terminales, Portuarios Canal de Chacao. M.O.P y D.O.P.

Figura 9: Iglesia de Chacao frente a la plaza principal.

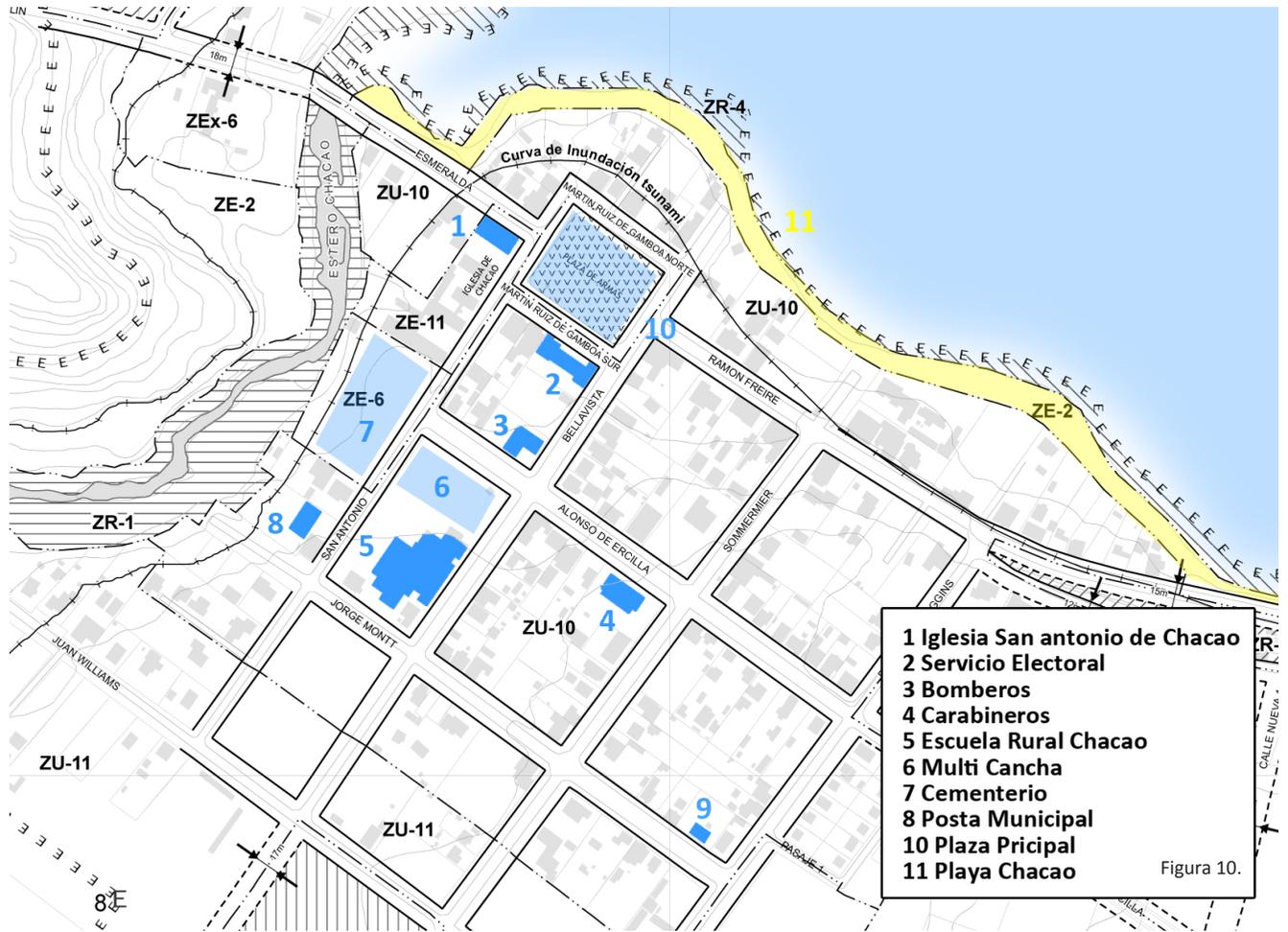


Figura 10: Plan Regulador Chacao Intervenido, Edificios y lugares importantes dentro de la localidad de Chacao.

VIALIDAD.



Cruce camino al cerro



Camino a Chacao



Avenida Transversal

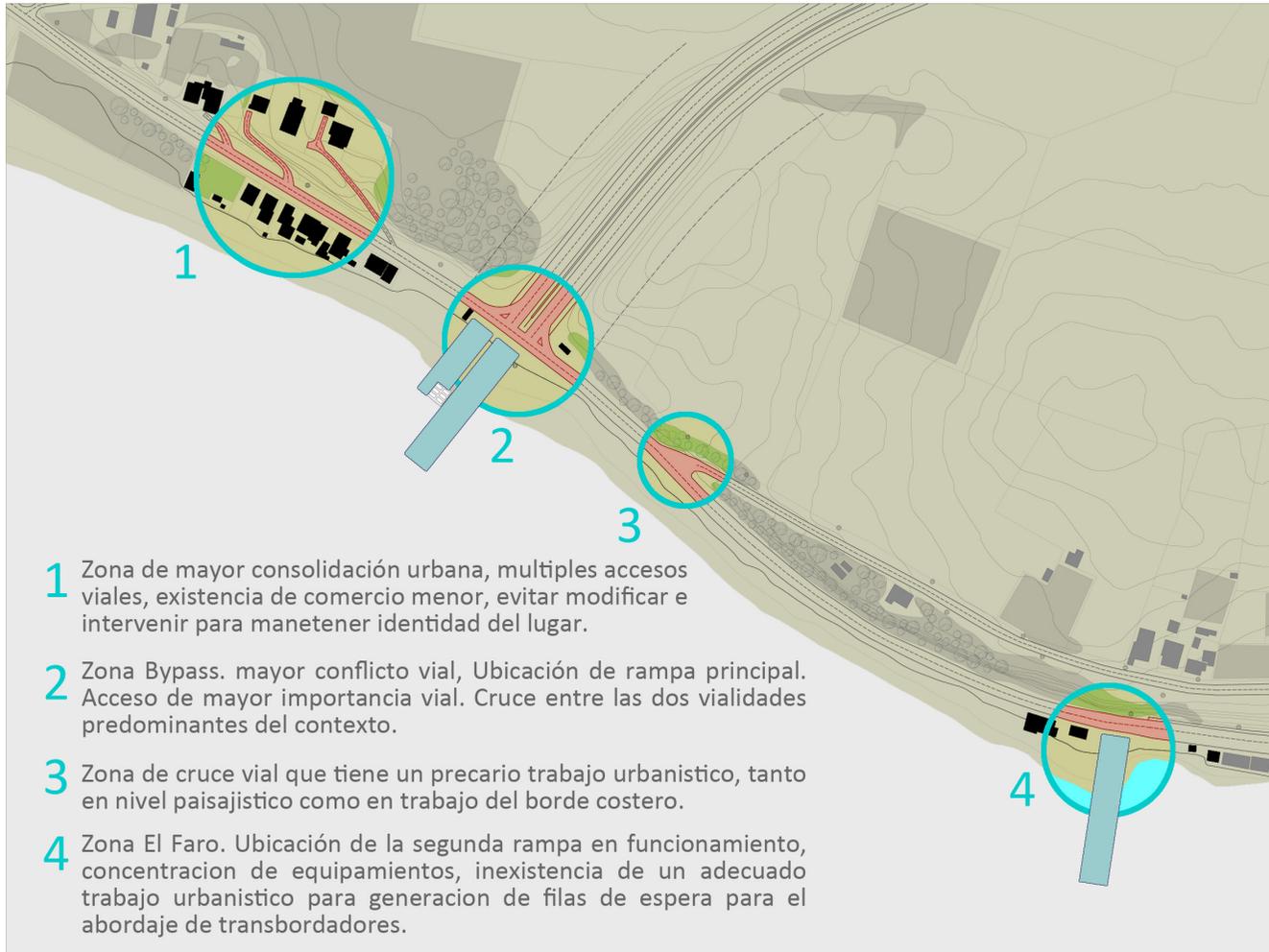


Ruta 5 Norte-Sur



Imágenes: Fotos de las avenidas y calles vehiculares importantes en el contexto.

ZONAS CARACTERÍSTICAS.



1



2



3

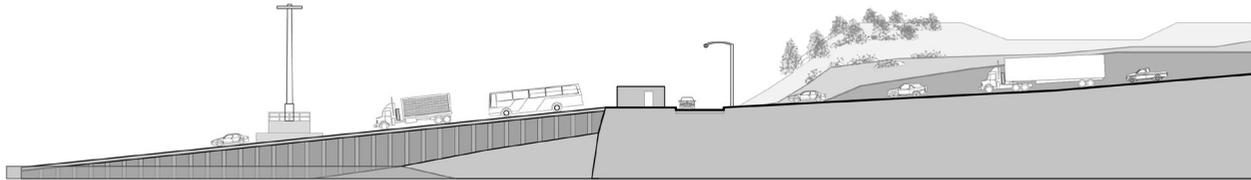


4

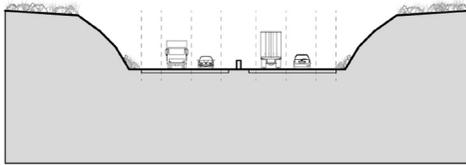


Imágenes: Zonas características del lugar relacionadas al plano esquemático.

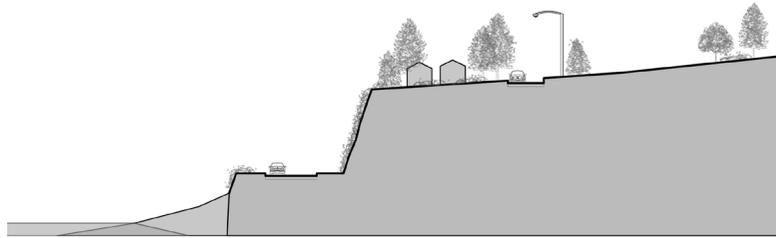
MORFOLOGÍA DEL LUGAR.



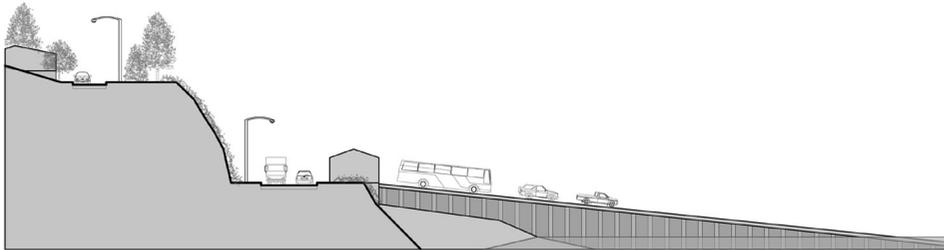
CORTE LONGITUDINAL ZONA 2



CORTE TRANSVERSAL ZONA 2



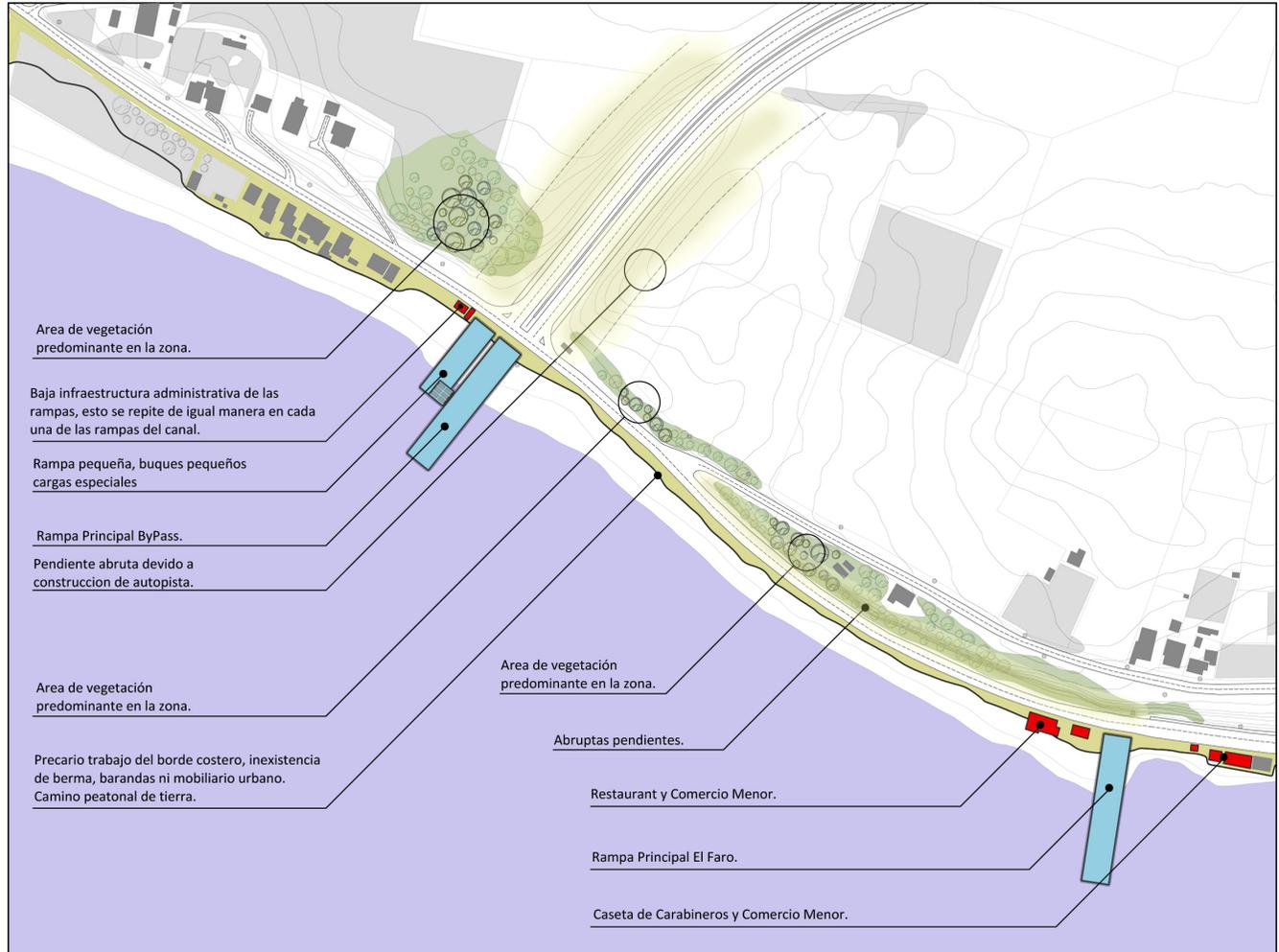
CORTE ZONA 3



CORTE ZONA 4

Cortes: Cortes representativos de la morfología del lugar relacionados las zonas indicadas en el plano de zonas características del lugar.

ELEMENTOS DEL CONTEXTO.



2.3. SERVICIO ACTUAL DEL CRUCE.

La operación actual del servicio se resume en los siguientes puntos:

- Se utiliza, al menos una rampa en cada borde. En general las rampas alternativas se utilizan cuando las condiciones de operación lo permiten, correspondiendo la mayor limitación a la rampa de Punta Coronel (Bahía de Pargua), ya que se encuentra más alejada de la rampa principal de Pargua.
- El trayecto tiene una longitud de 6km, con zarpes que en horario diurno, en acuerdo con la autoridad marítima, se realizan cada 10 minutos. En horario nocturno se manejan tres buques de operación con zarpes cada 1 hora aproximadamente. En periodos normales el trayecto se realiza en 30 minutos aproximadamente, considerando las labores de carga y descarga en ambos terminales marítimos.
- En un día normal de junio el tiempo máximo de espera es de 11 minutos, el que se

eleva a 32 minutos para un día viernes del mismo mes. Dichos plazos se estiman 31 minutos y 1,8 horas respectivamente para días iguales del mes de Febrero.

- El promedio general del tiempo de viajes es de poco menos de 30 minutos, el de espera de transbordadores de 5,2 minutos y la utilización de las rampas es de 100% durante el día y 80% durante las 24 horas.

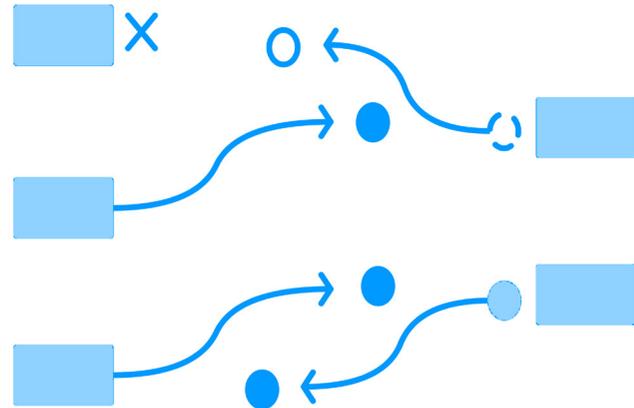


Figura 11.

Figura 11: Esquema que refleja el movimiento de los transbordadores, algunos salen de las rampas sin estar llenos para priorizar la llegada de otros.

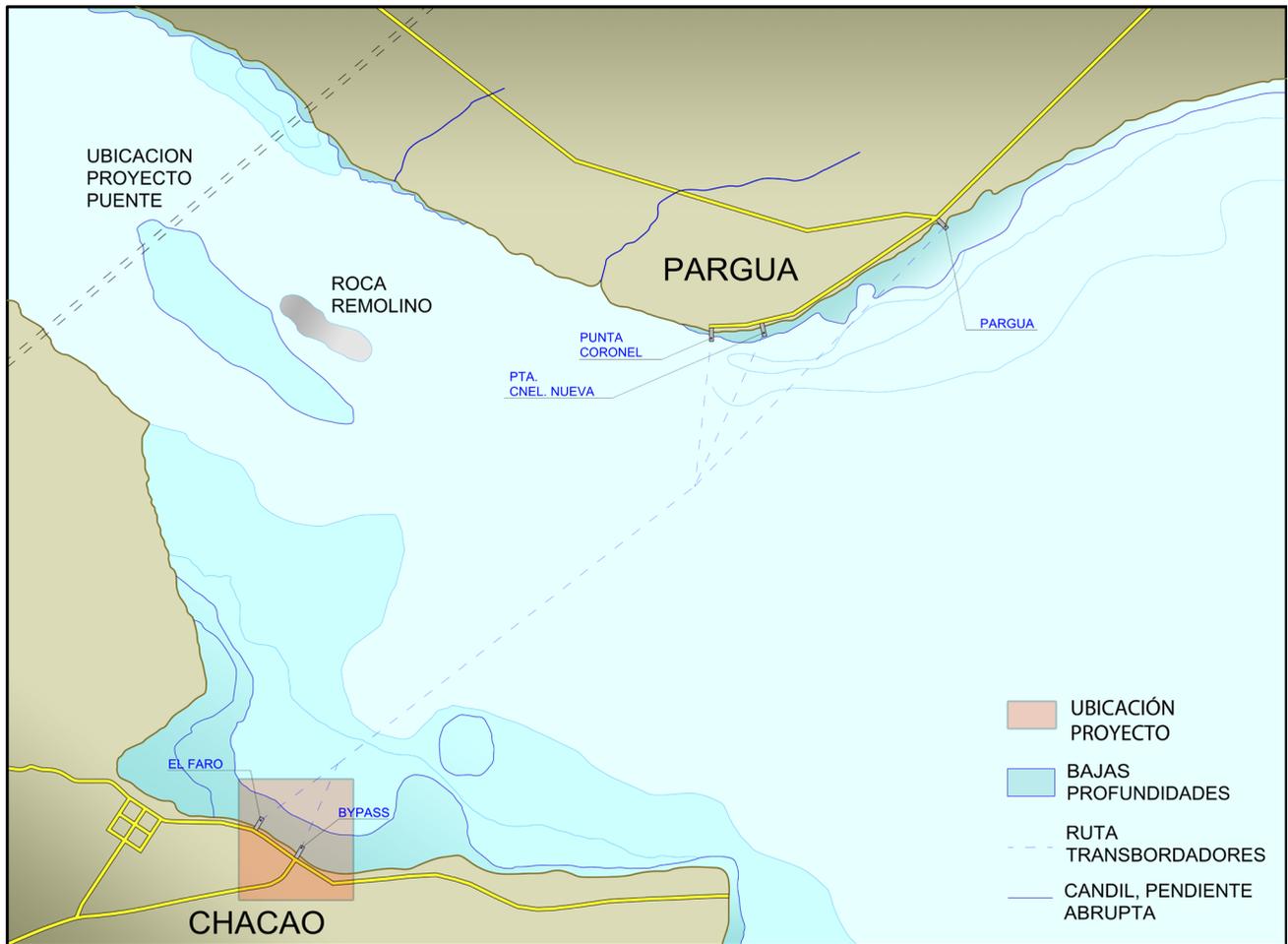


Figura 12.

Figura 12: Plano esquemático de la ubicación de las rampas y elementos importantes a nivel general en el canal.

2.4. RAMPAS.

Existen 5 rampas en el Canal de Chacao usadas principalmente para mantener la conectividad de la zona, estas son:

-Pargua: Punta Coronel, Punta Nueva Coronel y Pargua.

-Chacao: ByPass y El Faro

-Viajes Especiales: Muelle Skretting y rampa lateral en ByPass.

Estas rampas se utilizan exclusivamente para los transbordadores, no existen recaladas de embarcaciones de mayor envergadura que transporten productos comerciales ya que no es efectivo en términos de horarios y no es necesario generar un puerto comercial en esta zona ya que existe el puerto de castro. Esto se diferencia de los viajes especiales para los cuales se tienen rampas específicas y son embarcaciones de menor tamaño.

Es desfavorable para el sistema de conectividad el hecho de que exista una desigualdad respecto al número de rampas en funcionamiento y la

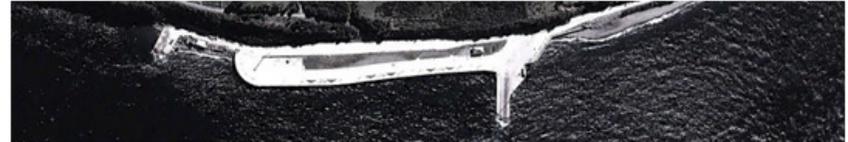
calidad de la infraestructura, Chacao al tener dos rampas queda desfavorecido respecto a Pargua. Esto trae como consecuencia que los transbordadores una vez cruzando el canal deciden espontáneamente donde recalarse dependiendo del uso que tiene en el instante cada una de las rampas, siempre se prioriza la llegada de un transbordador antes que el proceso de cargar cada uno de ellos, por lo que al haber 5 rampas se generan topes de tiempo o esperas innecesarias para cada uno de estos.

Al existir grandes diferencias de mareas para el caso del canal del Chacao se recomiendan y existen actualmente rampas rígidas. Debido a que el uso de rampas basculantes puede generar abruptas variaciones de las pendientes debido a los cambios de manera impidiendo su adecuado funcionamiento. Es por esto que los buques siempre recalarse de manera transversal a las rampas para generar una horizontal entre la rampa propia del buque y la rampa rígida en tierra.

Rampa Pargua



Rampa Nueva Coronel



Rampa Punta Coronel



Rampa ByPass



R. Carga Especial (ByPass)



Rampa El Faro



imagenes: Fotos y vistas satelitales de las distintas rampas que hay en el Canal del Chacao.

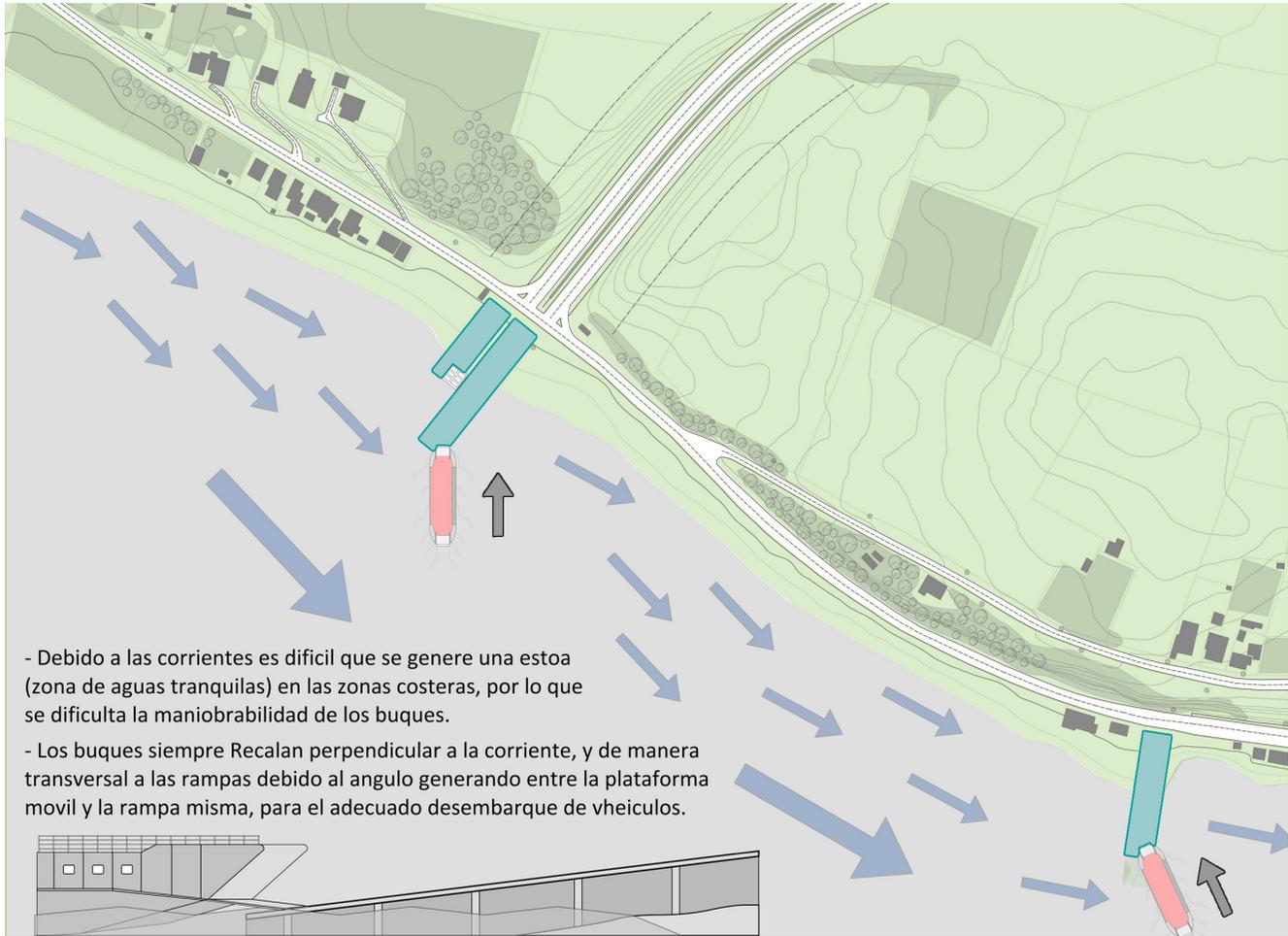


Figura 13.

Figura 13: Plano esquemático que explica la manera de recalar de los transbordadores en las rampas El Faro y ByPass.

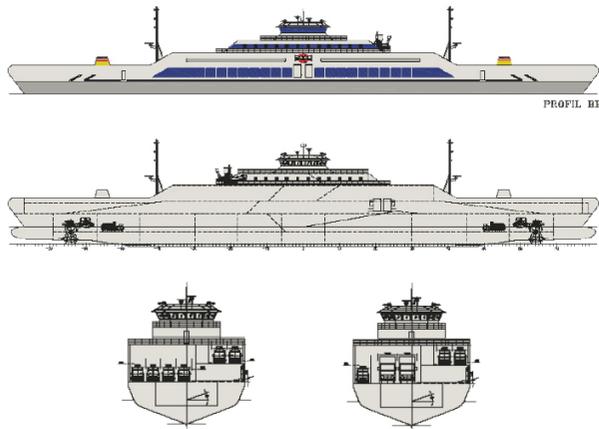


Figura 14.



Figura 15.

2.5. TRANSBORDADORES.

Definición: Un ferry es una embarcación que enlaza dos puntos llevando pasajeros y a veces vehículos en horarios programados. Son el transporte público en territorios ligados a la costa.

Existe un total de 8 transbordadores de distintos tamaños, son de 3 a 4 pistas cada uno y con un rango de 200-230 ml destinados a carga.

Figura 14: Planimetría de un transbordador tipo.

Figura 15: Imagen de un Transbordador Cruz del Sur, recalando en una rampa en Chacao.

Empresas navieras en Chacao:

-Transmarchilay: (cuatro transbordadores) Camahueto, Fiura, Ruende y el Llacolén.

-Cruz del Sur: (cuatro transbordadores) Don Juan, Alonso de Ercilla, Don Jaime y Cruz del Sur II.

De estos los con mayor capacidad son el Don Jaime, Pionero, C. del Sur II y el Ruende.

2.6. TIPOS DE TRANSBORDO.

Como actividades marítimas en Chacao se presentan trasbordos de todo tipo de carga, desde y hacia Chiloé. En este sentido no solo pasajeros y vehículos, son transportados desde y hacia la isla, ya sea camiones, buses y autos, sino que también algunas cargas comerciales especiales. A este tipo de trasbordos se le llama viajes especiales, dentro de estos viajes esta todo el Salmón y Trucha que se cultiva en la isla de Chiloé, estos productos salen en containers refrigerados desde las plantas de proceso ubicadas en Ancud, Castro y Quellón para la industria pesquera y salmonera. También se traen materias primas desde la Región de Aysen y se maquila en Chiloé, sale madera nativa, todo tipo de algas y mariscos, aceites de soya, gluten otras harinas también de soya, maravilla. Están también los cargamentos que no pueden transportarse junto con pasajeros de paso ya que pueden ser riesgosos para estos mismo como es el caso de los combustibles, explosivos, desechos, etc.

Estos traspasos marítimos se realizan por medio de embarcaciones pequeñas y exclusivas para este tipo de cargas, recalando en una rampa exclusiva para este tipo de operaciones, en el caso de de Chacao se ubica esta infraestructura pertenece a la rampa lateral a la rampa de transbordadores ByPass. Estas operaciones se realizan 1 o 2 veces al año por lo que el uso de estas rampas en particular es muy bajo respecto a las rampas destinadas a la conectividad.



Figura 16.

Figura 16: Imagen de embarcacion y rampa destinada a un viaje especial.

2.7. PROBLEMÁTICAS.

- **No esta constituida una imagen de entrada a la isla** como primera llegada por esta ruta, existe una gran importancia cultural y patrimonial en la isla la cual no se da a conocer en primera instancia, estas características deberían ser protagónicas al momento de acceder a Chiloe para luego recorrerlo turísticamente, de manera que se den indicios tanto de las tradiciones, construcciones religiosas, ritos, costumbres, cultura maderera, etc. Las cuales pueden darse a conocer a modo de introducción en lo que significa turísticamente Chiloé.

- **Problemas con tiempos de espera y gestión en el embarque y el desembarque de vehículos**, existen problemas viales y congestión automovilística en este nudo vial importante, si bien los transbordadores como tal funcionan de manera apropiada, tienen lugares distintos de llegada. La demanda aumenta cada vez mas lo que provoca, en el tráfico vehicular, constantes atochamientos y congestiones.

- **No existen espacios para albergar y dar servicio a los pasajeros** durante el proceso de abordar los transbordadores. No existen zonas de llegada peatonal, estacionamientos, zonas de esparcimiento, ni servicios básicos, tanto para la gente que se moviliza a pie, en bicicleta o en auto. Existe un mínimo equipamiento pero que no es suficiente para el gran flujo en la zona.

- **Es de importancia promover el desarrollo económico de las distintas localidades de Chiloé**, en este caso la localidad de Chacao. Generando espacios activos que incentiven y den cabida a estas actividades, ligadas directamente a este punto de paso e intercambio.

CAPITULO III: PROYECTO PUENTE BICENTENARIO



Figura 17.



Figura 18.

3.0. PROYECTO PUENTE BICENTENARIO.

La idea de la construcción de un puente sobre el Canal que una la Isla grande de Chiloé con el continente, viene siendo uno de los proyectos de mayor envergadura que se ha llevado a cabo bajo la modalidad de contratación tradicional, a cargo de la Dirección de Vialidad del MOP.

El puente, como construcción vial que une Parga con Chacao, a grandes rasgos, trae beneficios

como la integración territorial directa entre la isla y el continente. Se genera una conexión vial con facilidades para el transporte, la cual optimiza el tiempo y la velocidad de traspaso entre ambos territorios. Por otro lado este deja de lado otros aspectos que siguen siendo realmente importantes al momento de hablar de las problemáticas de Chiloé como se hablaba en los puntos anteriores.

Figura 17: Imagen 3D Puente Chacao, Chile oportunidad de inversión en infraestructura, MOP.

Figura 18: Imagen 3D Puente Chacao, Chile oportunidad de inversión en infraestructura, MOP.

3.1. BAJA RENTABILIDAD DEL PUENTE.

En la evaluación social se necesitan 5.000 vehículos diarios para justificar esa inversión. Hoy día hay menos de dos mil. Con una tasa anual de 5% de crecimiento del flujo, se necesita esperar 30 años para justificar ese proyecto.

En esta línea, el flujo vehicular no es el adecuado para hacer rentable la construcción del puente. Desde 2004 no ha habido mayores incrementos en el número de vehículos que transitan desde Puerto Montt a la Isla Grande, manteniéndose su número en cerca de los 1.500 diarios.

En lugares como Noruega en donde se necesita de obras similares, sólo se evalúan puentes de conexión si hay flujos por sobre los 4 mil vehículos diarios y en el caso del canal del Chacao no hay perspectiva de que en el mediano plazo esos números se eleven.

Las cifras demuestran que en términos de viabilidad el puente no se justifica por sí solo, independiente de que se disminuya el número

de pistas vehiculares que posee el proyecto debido a que la gran inversión no se centra en este aspecto, sino en el gran esfuerzo estructural que requiere y debe poseer el puente para su adecuado funcionamiento y resistencia ante la gran actividad sísmica que presenta Chile.

Año	Total Vehículos		
	Número	Promedio Diario	Crecimiento
1990	189.296	518,6	5,5%
1991	210.101	575,6	11,0%
1992	213.461	584,8	1,6%
1993	228.877	627,1	7,2%
1994	257.008	704,1	12,3%
1995	301.259	825,4	17,2%
1996	345.700	947,1	14,8%
1997	359.793	985,7	4,1%
1998	397.793	1.089,8	10,6%
1999	427.964	1.172,5	7,6%
2000	458.471	1.256,1	7,1%
2001	455.950	1.249,2	-0,5%
2002	451.501	1.237,0	-1,0%
2003	457.082	1.252,3	1,2%
2004	513.974	1.408,1	12,4%
2005	523.030	1.433,0	1,8%
2006	563.714	1.544,4	7,8%
2007	632.959	1.734,1	12,3%
2008	643.731	1.763,6	1,7%
2009*	579.358	1.587,3	-10,0%

Cifras y datos: Fueron extraídos de estudios realizados para el mejoramiento del cruce y estudios por parte de la Universidad de Católica de Valparaíso.

3.2. COSTOS FRENTE AL SISTEMA ACTUAL.

La construcción del puente ha sido descartada a lo largo de la historia por distintos factores, uno de estos es su alto costo, el cual llegaba a los \$950 millones años atrás. Los precios de los insumos para construir el puente encarecerían su precio elevándolo a los \$740 millones de pesos que el Gobierno estableció como fondos tope para su realización. Esto se debe en gran parte a que el 40% del costo total del puente es el acero y hoy, como consecuencia del dinamismo económico de China, el valor de este ha aumentado considerablemente.

Por otro lado el 40% de la gente que vive en Chiloé, habita en pequeñas islas desplazándose en bote por el territorio, de manera que no queda claro si estas personas van a ser los grandes beneficiados con la construcción de esta mega estructura. En este sentido el sistema de transbordadores se presenta como una solución con un costo mucho menor, los grandes fondos para la construcción del puente no están abarcando las verdaderas necesidades de los

habitantes de Chiloé. Lo fondos de este puente se pueden invertir en otros proyectos con un retorno social mucho mayor, permitiendo seguir mejorando la conectividad en distintos ámbitos además del misma implementación de nuevo equipamiento necesario en la isla, construyendo caminos, colegios, hospitales, viviendas, mejorar la electrificación, etc. Promoviendo así el desarrollo de la isla, más que el desplazamiento de esta hacia el continente.



Figura 19.

Figura 19: Esquema ilustrativo de una sección transversal del puente.

3.3. IMPACTO VIAL Y URBANO DEL PUENTE.

Además de la construcción del puente se proyecta una vía secundaria que se desliga de la actual ruta 5, de esta manera la nueva ruta que se genera pasa por el punto más angosto del canal, lugar donde se construiría el puente. Esta nueva ruta inicia antes de Pargua y vuelve a unirse a la ruta 5 una vez cruzando el puente a 4 Km del borde mar aproximadamente, esto provoca una desvinculación vial y turística con Chacao y Pargua en sí, ya que el recorrido vehicular que se generaría cruzando el puente pasa lateralmente a estos poblados aislándolos del la secuencia de recorridos, desligandolos completamente de los accesos tanto a la isla como al continente en este punto del territorio. Esta desvinculación podría afectar económicamente estos poblados y los servicios que entrega o que podrían entregar en un futuro, desprestigiando de esta manera sus posibilidades de desarrollo.

Por otro lado, existe una gran crítica por parte de miembros de la comunidad chilota que creen que esta obra facilitarían el deterioro del ambiente y

podría afectar la cultura propia de la isla, ya que es un proyecto totalmente ajeno a la identidad marítima que posee Chiloé, considerando además que como proyecto no posee ningún aspecto cultural ni turístico que represente al archipiélago y que pueda ser posible de admirar por parte del turista o cualquier persona que ingrese a la isla.

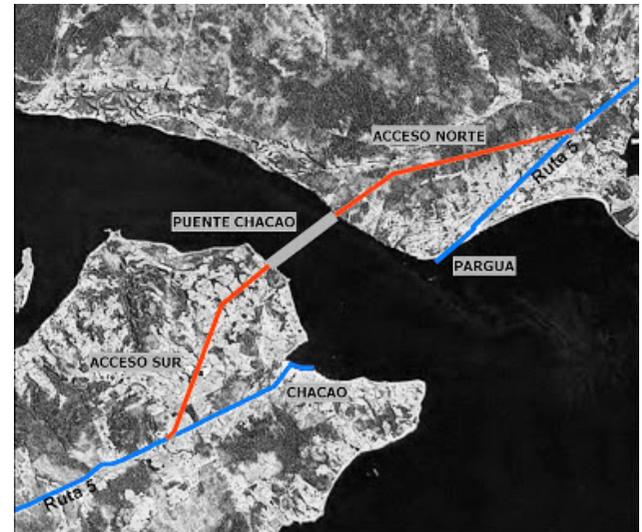


Figura 20.

Figura 20: Imagen satelital intervenida que muestra cual sería la nueva ruta que se propone con la construcción del puente.

CAPITULO IV: ANTECEDENTES Y APROXIMACIÓN

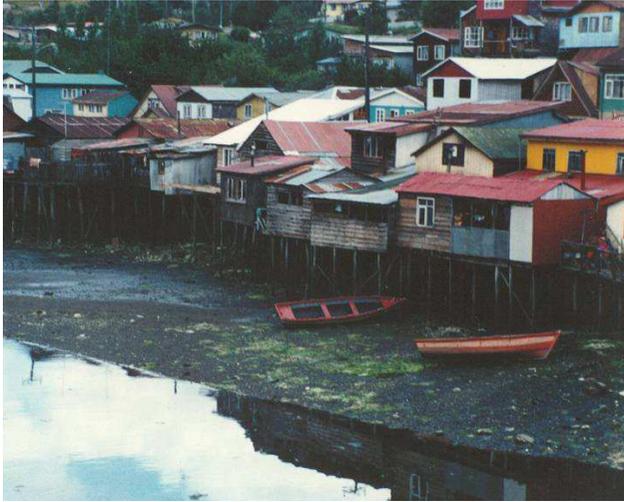


Figura 21.



Figura 22.

4.1. HABITABILIDAD E IDENTIDAD DE LA ISLA.

Además del privilegiado patrimonio natural y digno del sur de nuestro país, reflejado tanto en los parques nacionales y los distintos paisajes que se presentan en la isla, existe un patrimonio cultural tanto físico como social que es importante de considerar al momento de pensar en proyectos que ayuden al desarrollo de la isla. Existen las iglesias como principales monumentos arquitectónicos patrimonio de la

humanidad, una cultura culinaria típica ligada directamente al mar, una cultura musical, costumbrista y religiosa, entre una variedad de factores que potencian la identidad única que tiene Chiloé.

Como la define Jorge Lobos, la cultura chilota tiene un carácter “maritorio” y tiene su origen en la manera en que se ha habitado la isla desde

Figura 21: Imagen de los Palafitos de Castro Chiloé.

Figura 22: Imagen de Botes pesqueros en la Rampa Principal de Pargua.

sus primeros habitantes. En este sentido, al igual que el pensamiento de Edward Rojas acerca de Chiloé, la manera de habitar el territorio por parte de la sociedad chilota está constantemente ligada al mar como uno de los principales sustentos, ocupando el borde costero y haciendo del mar una parte importante del habitar.

Por otro lado en el aspecto social la religión siempre ha sido muy importante, como un aspecto de la cultura chilota que une a la sociedad, lo que se ve demostrado en las fiestas costumbristas, fiestas religiosas y a diario en los distintos templos religiosos de las distintas localidades del archipiélago.

Otro punto es la identidad arquitectónica y constructiva que poseen las construcciones de la isla, el palafito y la iglesia como imágenes arquitectónicas más representativas, reflejan al mismo tiempo la manera de vivir y las prioridades culturales que tiene la misma sociedad chilota. Siendo la madera el principal material que se ve en esta arquitectura, la escuela de arquitectura religiosa en madera, es el conocimiento arquitectónico y constructivo,

a base de ensamblajes, más representativo como patrimonio.

“Hoy el mar y sus contextos se habilitan como un fuerte soporte turístico. El Canal de Chacao y todos los otros canales son importantes fortalezas para hacer navegar al visitante. Cada proyecto de desarrollo que quiera asumir destinos para esta región debe reflexionar desde la complejidad cultural, histórica y medioambiental porque Chiloé es mucho más que una geografía que pueda resolverse desde mapas intervenidos a mil kilómetros de distancia”. (Cárdenas, Renato. “rasgando vestiduras”)

En este sentido el habitar “maritorio”, la cultura religiosa y costumbrista junto con el carácter del patrimonio arquitectónico que tiene Chiloé, son aspectos que hacen única la identidad chilota, siendo estos los más importantes a considerar.

4.2. POTENCIAL TURÍSTICO.

El comercio y los servicios que ofrece mucha de la población chilota están ligados directamente al turismo. Por lo mismo este siempre ha sido una oportunidad para el desarrollo de las localidades y soporte para el intercambio social y cultural.

En el caso de Chacao, de por si el cruce en transbordador es un atractivo turístico ligado directamente a la identidad de Chiloé, entendiendo el habitar se desarrolla en la relación Mar-Tierra. Además de esto existen rutas desde el canal del Chacao hacia Las pingüineras de Ancud, el faro, la roca remolino de Chacao, Carelmapu como segundo poblado importante en la costa continental y el resto de la zona del canal en sí, lo cual puede generar un servicio turístico de recorridos y viajes en la zona. Chacao en si posee una iglesia patrimonial y al mismo tiempo es el punto de partida para la visitas a todas las iglesias patrimoniales de Chiloé.

En este sentido un terminal para transbordadores

seria además un punto de encuentro, intercambio y conexión directa con el desarrollo económico y comercial de Chacao, ofreciendo un soporte para este. Además puede tener la posibilidad de ser una primera aproximación a la cultura y los atractivos de la isla al ser el acceso más importante a la isla, en donde el flujo de personas es constante y considerable.



Figura 23.

Figura 23: Imagen de Restaurant en Chacao, cercano a la Rampa El Faro.

4.3. PROYECTOS PARA EL CRUCE Y BORDE COSTERO.

En el proceso de búsqueda sobre los tipos de transbordo y terminales portuarios más ventajosos, se han sumado innumerables viajes de personeros de Gobierno a países del hemisferio norte, con motivo de examinar las experiencias exitosas en sistemas de pasadas en canales de países desarrollados. La idea de replicar en nuestro territorio el uso de gigantescos navíos usados por los nórdicos provocó de inmediato la alerta entre quienes conocen del tema. En ese entonces el director nacional de Obras Portuarias, Sergio Arévalo, explicaba que Noruega posee características similares a nuestra zona y que por ello era relevante contar con la experiencia escandinava para solucionar los problemas de conectividad en las regiones de Los Lagos y Aysén.

En el 2009 se aprobaron las bases de licitación de la concesión para el mejoramiento de las rampas en Chacao, esta implicaba una inversión de 51 millones dólares, con un plazo de operación de 10 años y en la cual la sociedad

concesionaria construiría una rampa adicional en Punta Coronel y junto con un terminal de pasajeros, como también una rampa en Chacao que permita el atraque simultáneo de dos naves y el correspondiente terminal.

La Dirección de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas presentó ante las empresas precalificadas para la concesión del cruce del canal de Chacao el detalle del diseño de las obras que se desarrollarán en el sector, dando indicios de cuáles son los puntos a considerar.



Figura 24.

Figura 24: Imagen de la llegada a Chacao desde un transbordador.



Figura 25.

En el caso de Punta Coronel (continente), el proyecto contemplaba un área total de 22.382 m², de los cuales 16.738 m² están destinados al tránsito vehicular y el resto para el funcionamiento del terminal de pasajeros. A esto se suma un área de espera de autos con una longitud de 1.280 metros distribuidos en 5 pistas, una de ellas para uso de vehículos de emergencia, dos rampas de 128 m de largo y 15,7 metros de ancho e instalaciones de iluminación, agua potable, alcantarillado, señalética y red de



Figura 26.

incendio, entre otros. Parte de estas mejoras ya se realizaron y actualmente la rampa punta coronel está en funcionamiento.

En el caso de Chacao, la autoridad nacional indicó que el diseño contempla la ejecución de una rampa de 156,8 metros de largo por 29 de ancho, una explanada de 21.615 m² para accesos a terminal, áreas de espera y de maniobras; 5 casetas de peaje para la entrada a los transbordadores; edificio terminal y

Figura 25: Propuesta en Parga para el mejoramiento de la infraestructura, Len y Asociados I.C.

Figura 26: Propuesta en Chacao para el mejoramiento de la infraestructura, Len y Asociados I.C.



Figura 27.



Figura 28.

administrativo que contará con sala de espera, administración, cafetería, sala de primeros auxilios, servicios higiénicos y Capitanía de Puerto. A esto se sumaba el mejoramiento del borde costero en Chacao que incluiría un paseo como área turística, con miradores salientes hacia el mar de manera que los visitantes disfruten de una agradable vista. Esta obra estaba concebida para generar espacios públicos destinados a la recreación y esparcimiento.

Ya en el 2010 Las empresas que presentaron ofertas para construir los terminales portuarios y operar los transbordadores en Chacao, fueron dos. Se trata del consorcio BI, Concesiones del Sur, compuesto por las empresas Brotec e ICAFAL; más la empresa CPT Empresas Marítimas S.A., a la cual pertenece Transmarchilay, actual operadora en el canal. El proyecto hasta hoy no ha sido llevado a cabo y actualmente las rampas siguen funcionando como en ese entonces.

Figura 27 y 28: Infraestructura vial y borde costero para Chacao en la rampa ByPass, propuesta por el MOP, abril 2009.

4.4. MARCO GUBERNAMENTAL / PLAN CHILOÉ.

El Plan Chiloé es una de las iniciativas emblemáticas que ha impulsado el Ministerio de Obras Públicas en los últimos años y su finalidad es optimizar la conectividad vial de la provincia de Chiloé, garantizando un desarrollo integral y mejorando la calidad de vida de las personas que en ella residen. Una de las prioridades de este proyecto es la recuperación de la Ruta 5, columna vertebral de la Isla Grande.

Otro aspecto que está presente en el Plan Chiloé es la actividad turística creciente en la zona, el cual se sustenta en dos esferas: un entorno natural de gran belleza y atractivos culturales únicos.

En relación a esto último y dado la declaración de Patrimonio de la Humanidad de 16 Iglesias de Chiloé por el bureau del Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO, el Plan Chiloé considera la necesidad de mejorar la conectividad para que tanto los turistas como los lugareños, puedan acceder a ellas, para lo cual se consideran una

ruta turística por la costa que se inicia en el embarcadero de Chacao y llega a Dalcahue.

Hasta la fecha existe una serie de proyectos entre rampas y terminales que se han realizado en Chiloé como parte del plan.

Además del Plan Chiloé, la Dirección de Obras Portuarias, actualizó el año 2009 el Plan de Infraestructura Portuaria Pesquera Artesanal para el período 2010-2020, con la finalidad de dotar de infraestructura portuaria pesquera artesanal que mejore las condiciones de operación, de higiene, sanitarias y seguridad de la actividad pesquera artesanal, acorde con los requerimientos internacionales.

4.5. PASEO COSTERO EN CHACAO.

Actualmente la dirección de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas, está construyendo y desarrollando la primera etapa del proyecto costero para Chacao presentado el 2009. El proyecto de borde costero dará continuidad desde la rampa el faro, siendo está la más cercana al poblado de Chacao, hasta su plaza principal. Esta infraestructura está concebida para generar espacios públicos destinados a la recreación y esparcimiento, en armonía con la identidad y tradición tan característica de la isla grande de Chiloé.

El proyecto consta de dos sectores, el primero, llamado paseo Playa Mirador, contará con 385 metros lineales y su recorrido se inicia con un mirador que remata en la plaza de Chacao. A lo largo de la pasarela, se encuentran algunos descansos de conexión con la trama urbana y bajadas a la playa.

En tanto el segundo sector, llamado Paseo Costanera, que va en forma paralela al recorrido

vehicular, contará con 450 metros lineales de uso exclusivo para peatones, con barandas de protección, incorporando además, áreas verdes, mobiliario y estacionamiento para vehículos.

La obra en sí contempla la ejecución de un paseo a base de madera para la elaboración de las terrazas y pasarelas con rampas de hormigón, una glorieta de 240 metros cuadrados, techado en 80 metros para actos públicos, luminarias, barandas y con acceso universal a la playa.



Figura 29.

Figura 29: imagen 3D del Paseo costero en la Playa de Chacao, propuesto por el MOP.

CAPITULO V: PROYECTO

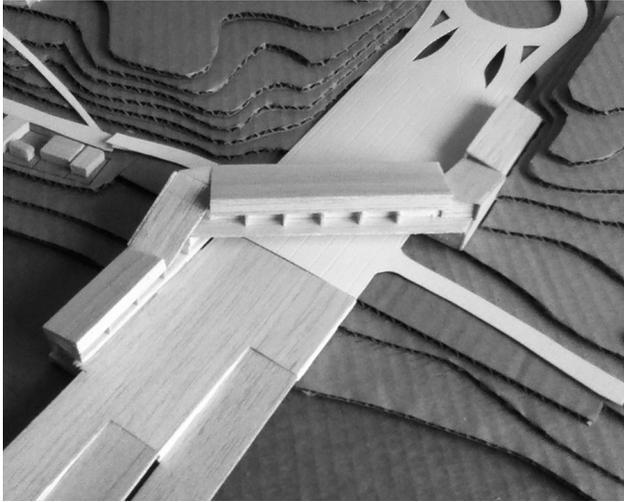


Figura 30.

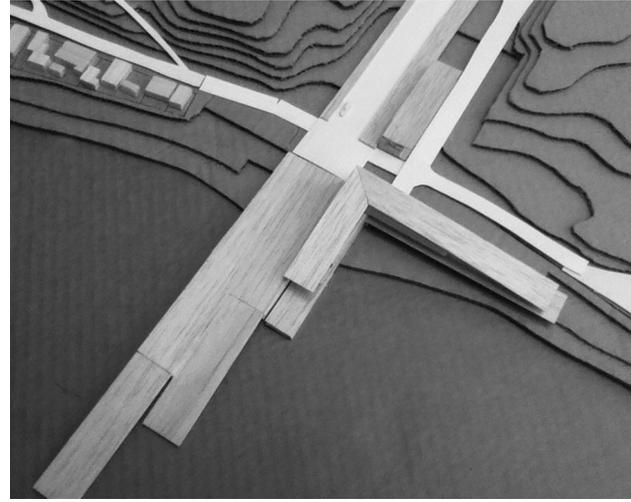


Figura 31.

5.0. PROYECTO.

Frente a las problemáticas, la desventaja de infraestructura que tiene Chacao respecto de Pargua, y considerando la construcción del borde costero en Chacao como una oportunidad de ligar las rampas con la playa y el poblado mismo, el proyecto se hace parte del Plan Chiloé y consiste en la construcción un terminal portuario para transbordadores en la zona rampa ByPass, conectandose directamente con la ruta 5.

Figura 30: Maqueta de proceso de diseño, Junio.

Figura 31: Maqueta de proceso de diseño, Septiembre.

El terminal, además de mejorar la infraestructura portuaria para los transbordadores y su administración, tendrá además un rol de acogida frente al aspecto turístico. Se plantea un mejoramiento tanto vial como de las rampas, para que de esta manera el funcionamiento de la infraestructura sea óptimo y equitativo tanto para Paragua como para Chacao.

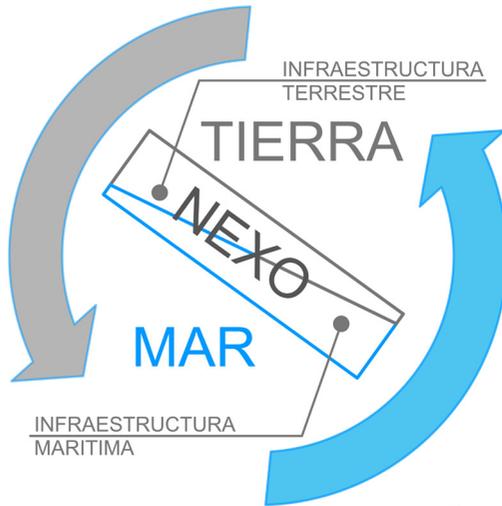


Figura 32.

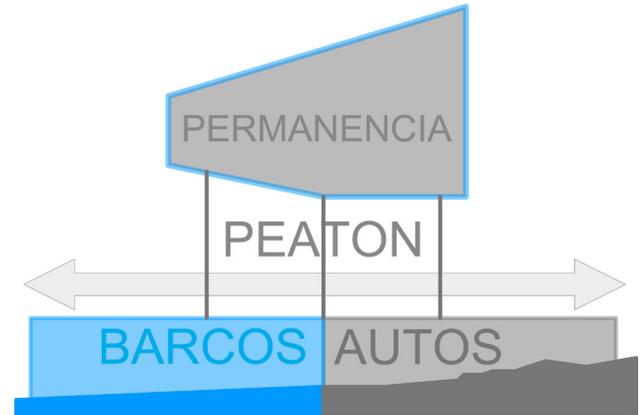


Figura 33.

5.1. FUNCIONES DEL PRYECTO.

-El proyecto actúa como un nexo intermediario entre el mar y la tierra, uniendo adecuadamente todos los elementos urbanos que responden a cada parte. La adecuada unión permitirá el traspaso y comodidad de los usuarios al momento de moverse entre los distintos transportes y/o lineamientos peatonales. De esta manera el proyecto se hace cargo de la poca acogida que se tiene en la llegada a Chiloé

a través de la ruta cinco, tanto para el vehículo como para el peatón. Se propone generar zonas de esparcimiento, servicios básicos, áreas de espera para pasajeros, servicios turísticos y adecuados soportes para la administración

Figura 32: Esquema del concepto nexo entre elementos mar y tierra.

Figura 33: Esquema de como actual espacial y funcionalmente el proyecto.

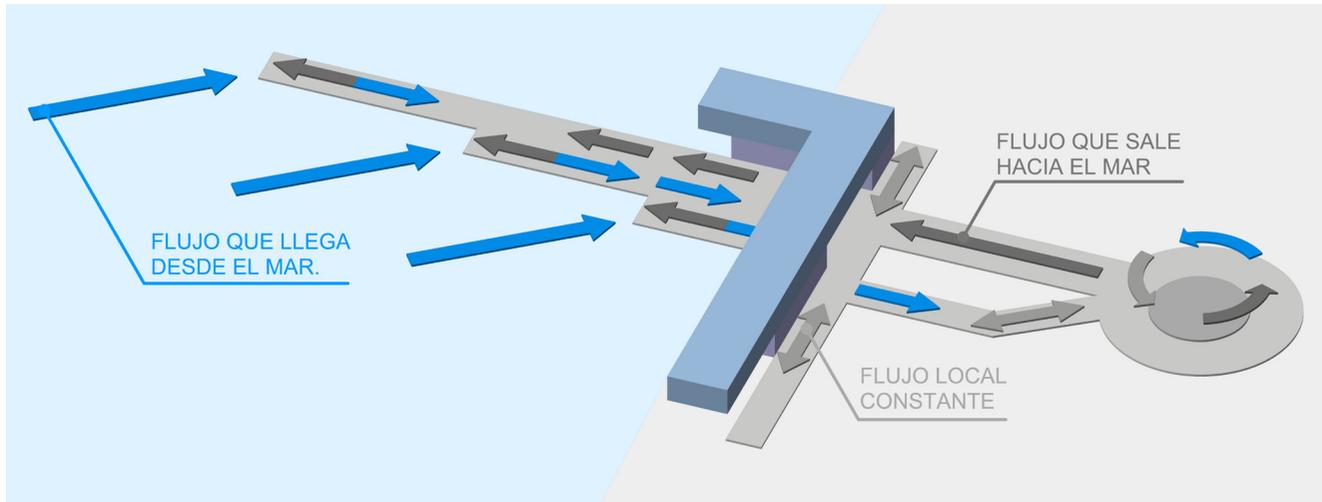


Figura 34.

-Generar un núcleo articulador que ordenen los flujos vehiculares, peatonales, y marítimos, distribuyéndolos en distintas áreas. Este núcleo tiene un carácter de cruce y rampa, donde flujos de distintos orígenes y direcciones confluyen en este nudo vial importante en el cual se desarrolla el proyecto.

Se propone un sistema regulado de trasbordo en donde las infraestructuras planteadas permitirían como principal prioridad optimizar,

en un horizonte temporal de 15 años, el tiempo de espera del embarque/desembarque. Considera tres rampas para el atraque simultáneo de tres transbordadores y pistas adecuadas para la espera y flujo vehicular.

Figura 34: Esquema de los flujos que actúan en el lugar y como los considera el proyecto.



Figura 35.

-Se plantea una zona muelle que otorga la posibilidad de la acogida a embarcaciones del tipo turístico y pesquero, ligada directamente a un soporte para el intercambio comercial local, con el fin de generar un núcleo turístico que potencie a Chacao en el ámbito económico, es decir, la captación de flujo en términos comerciales. El terminal pasará a tener una importancia territorial definida con un peso cultural, turístico y comercial arraigado a la zona, haciéndose cargo de la entrada a la isla.

Figura 35: Esquema del intercambio cultural y comercial que se genera entre el turista y el habitante local, gracias a la infraestructura del terminal.

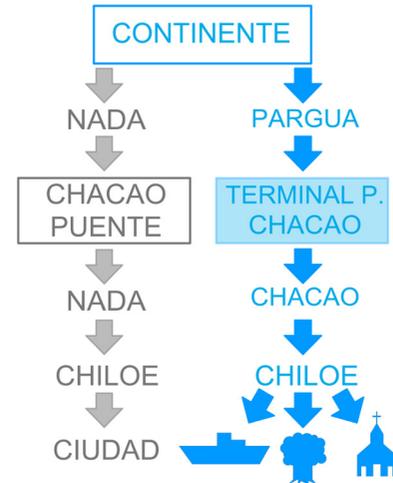


Figura 36.

-Idea de un portal de entrada, “El acceso a Chiloé” donde existe un traspaso. Generar una instancia para que el usuario se informe acerca de la cultura de Chiloé, su arquitectura, gastronomía, lugares importantes a visitar, naturaleza, etc. Por lo que se plantea una zona de información y exposición turística que permita, ante el usuario turista, la disposición de este tipo de información de manera rápida y visible.

Figura 36: Esquema que explica la diferencia conceptual de acercamiento a Chiloé desde el Puente y desde el Terminal.

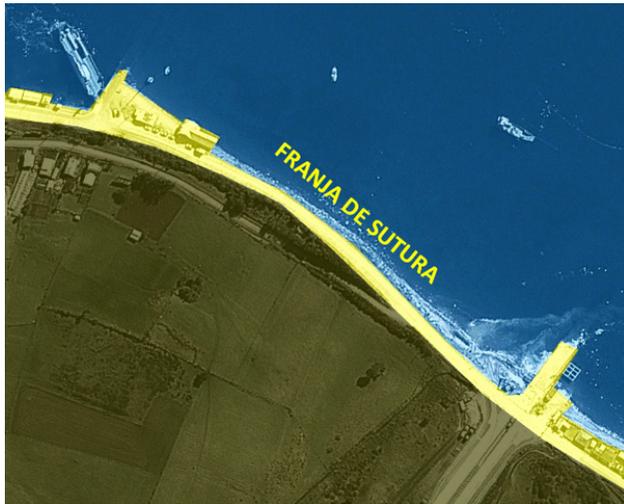


Figura 37.

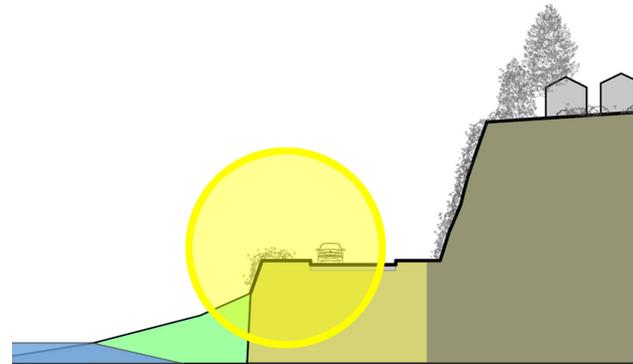


Figura 38.

5.2. CONDICIÓN DE BORDE: MAR / TIERRA.

La propuesta conceptual para desarrollar el proyecto recae en este concepto “maritorio” de habitar tan identitario de Chiloé, se resume a la “sutura entre el mar y la tierra” y habitar haciéndose parte de ambos. En el lugar existen dos aspectos que convergen en esta idea, en primer lugar está la morfología del territorio la cual genera una condición de relación directa con el borde costero y por otro lado está la influencia

de los agentes presentes en la problemática del proyecto, El transbordador, el auto y el peatón.

El soporte, que por medio del trabajo del borde costero, considere la adecuada relación entre el servicio terrestre y el servicio marítimo estará cumpliendo con este concepto de “Nexo entre el mar y la tierra”.

Figura 37: Esquema que muestra la franja debe cumplir el rol de sutura Mar-Tierra. Vista Satelital.

Figura 38: Esquema en corte que muestra la zona del territorio que debe cumplir el rol de sutura Mar-Tierra.

5.3. INSERCIÓN EN EL TERRITORIO.

La puesta en el territorio parte de considerar la rampa bypass como el principal nodo a trabajar debido a su cercanía con la ruta más importante, esta ruta que vincula distintas localidades a largo de nuestro país y es el camino principal para Chiloé en términos viales. En este sentido el proyecto, desde el norte, se debe presentar como la puerta o acceso principal a Chiloé. Es por esto que el terminal se emplaza en esta zona concentrando la llegada de transbordadores en este punto, y distribuyendo todo su programa de manera lineal y coincidente con el borde costero.

Tomando en cuenta la condición del terreno con su abrupta pendiente como contraste morfológico respecto a la condición de borde, se propone un recorrido lineal por el territorio desde el terminal mismo hasta Chacao, en donde el habitante está ligado constantemente a una situación de sutura entre el mar y la tierra.

El proyecto se presenta como un remate del paseo costero que se proyecta como una continuación

de los trabajos de borde que ya están en construcción en la playa de Chacao, se hace parte de la franja vial ligada al mar generando instancias de pausa y relación con este mismo, manteniendo una relación arquitectónica y funcional del borde con el proyecto mismo.

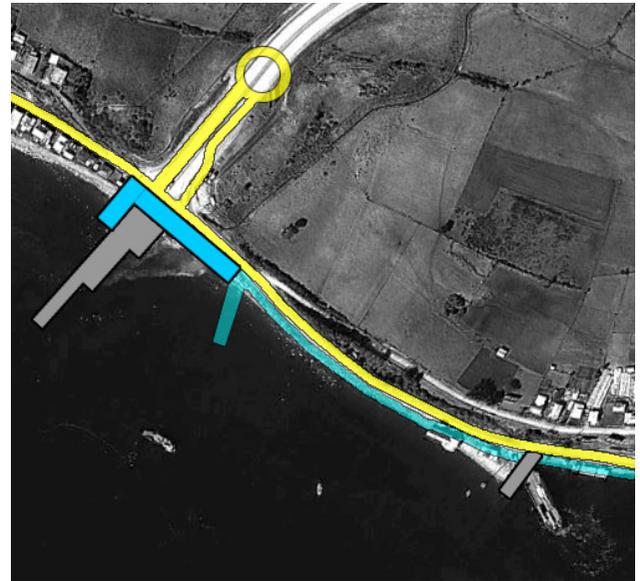


Figura 39.

Figura 39: Esquema de los lineamientos del proyecto para emplazarse en el territorio de Chacao (Rampa ByPass). Imagen Satelital.

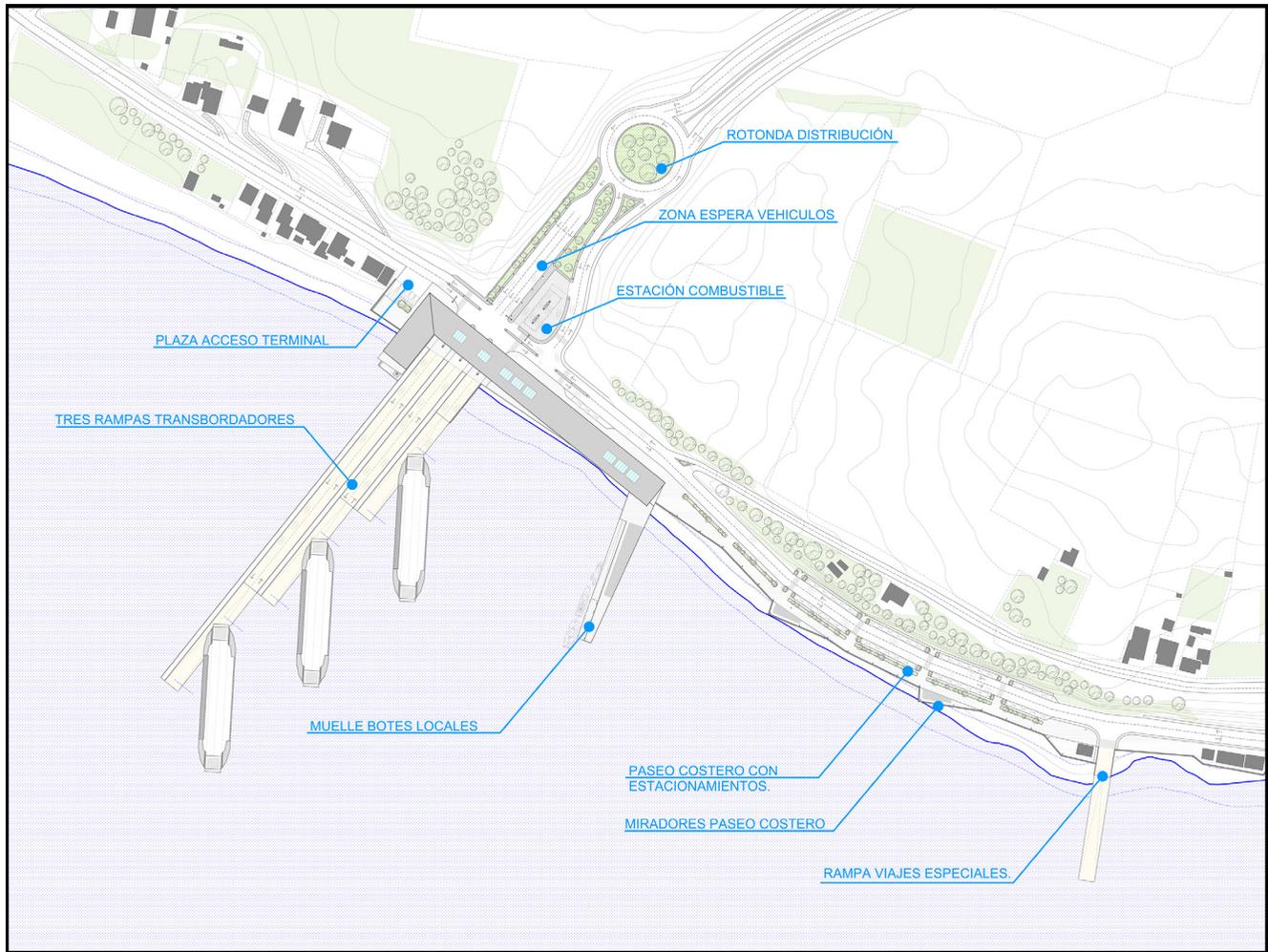


Figura 40: Planimetría Contexto Proyecto Terminal Puertas de Chiloé.

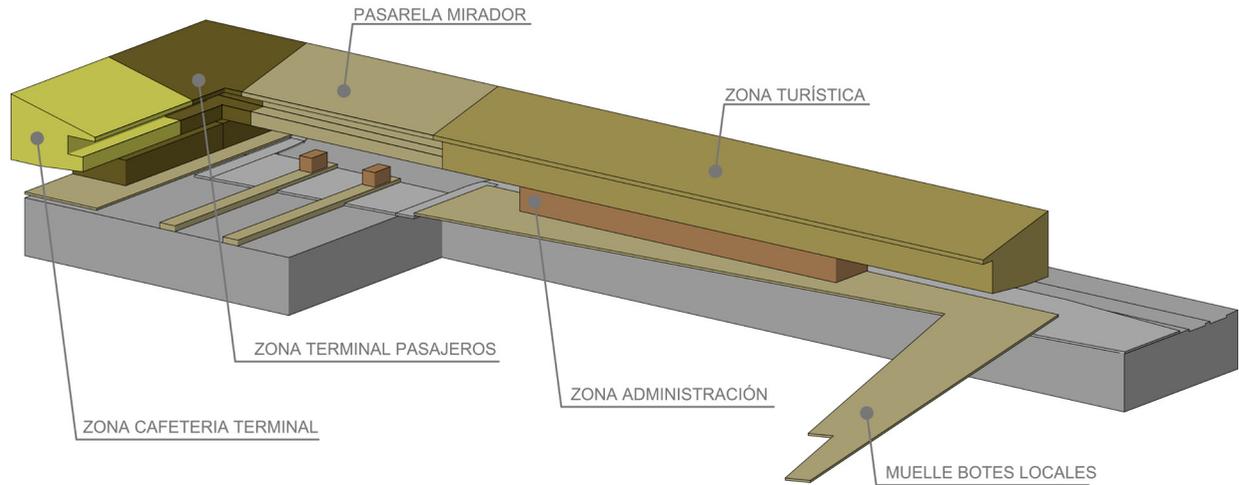


Figura 41.

5.4. PROPUESTA PROGRAMÁTICA.

El edificio acoge a tres tipos de usuarios, en primer lugar están los turistas o gente que está de paso, esto deriva en espacios para la llegada de todo tipo de vehículos, y como primordial una sala de espera que articule y derive al resto de espacios turísticos, de servicios o de esparcimiento. En segundo lugar está la gente que se hace cargo del funcionamiento en términos generales del terminal, dentro de este

grupo está la administración de transbordadores y de los servicios del terminal, Carabineros, SAG y Concesionario. En tercer lugar y no menos importante esta la gente local, que puede verse beneficiada del terminal, por lo que este entrega soporte para el comercio local y espacios ligados al movimiento marítimo de la zona.

Figura 41: Esquema Volumétrico de la distribución del Programa.

Considerando las funciones que debe cumplir el proyecto junto con las necesidades de los distintos usuarios, la propuesta programática se presenta de esta manera:

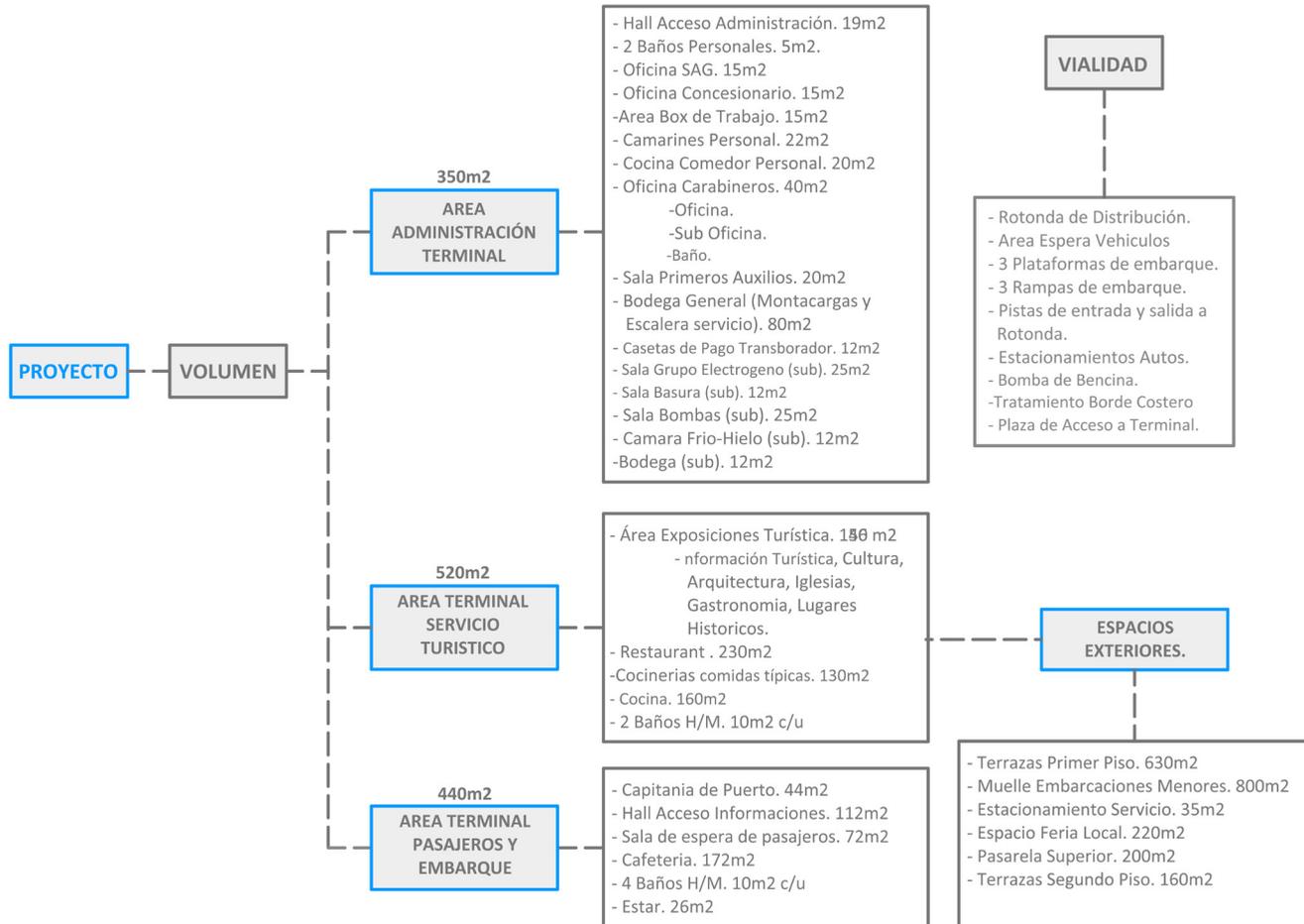




Figura 42.

5.5. PARTIDO GENERAL.

-La forma y volumetría del proyecto está orientada en base a la vialidad y a la condición de borde, el norte como principal fuente de luz y en gran parte a la manera de recalar de los transbordadores, de esta manera se hace parte del borde costero y envuelve las rampas tomando forma de “L”, así el recorrido del proyecto remata en la sala de espera de pasajeros, cafetería y en capitanía de puerto, programas los cuales

se ligan directamente a los transbordadores y a una plaza de acceso abierta que permite la posibilidad de llegada de vehículos públicos.

-El proyecto concede espacios flexibles y de intercambio a nivel de primer piso, generando una explanada terraza, semi-cubierta por la volumetría del proyecto. Este paseo se relaciona directamente con el muelle de barcos

Figura 42: Imagen maqueta realizada en noviembre.

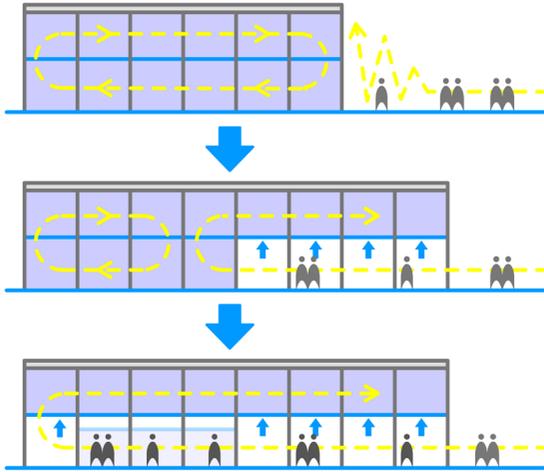


Figura 43.

menores, por medio del área cubierta destinada a ferias locales, esto permite generar una instancia peatonal con una condición portuaria relacionada con la identidad de Chiloé.

-El programa administrativo se mantiene a nivel de primer piso debido a la necesidad de control y cercanía con los elementos rampas y vías vehiculares, además de estar en una posición de rápida accesibilidad para el peatón. A nivel volumétrico este queda resguardado bajo la

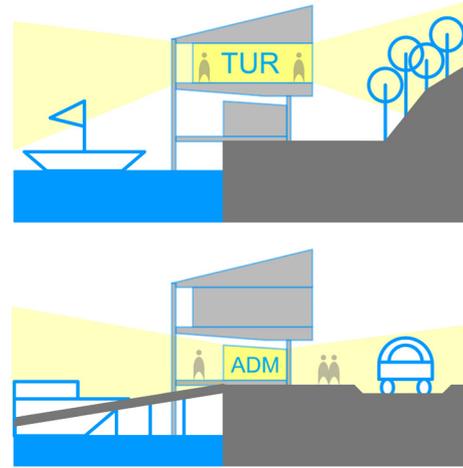


Figura 44.

gran nave superior tomando un protagonismo menor tanto por su proporción como por su tratamiento de fachada.

-El programa turístico se levanta sobre pilotes conformando la gran nave superior, manteniendo el sentido del borde, por lo que toma mayor protagonismo a nivel volumétrico. Dentro del volumen se genera una espacialidad pública con gran altura, de manera que se expresa el sistema constructivo. Desde el interior se potencian las

Figura 43: Esquema que explica como el proyecto se hace parte del borde costero.

Figura 44: Esquema que explica como funciona los distintos programas en el proyecto.

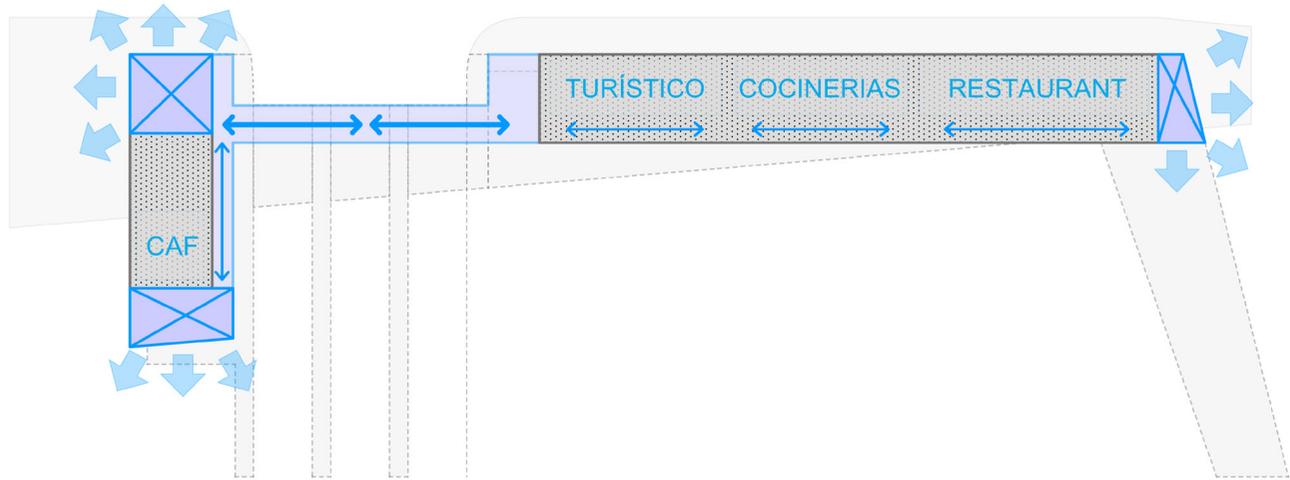


Figura 45.

vistas del lugar lo que favorece espacialmente a programas como el restaurant y las exposiciones.

-Las dos naves del proyecto se relacionan por medio de un espacio articulador de mayor altura que conforma el acceso principal y se relaciona directamente con la sala de espera, en el otro sentido este se conecta a una pasarela abierta y techada que cruza por encima las rampas y los cubículos de pago, conectándose así con el área turística.

-Los tres vértices del proyecto se consideran espacios que se relacionan directamente con el exterior, uno de ellos es el espacio articulador mientras que los otros dos se trabajan como terrazas contemplativas relacionadas directamente con las rampas de transbordadores y el muelle de botes locales.

Figura 45: Esquema en planta del partíó general.

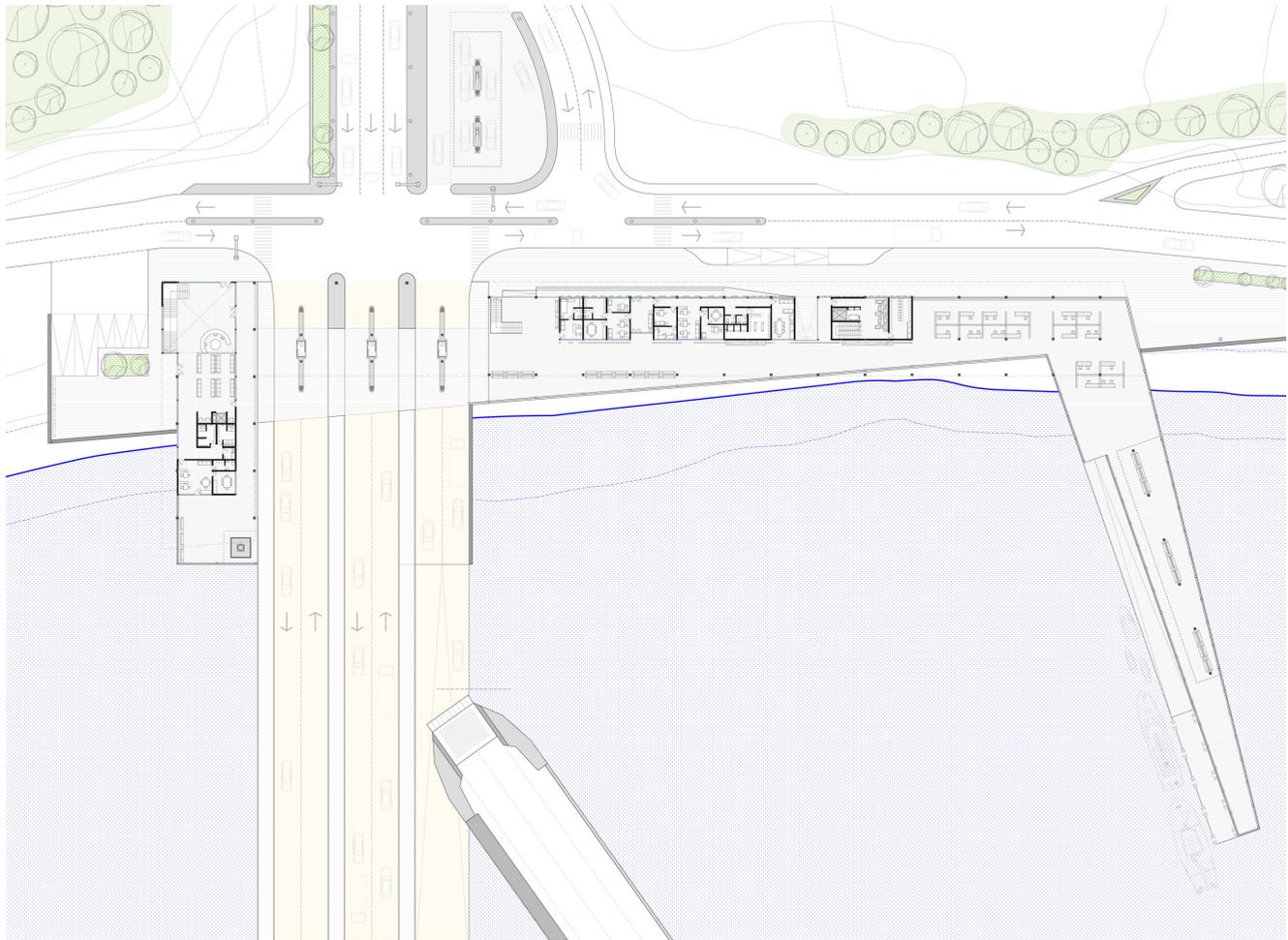


Figura 46.

Figura 46: Planta Terminal Puertas de Chiloé Nivel 1.

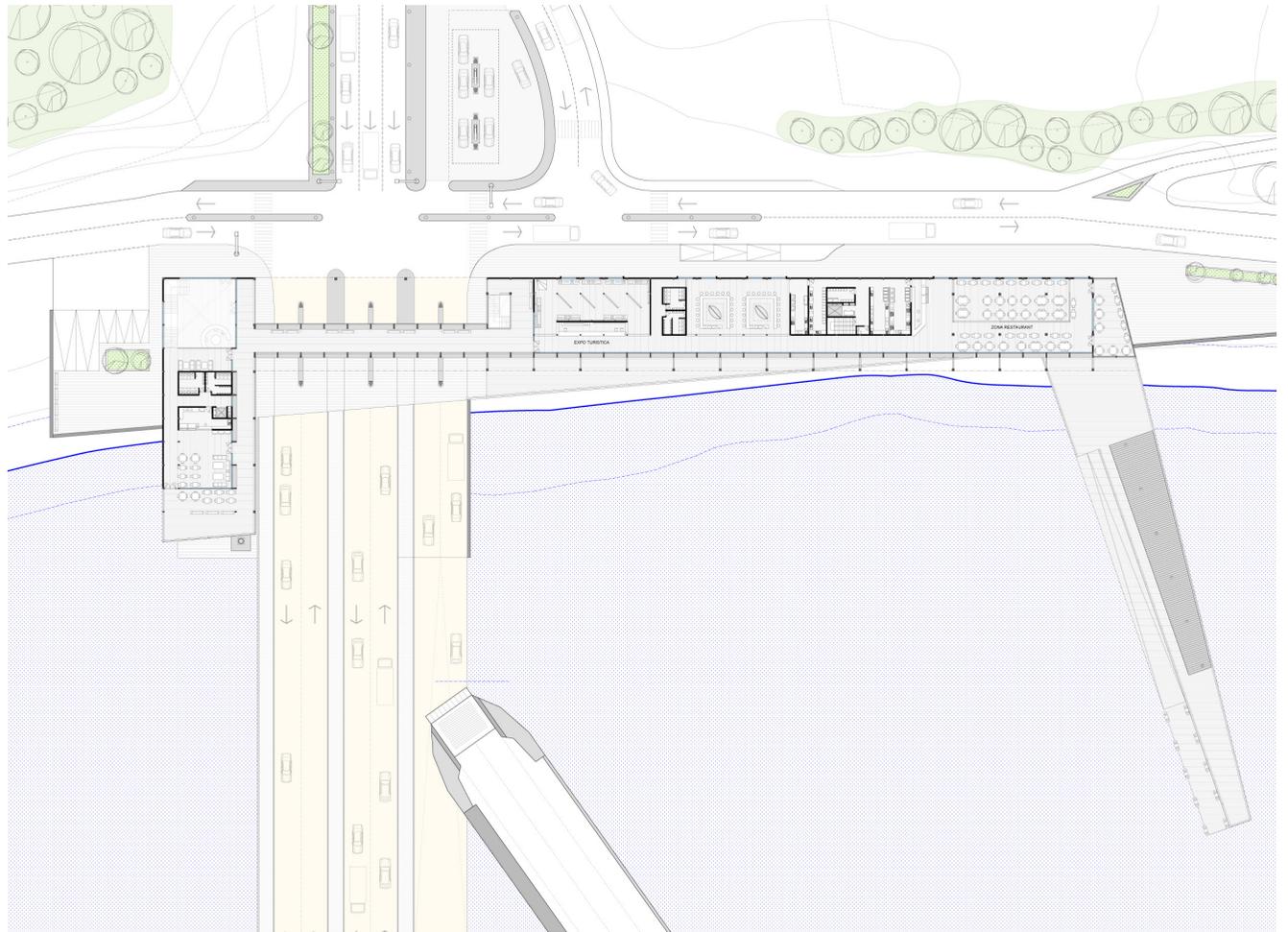


Figura 47.

Figura 47: Planta Terminal Puertas de Chiloé Nivel 2.

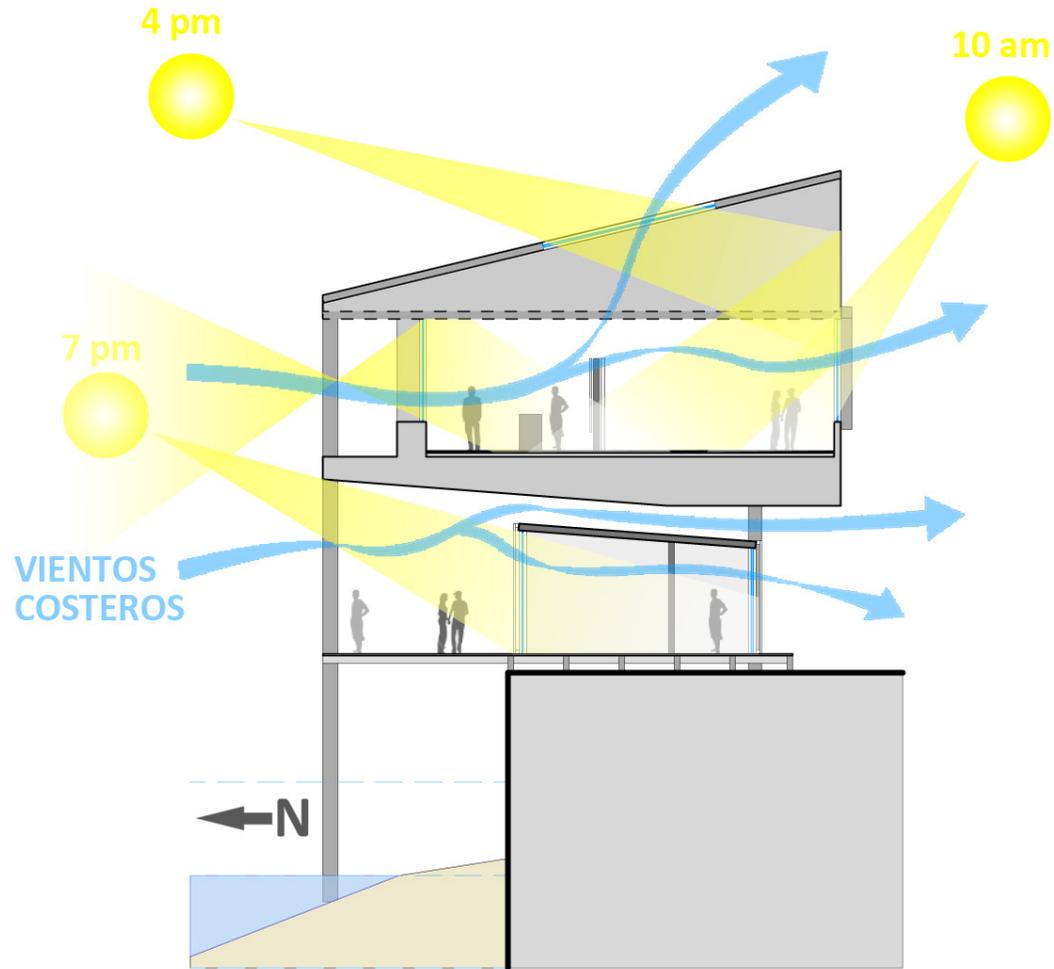


Figura 48: Esquema en corte de la Ventilación y Asolamiento del proyecto.

Figura 48.

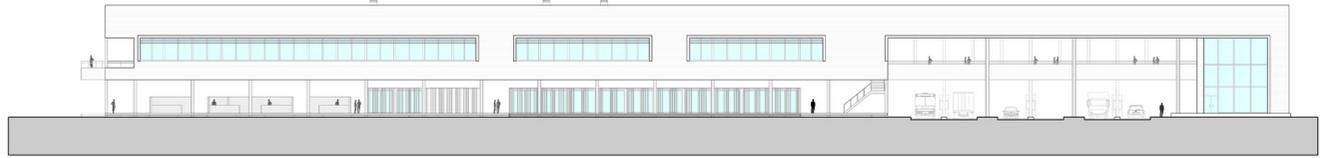


Figura 49.

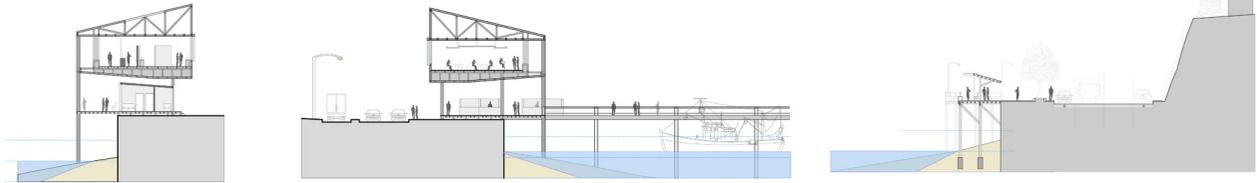


Figura 50.



Figura 51.

Figura 49: Planimetrías. Elevación Norte y Elevación Sur. **Figura 50:** Planimetrías. Cortes transversales y Paseo Costero.
Figura 51: Imagen Maqueta de estudio, Noviembre.

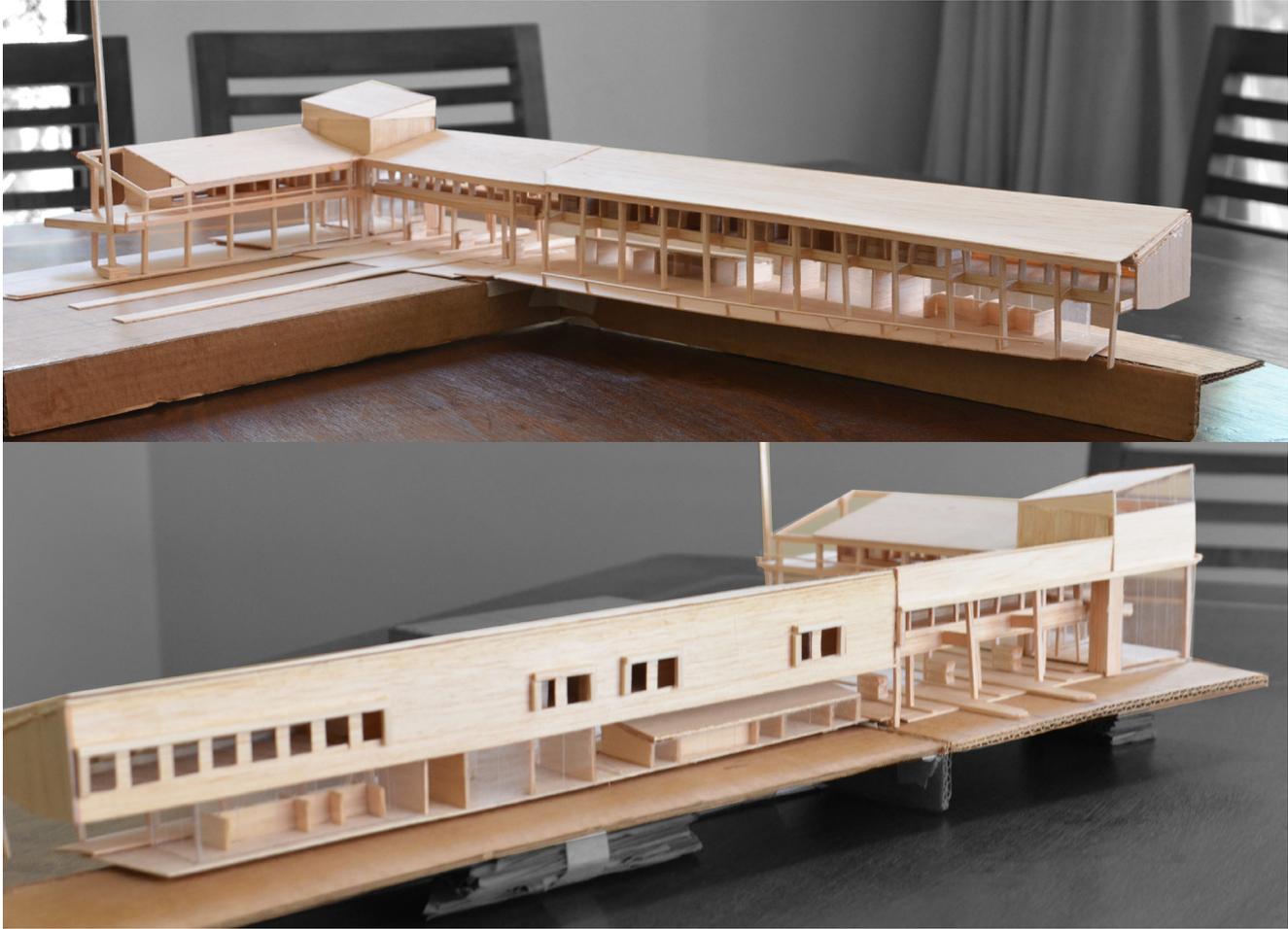


Figura 52.

Figura 52: Imagenes Maqueta de Estudio, Noviembre.

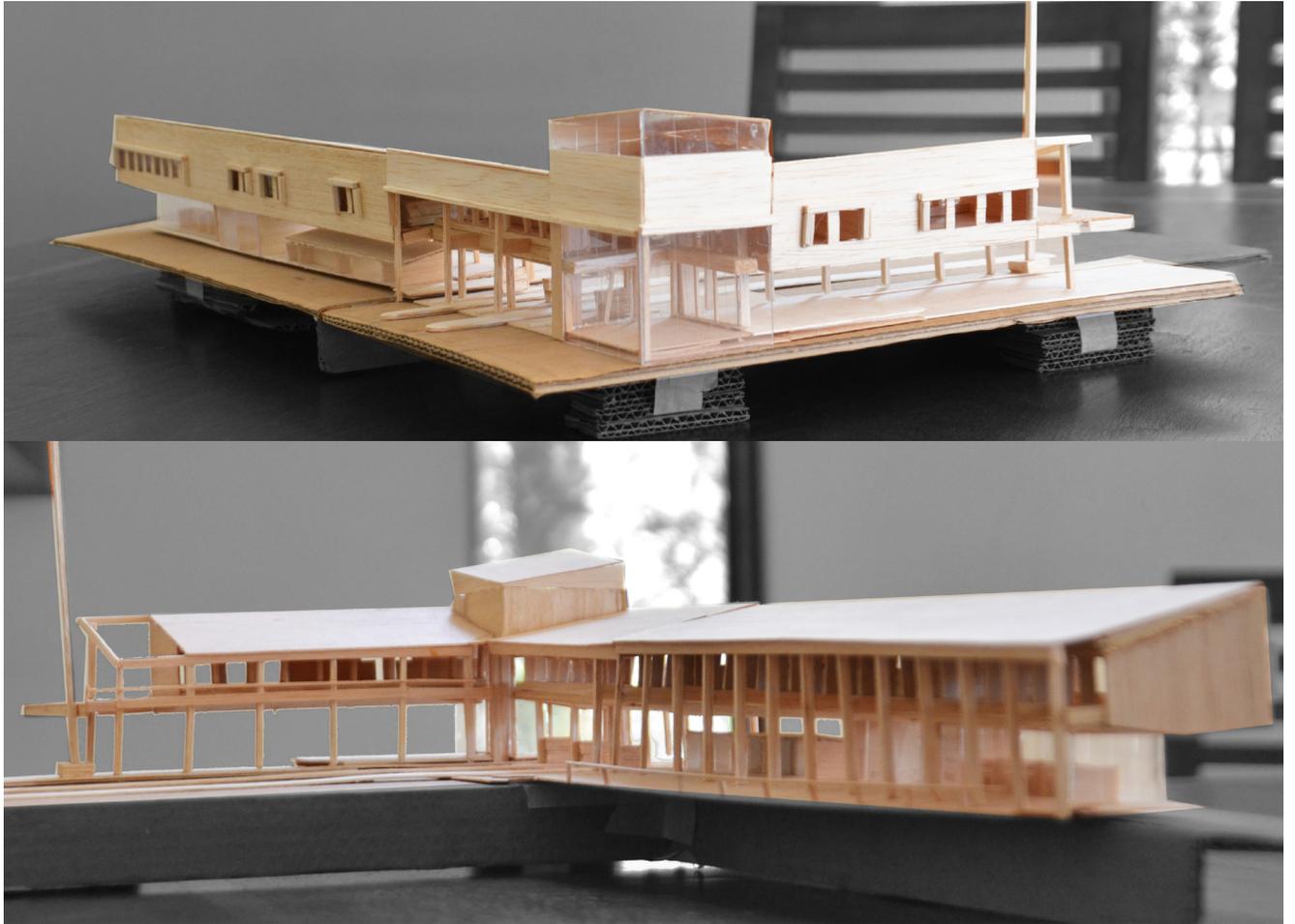


Figura 53.

Figura 53: Imagenes Maqueta de Estudio, Noviembre.

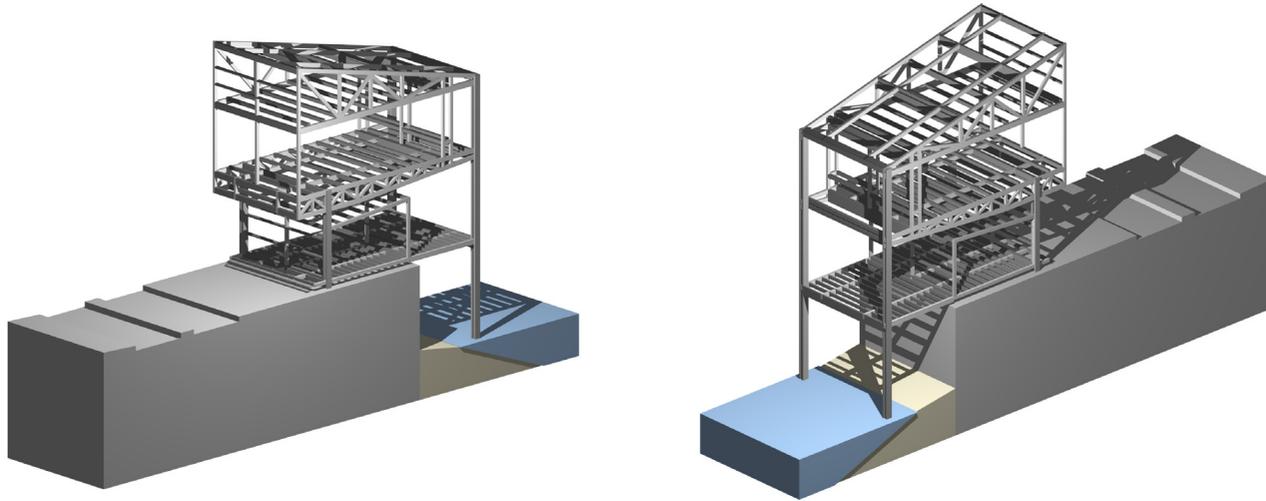


Figura 54.

5.6. MATERIALIDAD Y SISTEMA CONSTRUCTIVO.

El proyecto debe reflejar la cultura chilota tanto en el material típico de la zona como en su sistema constructivo. Es por esto que el edificio fue proyectado en madera con una base y fundaciones de hormigón, que además permite ensanchar el borde costero en esta zona.

Para su construcción, se contemplan tanto tecnologías actuales como técnicas constructivas

propias de la “Escuela chilota de arquitectura religiosa en madera”, de manera que en espacios donde sean visibles los detalles constructivos se refleje la identidad arquitectónica que tiene Chiloé, como por ejemplo en la cercha superior de la nave superior que pertenece a toda el área turística.

Figura 54: Esquemas 3D constructivo y estructural de los marcos que forman el volumen del proyecto.

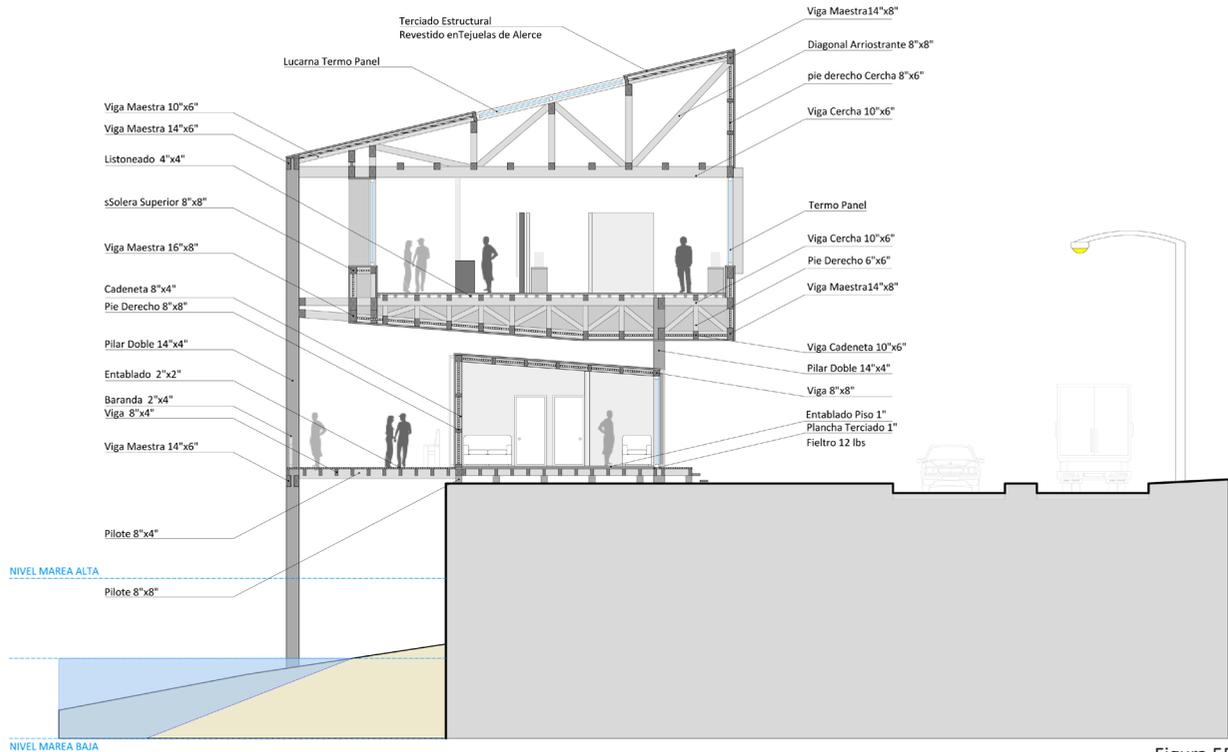


Figura 55.

El criterio estructural del edificio, visto en corte, está planteado en base a dos cerchas amarradas por pilotes dobles en los extremos, estos tienen bases de hormigón ya sea en el mismo borde costero o poyos en el fondo marino, estos marcos son reforzados por vigas longitudinales al proyecto, generando de esta manera marcos rígidos en su sección transversal. Este criterio se utiliza tanto para las dos Naves y la Pasarela Superior, conformando el volumen de "L" en total.

Figura 55: Corte Transversal, muestra el sistema Estructural y Constructivo del Proyecto.

5.7. FLUJO VEHICULAR / RAMPAS.

Se realizó análisis de la infraestructura vial que se necesita para el terminal a partir de un estudio realizado por Escuela de Ingeniería de Transporte de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso realizado para el mes de enero 2010, marzo 2009, mayo 2009, el cual tomo medida de los vehículos que cruzan por medio de transbordadores en el canal del Chacao.

El estudio consistía en un sistema de medición de flujo vehicular a partir de una estación de conteo automático y continuo, que permite contar y clasificar vehículos los 365 días del año, las 24 horas del día, del flujo vehicular que sube y baja de los transbordadores que unen la isla grande de Chiloé con el continente.

Además de esto se consideraron cifras de otros estudios de medición realizados para los proyectos de terminales que se desarrollaron al momento en que el MOP pretendía concesionar el cruce del Chacao y construir los terminales.

Año y Mes	Chacao / Pargua y viceversa		
	Balseos	Vehículos	Pasajeros
Año 2011			
Enero	3.109	35.631	138.820
Febrero	3.079	43.531	170.184
Marzo	3.143	26.703	144.487
Abril	2.817	24.396	103.836
Mayo	3.017	23.475	98.972
Junio	2.853	22.159	91.548
Julio	2.871	23.628	104.545
Agosto	2.796	22.720	97.615
Septiembre	2.757	24.277	100.033
Octubre	2.572	26.942	114.354
Noviembre	2.625	26.612	114.656
Diciembre	2.278	29.844	129.168

Figura 56.

Figura 56: El cuadro muestra los flujos para Pargua/Chacao en el año 2011 para los 12 meses del año. Se verifica que el mes de enero y febrero son los meses de mayor concentración de flujos.

Año	Total Vehículos			Distribución por Tipo de Vehículos			
	Número	Promedio Diario	Crecimiento	Menores	Camiones	Buses	Especiales
1990	189.296	518,6	5,5%	110.663	64.200	13.176	1.257
1991	210.101	575,6	11,0%	122.826	71.256	14.624	1.395
1992	213.461	584,8	1,6%	124.790	72.395	14.858	1.418
1993	228.877	627,1	7,2%	133.802	77.623	15.931	1.521
1994	257.008	704,1	12,3%	150.248	87.164	17.889	1.707
1995	301.259	825,4	17,2%	176.117	102.172	20.969	2.001
1996	345.700	947,1	14,8%	202.097	117.244	24.063	2.296
1997	359.793	985,7	4,1%	210.336	122.023	25.044	2.390
1998	397.793	1.089,8	10,6%	232.551	134.911	27.689	2.642
1999	427.964	1.172,5	7,6%	250.189	145.144	29.789	2.842
2000	458.471	1.256,1	7,1%	268.024	155.490	31.912	3.045
2001	455.950	1.249,2	-0,5%	266.550	154.635	31.737	3.028
2002	451.501	1.237,0	-1,0%	263.949	153.126	31.427	2.999
2003	457.082	1.252,3	1,2%	267.212	155.019	31.816	3.035
2004	513.974	1.408,1	12,4%	300.471	174.314	35.776	3.413
2005	523.030	1.433,0	1,8%	305.765	177.385	36.406	3.474
2006	563.714	1.544,4	7,8%	329.549	191.183	39.238	3.744
2007	632.959	1.734,1	12,3%	370.030	214.667	44.058	4.204
2008	643.731	1.763,6	1,7%	376.327	218.321	44.807	4.276
2009*	579.358	1.587,3	-10,0%	338.695	196.489	40.327	3.848

Figura 57.

Figura 57: Tabla que muestra el aumento anual en la demanda vehicular de cruce en el canal del Chacao.

Estacionalidad Demanda Cruce Canal de Chacao

Item	Menores	Camiones	Buses	Especiales	Total
Día Promedio Junio 2006	733	425	87	8	1.253
Viernes Peak Junio 2006	1.006	583	120	11	1.720
Día Promedio Febrero 2006	1.696	674	216	11	2.597
Viernes Peak Febrero 2006	2.104	679	237	5	3.025

Fuente: CADE-IDEPE (2006).

Figura 58.

Se aprecia que existe un aumento promedio del 5% anual en la demanda vehicular que tiene el cruce del Chacao, por lo que es importante para el proyecto mejorar los tiempos y la velocidad de traspaso, es decir, considerar dicha demanda y crecimiento para que dicho proyecto sea válido y eficiente dentro de los años posteriores a su construcción.

Por otro lado está la demanda estacional en el cruce, esta se puede apreciar en el recuadro superior que muestra la demanda en el año 2006, en donde se considera un mes de invierno y un mes de verano, esto demuestra los grandes diferencias numéricas respecto a la demanda dependiendo de las estaciones del año, en este sentido se asume que en verano la demanda es mucho mayor que el resto del año.

Figura 58: Demanda estacional Cruce Canal del Chacao.

Según la Universidad Católica de Valparaíso:

Para Marzo 2009:

El reporte de datos arroja que el flujo total de las rampas del canal de Chacao fue de 41.768 veh/mes, cercanos a los 43.531 vehículos de febrero el 2011. Los vehículos que circularon por la rampa principal fueron de 30.238 veh/mes y de 11.530 veh/mes en la rampa alternativa.

La medición para el mes de marzo fue de 1.347 veh/día, el flujo promedio de vehículos en un día laboral fue de 1417 veh/día y el promedio en un día fin de semana de 737 veh/día.

Para Enero 2010:

El reporte de datos indica que el flujo total que circuló por las rampas del canal del Chacao fue de 70.426 veh/mes. La cantidad de vehículos que circuló por la rampa principal fue 49.045 veh/mes y en la rampa alternativa 21.381 veh/mes.

La medición para el mes de enero fue de 2.272 veh/día, el flujo promedio de vehículos en un día laboral fue de 2.494 veh/día, el promedio en un

día fin de semana de 1.984 veh/día, y el flujo de un día festivo es de 1.053 veh/día.

En el estudio, entre marzo y mayo las cifras varían en rangos de 100-200 vehículos de diferencia diarios, por lo que no es perceptible. Mientras que para el caso de enero, este es mes de verano por lo cual es normal que el flujo vehicular aumente considerablemente.

Propuesta CADE-IDEPE:

En el 2006 el estudio de esta empresa propuso una solución que optimizaría el actual funcionamiento en el cruce. La propuesta consistía en ubicar dos rampas por cada lado, se proponían dos circuitos con cuatro naves cada una, con llegadas alternadas a cada par de rampas. Reduciendo así el tiempo de viajes a 20 minutos con zarpes cada 7,5 minutos.

Esto demuestra que el cuello de botella que se genera actualmente en el cruce está asociado a la infraestructura de terminales portuarios y en menor medida a la cantidad y tamaño de la actual flota de naves. Según los estudios realizados esto se debe a que el tiempo de

espera no depende de la capacidad de carga de cada transbordador sino que a la velocidad de estos y la frecuencia entre zarpes de cada uno de los extremos territoriales.

Análisis vial para el proyecto:

Según todos los datos se realizó un análisis para poder calcular cuantas infraestructura vial se necesitan para satisfacer la demanda de espera de aquí al año 2025, considerando el crecimiento anual del número de vehículos que cruzan diariamente y los meses de verano como los más desfavorables con una mayor demanda.

Año 2009: 1590 Vehículos diarios aprox.

U. Valpo: Enero 2010: 1098 Veh. diarios max.

Promedio: 1200 Vehículos Diarios.

Cada año el aumento es de 75 vehículos aproximadamente (6%).

Al 2025 son doce años lo cual equivale a un aumento de 900 vehículos diarios aproximadamente.

$1200+900 = 2100$ vehículos diarios en el 2018.

- De acuerdo al cuadro de demanda estacional

de un día promedio a un día peak de verano la cantidad de vehículos aumenta un 50%. Esto da como resultado que para un día peak de verano la cantidad de vehículos diarios rondaría los 3200 vehículos diarios.

- Si consideramos 12 horas diurnas como horas más demandadas para cruzar, en donde la 16:00 y 18:00 son las más demandadas, la demanda sería de 230 vehículos por hora aproximadamente en un día peak y 350 en las horas más demandadas.

- Considerando que son 3 rampas por lado, y que se aumenta a 3 naves funcionando en cada una (12 naves en total) y con un tiempo de 25 minutos para todo el proceso de cruzar, zarparían naves cada 7,5 minutos, es decir, 8 procesos aprox dentro de una hora.

- Considerando que la nave más grande tiene una capacidad de 220 ml. Cada una tendría una capacidad de 20 vehículos aproximadamente.

Dentro de una hora podrían cruzar 160 vehículos dejando 190 vehículos en espera, lo cual equivale a 600 metros lineales de espera, respecto a las filas de 1km que se hacen actualmente.

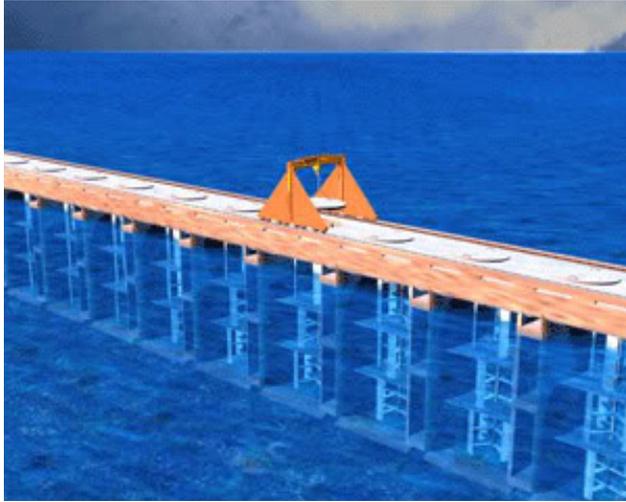


Figura 60.



Figura 61.

5.8. MARCO SUSTENTABLE.

En el 2005 La empresa canadiense Blue Energy y el ingeniero chileno René Fischman presentaron un proyecto alternativo de construir un puente sobre el canal de Chacao, el que cuenta con tecnología capaz de generar 3 mil MW de electricidad; es decir, cerca del 45% de la potencia del Sistema Interconectado Central (SIC), este consistía en generar un terraplén que cruzara el canal de Chacao, hormigonado

y modulado para dar cabida a una serie de aperturas que permiten el paso de la corriente, en estas se ubicarían las turbinas verticales. Estas turbinas se asocian a rotores similares a puertas giratorias, se instalan dentro de la estructura de concreto modularizada. Estas en mareas de 3.5 nudos pueden generar de manera individual 15 KW.

Figura 60: Propuesta Blue Energy, Terraplen en reemplazo al puente.

Figura 61: Propuesta Blue Energy, turbinas verticales

En este sentido la energía mareomotriz se presenta como una oportunidad en términos energéticos para este territorio, según estudios pasados y que actualmente se realizan en esta zona, esto se debe a las fuertes corrientes de marea que se generan en el canal del Chacao, el cual se como un lugar privilegiado dentro de Chile para generar este tipo de energía.

Las corrientes periódicas producidas por la marea son las que impulsan una turbina la cual genera la energía. Estas corrientes, en el común de los casos, son débiles en altamar, pero cerca de las costas pueden llegar a alcanzar velocidades suficientes para hacer factible este tipo de energía. Hace cuatro años, un estudio encargado por el gobierno a la consultora Garrad Hassan concluyó que Chile tiene un potencial bruto en energía mareomotriz de unos 164 GW. Sólo en el canal de Chacao la potencia fue estimada entre 0,7 y 0,9 TWh/año. Las conclusiones del estudio señalan que los mejores lugares son el Canal de Chacao, el Golfo de Corcovado, el Estrecho de Magallanes, Ventanas, San Antonio, San Vicente y Puerto Montt.

En términos prácticos la velocidad de mareas del canal del Chacao alcanza velocidades de 8 a 9 nudos. Como podemos apreciar el potencial de esta zona es privilegiado a nivel mundial, son un poco más de 12 países que pueden jactarse de tener dicho potencial.

La intención es aprovechar este tipo de energía para el proyecto, para este tipo de corrientes se implementará un sistema similar al que se utiliza para la energía eólica, que considera entre los pilotes de las rampas, la zona hormigonada del terraplén para las rampas y en el muelle propiamente tal una instalación, bajo el agua (no visible), modulada que permita una secuencia de turbinas verticales, sujetadas entre los pilares de cada una de las estructuras. Estas transmiten la energía hacia un generador que puede abastecer parte de la demanda eléctrica del proyecto o que puede ser utilizado en caso de emergencia. Para esto se utilizarán cables submarinos construidos de cobre como producto noble, que tiene un papel protagónico dada su alto nivel de conductividad eléctrica y baja disipación obteniendo una pérdida promedio bajo el 15%.

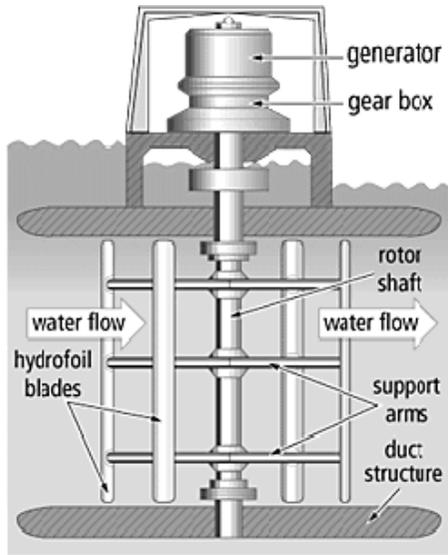


Figura 62.

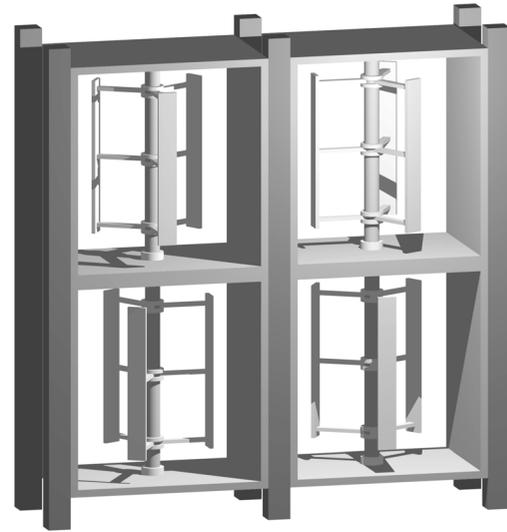


Figura 63.



Figura 64.

Figura 62: Turbinas verticales Blue Energy, con el generador superior. **Figura 63:** Turbinas Verticales planteadas para el proyecto. **Figura 64:** Lugar de ubicación de las turbinas en el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENTES.

PÁGINAS WEB.

- www.mop.cl/puentechacao
- www.eldalcahuino.cl
- www.soychile.cl
- infofirma.sea.gob.cl
- www.dop.gov.cl (Dirección de Obras Portuarias)
- directemar.cl
- www.mop.cl
- www.vialidad.cl/proyectos/PlanChiloe/
- www.tablademareas.com/cl/los-lagos/canal-de-chacao
- www.energiamareomotriz.cl
- www.conicyt.cl/fondef/2013/03/25/estudio-mide-potencial-del-canal-de-chacao-para-producir-energia/
- www.interpatagonia.com/paseos/canal_chacao/
- www.Empormontt.cl
- www.Mideplan.cl
- Municipalidad de Ancud.
- Registro pesquero artesanal.
- Charla Edward Rojas, arq. S. XXI en Chiloé. 2013

TEXTOS.

- Concesión del cruce del canal del Chacao: análisis del modelo de monopolización elegido por el MOP, Patricio Arrau Pons, Ingeniero Comercial U. de Chile. Enero 2010.
- Estudio de diseño y evaluación preliminar para un servicio de transbordadores en el canal de Chacao, Len y Asociados ingenieros consultores ltda.
- Declaración de Impacto Ambiental, Construcción Terminales Portuarias, Canal del Chacao. MOP, Dirección de Obras Portuarias. Octubre 2007.

- Asesoría a la implementación del sistema de medición del flujo vehicular en canal de Chacao, Escuela de Ingeniería de Transporte de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Puente Chacao, Chile Oportunidad de inversión en infraestructura, Coordinación general puente Chacao.
- Construcción terminales portuarios canal de Chacao. Comisión Regional del Medio Ambiente de la X Región de los Lagos.
- Conectividad sobre el Canal del Chacao, Coordinación de concesiones de obras públicas, MOP, 2009.
- Evaluación Puente Chacao División de Estudios - DGOP, Mayo 2012.
- Puente Bicentenario de Chiloé, La tecnología cruza el mar, Marcelo Casares, Editor Revista BiT.
- Puente Chacao, Integrando el Territorio, Sra. María Luisa Garrido Coordinadora General Puente Chacao, MOP, 2012
- Informe bid, "preliminary site selection- Chilean marine energy resources
- Número de balseos, vehículos y pasajeros transportados en la zona sur-austral. Años 1992 al 2011
- Indicador de actividad económica regional, boletín informativo del instituto nacional de estadísticas, mayo 2013
- Guía de Arquitectura Chiloé.

PROYECTOS DE TÍTULO.

- Terminal Portuario Pargua, Proyecto de Título U.de Chile 2006, Yerko Cabrera.
- PI Chiloe, Punto de Intercambio, Proyecto de Título U.de Chile 2009, Sebastián Véliz Serra.
- Plataforma de intercambio red mar y tierra, Proyecto de, Título U.de Chile 2012, Gómez E., Luis.