



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Infraestructura Aeroportuaria Regional

Tongoy, IV Región de Coquimbo

Memoria de Proyecto de Título 2017

Alumno: Diego Poblete Letelier

Equipo docente: Manuel Amaya - Isabel Alt



ART
Aeropuerto Regional de Tongoy

ABSTRACT.

La siguiente memoria de título repasará el proceso teórico y creativo para la proposición de un edificio terminal aeroportuario de carácter regional ubicado en Tongoy, IV región.

Las grandes alzas en el tráfico aéreo de los últimos años en Chile hacen necesaria la adaptación y en algunos casos el reemplazo de los edificios aeroportuarios de la red primaria, siendo el caso de la región de Coquimbo como un caso de reemplazo de la infraestructura existente por razones de demanda y de tráfico, donde el edificio actual no está dando abasto a las necesidades espaciales actuales.

Al posicionarse en un terreno rural, el proyecto debe enfrentarse a un paisaje dominado por la naturaleza de la geografía, siendo un elemento clave para lograr una arquitectura que mantenga cierta relación con su emplazamiento.

El paisaje inmediato del proyecto no solo corresponde a una imagen local de Tongoy, sino que la imagen montañosa se replica a lo largo de toda la región, logrando un proyecto que se adapta no solo a su contexto inmediato sino que mantiene relación con la región en toda su extensión.

A modo general la volumetría y diseño del aeropuerto respondería a un diseño en base a un módulo estructural replicable para poder ir ampliando el edificio a través del tiempo, para permitir una inversión ajustada a las necesidades actuales, pero que pueda ir recibiendo recursos paulatinamente para ir adaptando el espacio a las necesidades que se vayan presentando.

En resumen, se propone un diseño en base a un módulo estructural replicable que permita el crecimiento homogéneo del terminal aeroportuario en la medida que sea necesario, evitando así tener un aeropuerto que no de abasto transcurridos algunos años desde su inauguración.

Índice

Capítulo I: Introducción.....	p.9
1.-Presentación del tema.....	p.10
2.-Motivaciones.....	p.12
3.-Problemática.....	p.13
4.-Objetivos.....	p.13
Capítulo II: Marco Teórico.....	p.15
1.-Transporte aéreo en Chile.....	p.16
2.-Infraestructura aeroportuaria chilena en la actualidad.....	p.17
Capítulo III: Propuesta.....	p.21
1.-Definición de la propuesta Arquitectónica.....	p.22
2.-Justificación del caso de estudio.....	p.22
3.- Referentes.....	p.24
Capítulo IV: Lugar.....	p.27
1.- IV Región de Coquimbo.....	p.28
1.1.-Geografía.....	p.28
1.2.-Demografía.....	p.32
1.3.-Economía.....	p.36
2.-Definición del emplazamiento.....	p.38
3.-Paisaje inmediato.....	p.40
Capítulo V: Arquitectura.....	p.43
1.-Partido General.....	p.44
1.1.-Masterplan territorial.....	p.44
1.2.-Fundamentos formales.....	p.46
1.3.-Estrategias de diseño.....	p.48
1.4.-Desarrollo modular.....	p.49
2.-Planimetría arquitectónica.....	p.54
3.-Planteamiento estructural y constructivo.....	p.60

Capítulo VI: Bibliografía.....	p.63
---------------------------------------	-------------

ART
Aeropuerto Regional de Tongoy



Capítulo I:
Introducción.

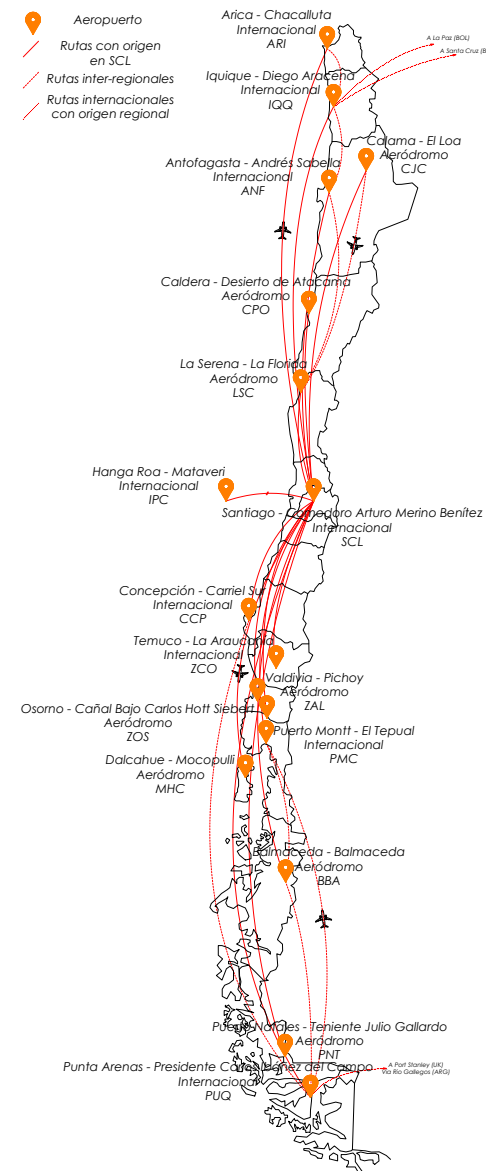
1.-PRESENTACIÓN DEL TEMA.

Hoy en día, de la misma manera en que los barcos eran el principal medio de transporte intercontinental, y el ferrocarril el sistema de transporte principal para movimientos regionales durante el siglo XIX, el avión y el aeropuerto se posicionan con la impronta que requiere un medio de transporte que funciona tanto para trayectos largos o intercontinentales como para trayectos menores o regionales, promoviendo el turismo y la economía con el transporte de pasajeros de negocios y transporte de carga.

De esta manera, el edificio de aeropuerto se posiciona como un ícono que muestra hacia el exterior el poder económico de un país, siendo la primera imagen de un determinado país para los visitantes extranjeros en gran parte de los casos. Dado lo anterior, los países ponen grandes esfuerzos en mantener sus aeropuertos principales en constante evolución y adaptándose a las necesidades actuales.

Sin embargo, la tendencia de construir aeropuertos internacionales de gran envergadura tuvo un fuerte giro desde que EEUU adoptó el sistema de aeropuertos de conexiones, designando algunos aeropuertos en ciudades importantes como aeropuertos de uso masivo que da servicio a los pasajeros que intercambian de avión para llegar a sus destinos finales en ciudades con aeropuertos de "cercanía" destinados a vuelos domésticos o internacionales de corta distancia, los cuales mantienen una escala mucho menor a los aeropuertos de conexión.

Actualmente Chile está pasando por un periodo de gran aumento en el tráfico aéreo, el cual se cuantifica con una subida del 10,4% en el año 2016 con respecto al 2015, a lo que se le



Rutas aéreas vigentes en Septiembre del 2017. Fuente: Elaboración propia.

suma la llegada de tres nuevas aerolíneas que competirán en el mercado nacional con vuelos dentro del territorio chileno. Con lo anterior en la contingencia, es necesario contar con aeropuertos regionales que promuevan el turismo, los negocios y el transporte de carga para lograr así un crecimiento económico por todo el territorio nacional, ayudando a reducir las distancias entre diferentes ciudades y así fomentar la descentralización de Chile.

A simple vista, en el plano anterior se evidencia una buena distribución aeroportuaria a lo largo del territorio nacional, sin embargo aún existen regiones que no cuentan con un aeropuerto, como la región del Maule, la región del Libertador Bernardo O'Higgins y la región de Valparaíso en su territorio continental. No obstante, si bien debiera existir un aeropuerto en dichas regiones, a nivel gubernamental existe un caso que presenta mayor prioridad actualmente, el cual es el caso de la región de Coquimbo, cuyo aeropuerto regional es un pequeño aeródromo que presta sus servicios principalmente a las ciudades de la Serena y Coquimbo y de paso sirve al resto de la región.

Expuesto lo anterior, nace la necesidad de proyectar y construir un aeropuerto para la cuarta región de Coquimbo, que entregue su servicio no solo a la capital regional, sino que a todo su territorio.

En vista de los antecedentes mostrados en el cuadro de más abajo, nace la pregunta ¿Por qué en la región de Coquimbo?, siendo que se encuentra por debajo de la población de las regiones propuestas anteriormente. Tal vez la respuesta se encuentre en la lejanía de esta región con Santiago, pudiéndose comparar con la lejanía del primer aeropuerto hacia el sur desde la capital, siendo Carriel Sur en Concepción, que se encuentra a

490 kilómetros aproximadamente de Santiago, versus los 450 kilómetros aproximadamente desde la capital hasta Coquimbo y La Serena.

Otra razón que atrae la necesidad de contar con un aeropuerto "regional" en la cuarta región, es la explotación minera¹, agrícola² y la investigación astronómica que mueven una gran cantidad de trabajadores, científicos y negociantes, sin embargo el mayor movimiento de personas lo genera la industria turística que se encarga de mover una enorme cantidad de turistas que se ven atraídos por aquellas actividades económicas y por las características geográficas de la zona.

1 En la provincia del Choapa se encuentra la minera "Pelambres", una de las más grandes del mundo.

2 La explotación agrícola en los valles del Elqui, Limarí y Choapa que producen diversos productos de exportación como el vino y el pisco.

2.-MOTIVACIONES.

Personalmente, la geografía, forma y tamaño del país me ha llamado la atención desde siempre, y a lo largo de la historia de Chile, la conectividad ha sido un gran problema que ha requerido de grandes esfuerzos y avances para lograr el transporte entre ciudades ubicadas a miles de kilómetros entre sí.

De tal manera, así como durante el siglo XIX el ferrocarril cumplió el papel de conector, articulador y fundador de las ciudades en Chile y luego, durante el siglo XX las carreteras se tomaron el territorio nacional para llegar a cada rincón del país, hoy en día el principal actor en el transporte es el avión, aquel medio de transporte que es capaz de conectar los puntos más extremos del territorio continental con Santiago en aproximadamente tres horas, con tickets que año a año bajan sus tarifas y aumentan la oferta de destinos.

Hoy en día el aeropuerto es un hito para cada región en Chile, siendo un foco de crecimiento para las mismas debido a que incentiva el turismo, mueve productos y trabajadores de todo tipo, por lo que contar con infraestructura Aeroportuaria de calidad es de suma importancia para el desarrollo íntegro del país.

Por un lado social, el transporte aéreo ya no es un lujo que una pequeña parte de la población se puede dar, tal y como era hace tan solo 10 años, sino que la oferta hoy en día es tan grande y competitiva que prácticamente todas las personas pueden viajar en avión y poder conocer el extenso país al que pertenecen y reencontrarse con familiares que vivan en lugares

lejanos.

Finalmente concluir diciendo que el aeropuerto y el transporte aéreo significa hoy en día el presente del transporte nacional, donde el edificio terminal se transforma en un lugar de reencuentro y una puerta hacia nuevas oportunidades.

3.-PROBLEMÁTICA

La actual alza en el tráfico aéreo que se vive en el país ha significado un remesón para la actual infraestructura aeroportuaria que existe en el país, donde si bien algunos aeropuertos nacionales se encuentran habilitados para satisfacer este aumento de pasajeros, otros terminales aeroportuarios no se encuentran en las condiciones necesarias para enfrentarlo, de tal manera que ya se ha comenzado a actuar por parte del Ministerio de Obras Públicas, ampliando y reemplazando ciertos aeropuertos nacionales para enfrentar de mejor manera el alza de pasajeros. Sumando el caso de la ampliación de nuestro aeropuerto principal, Arturo Merino Benítez, ampliación que significará una mayor explosión en el tráfico aéreo, el reacondicionamiento de la red aeroportuaria nacional se vuelve completamente necesaria.

De tal manera, nos enfocamos en el caso del principal aeropuerto de la región de Coquimbo, La Florida (LSC) ubicado en la ciudad de La Serena, aeropuerto que desde el 2002 se intenta reemplazar por uno de mayor capacidad y tecnología, pero problemas políticos han congelado el proyecto hasta el punto de que hoy en día el proyecto del nuevo aeropuerto regional de Coquimbo es prioridad nacional para el MOP en el ámbito aeroportuario.

Hoy en día el gobierno está retomando el proyecto y ha planteado en diversas situaciones que la concesión para el aeropuerto de La Florida terminará el año 2020 para dar lugar al nuevo aeropuerto de la región de Coquimbo, siendo necesario proponer un proyecto que evite situaciones en las que el edificio quede "obsoleto" o no de abasto en un corto periodo de tiempo.

4.-OBJETIVOS.

Como objetivo principal se plantea el diseño de un terminal aeroportuario que se ajuste a las necesidades actuales en términos de carga de uso, pero que a medida que la oferta y el tráfico aumenten, éste pueda crecer de tal manera que mantenga el lenguaje arquitectónico.

Por otro lado se pretende realizar un máster plan del recinto completo del aeropuerto, mediante la proposición de las instalaciones necesarias para el buen funcionamiento del aeropuerto.

ART
Aeropuerto Regional de Tongoy



Capítulo II:
Marco Teórico.

1.- TRANSPORTE AÉREO EN CHILE.

Así como durante el siglo XIX, el ferrocarril fue el transporte utilizado para conectar las diferentes ciudades de Chile y conectarlo también con los países vecinos y durante el siglo XX lo fué el auge de las carreteras y caminos para vehículos motorizados, durante el actual siglo XXI, el transporte aéreo se posiciona cada vez más en un mercado altamente competitivo, desplazando poco a poco el dominio del transporte terrestre, ya sea en bus, camión o tren.

Hasta hace poco, la oferta de vuelos nacionales estaba cubierta por las aerolíneas LATAM¹ y por SKY Airlines, sin embargo la llegada de LAW² al servicio nacional impulsa el tráfico y la competencia en los vuelos entre Concepción y Santiago, única ruta nacional cubierta por LAW en 2016.

En vista del gran aumento en el tráfico aéreo que experimenta Chile, con un alza del 928,4%³ entre el año 2005 y el año 2016 en vuelos comerciales y un alza del 41.000% aproximadamente para vuelos de carga entre el mismo periodo de tiempo, ambos datos para vuelos dentro del territorio nacional.

Dentro de lo que va del 2017, ya se ha acumulado un alza del 10% en el tráfico aéreo nacional, siendo uno de los gatillantes, la nueva aerolínea JetSmart que comenzó sus operaciones en Julio de 2017, y que ya cuenta una amplia oferta de destinos nacionales, como Santiago,

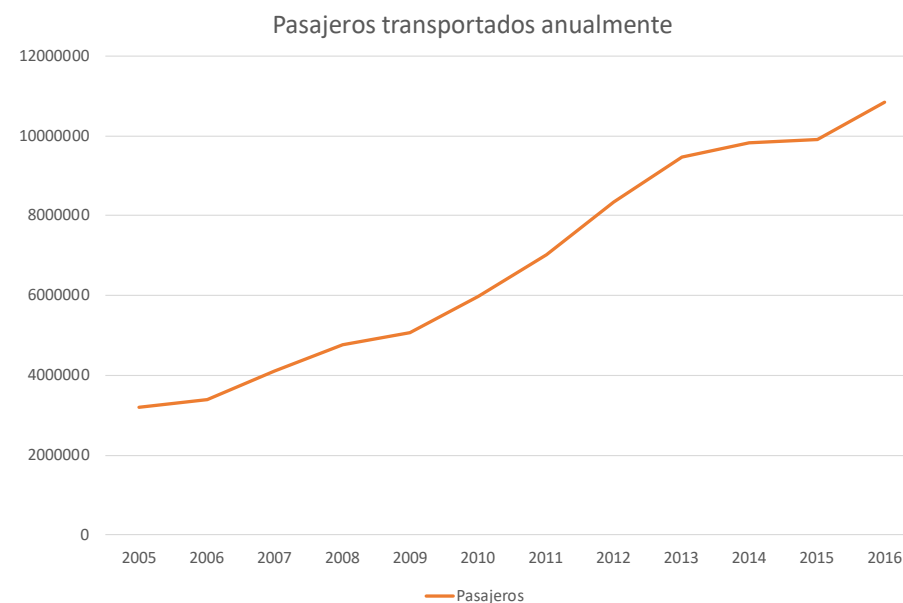
¹ LAN Chile hasta el 5 de mayo del 2016, desde entonces cambia su nombre a LATAM tras la fusión con la aerolínea TAM.

² Latin American Wings, aerolínea Chilena.

³ Datos obtenidos de las estadísticas anuales de la Junta Aeronáutica Civil.

Iquique, Antofagasta, Calama, Caldera, La Serena, Concepción, Temuco, Puerto Montt, Punta Arenas y Valdivia, posicionándose fuertemente frente a LATAM y SKY, las cuales cubrían prácticamente toda la demanda nacional hasta 2016.

Por otro lado, la llegada del concepto de aerolíneas "Low Cost" a Chile en 2015, es otro factor clave para comprender el alza en el tráfico aéreo que existe en el país hoy en día, ya que la baja de precios fue de tal magnitud, que comenzó a competirle la demanda a las líneas de Buses interurbanos, siendo una oferta mucho mas atractiva el poder volar entre ciudades y acortar así los tiempos de viaje en mucho más de la mitad.



Variación del tráfico aéreo de pasajeros entre el año 2005 y el año 2016. Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas de la Junta Aeronáutica Civil.

Por otro lado, la inversión del gobierno de Chile en la red aeroportuaria también se encuentra en crecimiento. Recientemente se han ampliado o reacondicionado diferentes aeropuertos del país, como el caso de la ampliación del aeropuerto de Balmaceda, Puerto Natales, la construcción del aeródromo de Dalcahue en Chiloé y la actual construcción del nuevo terminal para el aeropuerto de Santiago, Arturo Merino Benitez, siendo este último la ampliación más importante para la red aeroportuaria nacional, ampliando la cantidad de puentes de embarque de los actuales 18 hasta 67 y la cantidad de puertas de embarque de 31 a 76, aumentando el flujo de pasajeros de 2.500 usuarios por hora a 5.000 por hora, y anualmente pasando de los casi 20.000.000 pasajeros actuales a un tope de hasta 45.000.000 pasajeros anuales.

La construcción del nuevo terminal del aeropuerto Arturo Merino Benitez tendrá una directa repercusión con los aeropuertos regionales de Chile, ya que aumentará el número de turistas que ingresan al país y de forma paralela aumentará también la cantidad de pasajeros que se trasladarán hacia los distintos aeropuertos de Chile, dejando en necesidad la adecuación de aquellos para el nuevo aumento de pasajeros tras la inauguración del aeropuerto Nuevo Pudahuel.

De esta manera, la situación que se vivencia hoy en día en torno al tráfico aéreo y el aumento de pasajeros nacionales, sumado con la inversión del gobierno sobre la infraestructura aeroportuaria posicionan a Chile en un momento clave para realizar las adaptaciones de los terminales aeroportuarios para estar preparados ante la inminente llegada de una mayor cantidad de pasajeros al país, situación que ya se deja ver con el aumento de la oferta nacional y que se intensificará en 2020 cuando se inaugure el nuevo aeropuerto de Santiago.

2.-INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA CHILENA EN LA ACTUALIDAD.

Actualmente en Chile existe una red primaria y una red secundaria de aeropuertos, para los casos de este estudio se trabajará con la red primaria, la cual contempla los principales aeropuertos de las principales ciudades de Chile, aquellos que están capacitados para operar la aviación comercial, militar y corporativa, mantienen una conexión permanente con el resto del país y con algunos destinos internacionales y aquellos que representan un aporte relevante a la economía de la localidad/región en la que se encuentran insertos.

Los aeropuertos y aeródromos que componen la red primaria son:

- Chacalluta - Arica
- Diego de Aracena - Iquique
- Andrés Sabella - Antofagasta
- Mataverí - Hanga Roa
- Arturo Merino Benítez - Santiago
- El Tepual - Puerto Montt
- Presidente Carlos Ibañez del Campo - Punta Arenas
- El Loa - Calama
- Desierto de Atacama - Copiapó
- La Florida - La Serena
- Carriel Sur - Concepción
- La Araucanía - Temuco
- Pichoy - Valdivia
- Balmaceda - Balmaceda/Coyhaique
- Cañal Bajo Carlos Hott Siebert - Osorno
- Mocopulli - Chiloé

Los aeropuertos de la lista anterior son los responsables de mover

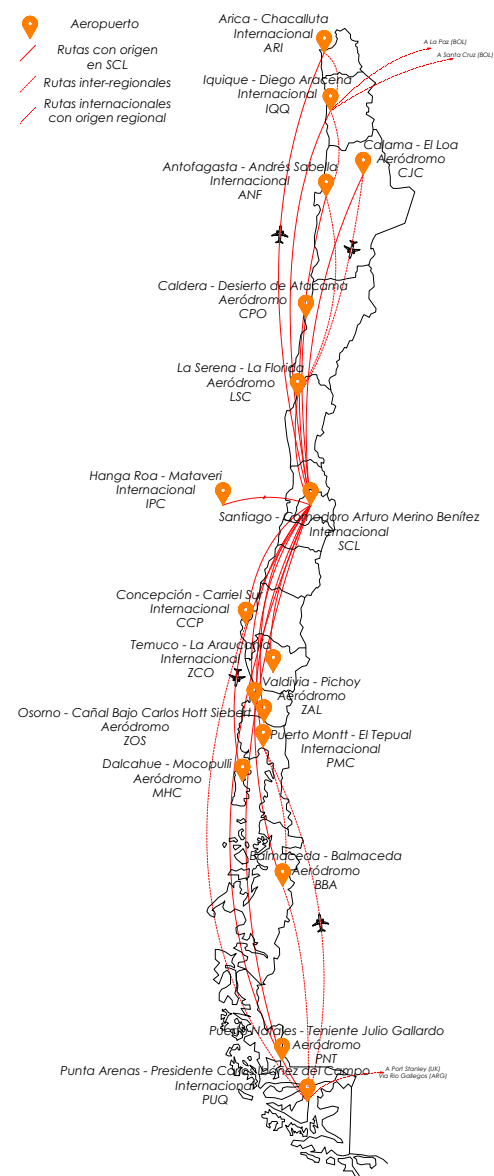
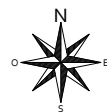
a los pasajeros por todo Chile de manera inter-regional, sin embargo aquel papel no es el único que debemos cumplir, sino que también deben tener espacios para la actividad militar aérea, deben ser capaces de recibir y despachar vuelos de carga y prestar espacios para la aviación civil.

Actualmente el Ministerio de Obras Públicas se encuentra en un proceso de reacondicionar los aeropuertos de la red anteriormente mencionada, reacondicionamientos que apuntan al futuro aumento en la carga de pasajeros. Para realizar aquella tarea, el MOP planteó tres directrices de mejoramiento a las instalaciones aeroportuarias de la red primaria para ser concluidas para el 2030 como límite, aquellas directrices son:

-Identidad: Actualmente los aeropuertos en Chile no tienen identidad regional, salvo algunos casos puntuales en los que el edificio se inserta de una manera armónica con el contexto en un ámbito visual. Este punto busca otorgar algún elemento de diseño que evoque a una identidad regional o contextual donde se inserta, para que el llegar al un aeropuerto determinado sea diferente y característico para cada ejemplar.

-Accesibilidad universal: Aquel aumento en el tráfico de pasajeros que se avecina, traerá también una mayor cantidad de pasajeros con dificultades de movimiento, siendo mucho más difícil asignar a personal del aeropuerto a cada pasajero con discapacidad, de tal manera que proponiendo una infraestructura de accesibilidad universal permitirá una mejor inclusión para aquellos con movilidad reducida, consiguiendo también una mayor autonomía en aquellas personas.

-Sustentabilidad: Los edificios aeroportuarios serán adaptados para cumplir con ciertos estándares de sustentabilidad, para que en



Rutas aéreas vigentes en Septiembre del 2017. Fuente: Elaboración propia.

el 2030 los aeropuertos de la red primaria sean mucho más eficientes energéticamente y más amigables con el medio ambiente, logrando así mejoras en las tasas aeroportuarias, mejores ofertas y mayor demanda.

Aquellos tres puntos serán aplicados paulatinamente a los aeropuertos ya existentes, sin embargo el caso del aeropuerto “Desierto de Atacama” en Copiapó ya cuenta con una imagen identitaria con su contexto, teniendo un diseño que guarda relación con la situación espacial y paisajística local. También, para el caso del aeropuerto “Presidente Carlos Ibañez del Campo” en Punta Arenas ya cuenta con un sistema de accesibilidad universal, convirtiéndose en el primer aeropuerto de Chile en contar con tal característica.

A modo de conclusión, los avances técnicos, visuales y sociales a los que se someterán los aeropuertos de la red primaria, son consecuencia del aumento en el tráfico aéreo por el que está pasando el país y servirán de apoyo para soportar la nueva demanda que sigue en aumento.

ART
Aeropuerto Regional de Tongoy



Capítulo III:
Propuesta.

1.-DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.

La propuesta arquitectónica constará de diferentes puntos básicos que abarcarán diferentes escalas.

-Máster Plan del aeródromo: Este punto contará con la planimetría general del recinto, identificando las zonas donde se ubicarán los diferentes programas, tales como las pistas de aterrizaje, estacionamientos, edificio terminal, hangares de revisión, bodegas para vuelos de carga, etc.

-Desarrollo exterior del proyecto a modo de paisaje y funcionalidad inmediata del edificio terminal, ya sean los aspectos paisajistas como el desarrollo de las plazas de estacionamiento para automóviles particulares, llegadas de buses, estacionamientos de aeronaves, etc.

-Desarrollo del edificio terminal tanto en arquitectura como en estructura y construcción.

2.-JUSTIFICACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO.

¿Por qué la IV Región de Coquimbo?

Comenzando con la anterior pregunta se comprende el por qué del caso de estudio, debido a que actualmente la IV Región de Coquimbo ya cuenta con infraestructura aeroportuaria en la ciudad de La Serena con el Aeródromo La Florida (LSC), mientras que aún existen regiones que actualmente no cuentan con aeropuertos propios, como es el caso de la V Región de Valparaíso, sin contar el aeropuerto Mataverí en Rapa Nui, la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins o la VII Región del Maule y la recientemente creada Región del Ñuble, pero esta última por razones obvias aún no contaría con su propio terminal aeroportuario.

Todos los casos anteriores parecieran ser prioritarios a simple vista, debido a que de frontón no tienen la infraestructura aeroportuaria necesaria para realizar vuelos comerciales frecuentes o vuelos con fines de transporte de carga a gran escala. Entonces nuevamente realizamos la pregunta ¿Por qué la IV Región de Coquimbo? y agregamos, ¿Por qué Tongoy?. La respuesta a ambas preguntas reside en la geografía de la región, incluyendo a aquellos los yacimientos de minerales que hoy en día se explotan en la región. De esta manera, la geografía influye directamente en la ubicación del aeropuerto y en la economía de la región, pero ¿Qué tiene que ver la economía de la región en esto?. Esta última pregunta lo dejaremos para más adelante, por ahora me centraré en lo que sucede con el actual aeropuerto LSC.

Comenzando por la ubicación geográfica de LSC, en los primeros kilómetros del valle del río Elqui, se ubica entre

montañas de la cordillera de la Costa y en una zona de neblina habitual, características que influyen negativamente en los vuelos comerciales que deben cumplir con los horarios fijados. A lo anterior se le suma que las inmediaciones de LSC se encuentran urbanizados en gran medida al día de hoy, siendo un peligro constante y una molestia para los vecinos por la alta contaminación acústica provocada por LSC, además de la imposibilidad de crecer en gran medida debido a que los terrenos ya fueron ocupados por el sector inmobiliario dejando al aeropuerto estancado y con un tamaño del edificio terminal deficiente para los requerimientos actuales.

Volviendo con el tema de la economía de la región. Como se indicó anteriormente, el edificio terminal de LSC actualmente no da abasto, por lo que es necesario un nuevo complejo aeroportuario que pueda cumplir con los requerimientos de seguridad urbana, que esté emplazado en un contexto con buen clima para evitar retrasos en los vuelos y que pueda crecer de manera indefinida según la región lo necesite. De aquella manera el aeropuerto dará abasto para recibir a la enorme cantidad de turistas que recibe la región, los cuales se ven atraídos por la geografía del lugar, que gracias a sus montañas, clima semi-tropical y vientos propician un panorama de cielos despejados para la observación astronómica, permiten la producción agrícola para productos de exportación y atractivo turístico y también por los grandes yacimientos de minerales explotados hoy en día. Es de esta manera que se conjugan la economía con la geografía, elementos que impulsan la necesidad de un nuevo aeropuerto regional que logre potenciar la economía de la región.

Finalmente quedaría agregar las intenciones del gobierno de Chile, el cual desde el año 2002 está intentando llevar a cabo

el proyecto, pero desafortunadamente problemas políticos han impedido que se lleve a cabo, lo que ha sobreexigido al actual aeropuerto de La Serena y ha llevado al Ministerio de Obras Públicas MOP declarar al nuevo aeropuerto de Tongoy como prioridad nacional en el ámbito aeroportuario, teniendo desde el 2006 los terrenos expropiados y destinados al nuevo aeropuerto y desde el 2002 los estudios de impacto ambiental.

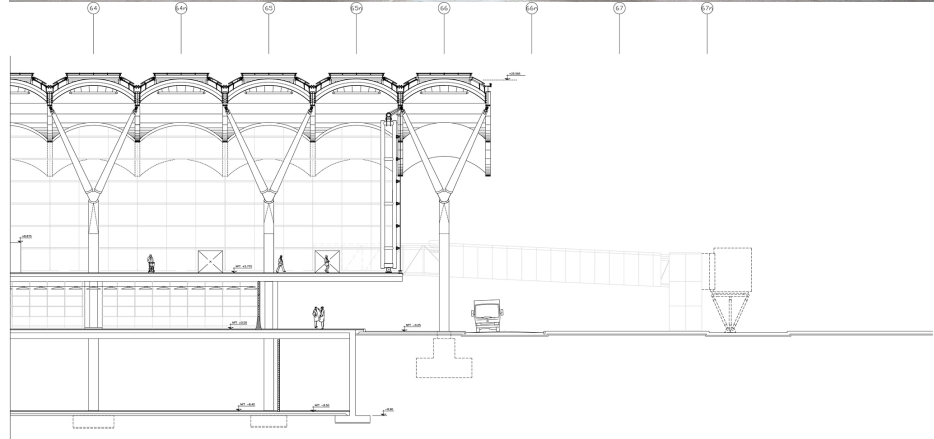
3.-REFERENTES.

*Aeropuerto Adolfo Suárez de Madrid - Barajas.
Arquitecto: Richard Rogers Arquitectos.*

El edificio se presenta totalmente longitudinal, generando una distribución lineal de las aeronaves y pasajeros, extendiendo naves netamente de embarque y con un núcleo de acceso, controles y comercio para el público.

Un mismo módulo se repite en los ejes X e Y de manera que el edificio puede crecer en el plano mientras la carga lo requiera.

La megaestructura genera una espacialidad totalmente abierta y sirve de soporte y cubierta para el programa interno, la cual luego se subdivide en diferentes niveles para distribuir las diferentes situaciones y flujos necesarios para un aeropuerto.



Esquemas, planimetría y fotografías del Aeropuerto Adolfo Suárez de Madrid-Barajas. Fuente: Metalocus.es

*Aeropuerto Desierto de Atacama - Copiapó.
Arquitecto: Iglesias Pratt Arquitectos.*

El edificio se ubica en medio del Desierto de Atacama, el más árido del planeta, un lugar inhóspito y habitado en zonas donde existen los recursos naturales que posibilitan la permanencia.

De esta manera el edificio se encuentra rodeado tan solo por la geografía y paisaje del lugar y se aferra a aquellos factores para lograr una mimetización con su contexto, que en este caso es simplemente la naturaleza.

El aeropuerto responde eficazmente a la situación climática, generando un volumen bastante hermético, que refleja la mayoría de los rayos solares y solo deja entrar la justa cantidad de luz.



Esquemas, planimetría y fotografías del Aeropuerto Desierto de Atacama. Fuente: iglesiasarquitectos.cl

ART
Aeropuerto Regional de Tongoy



Capítulo IV:
Lugar.

1.- IV REGIÓN DE COQUIMBO.

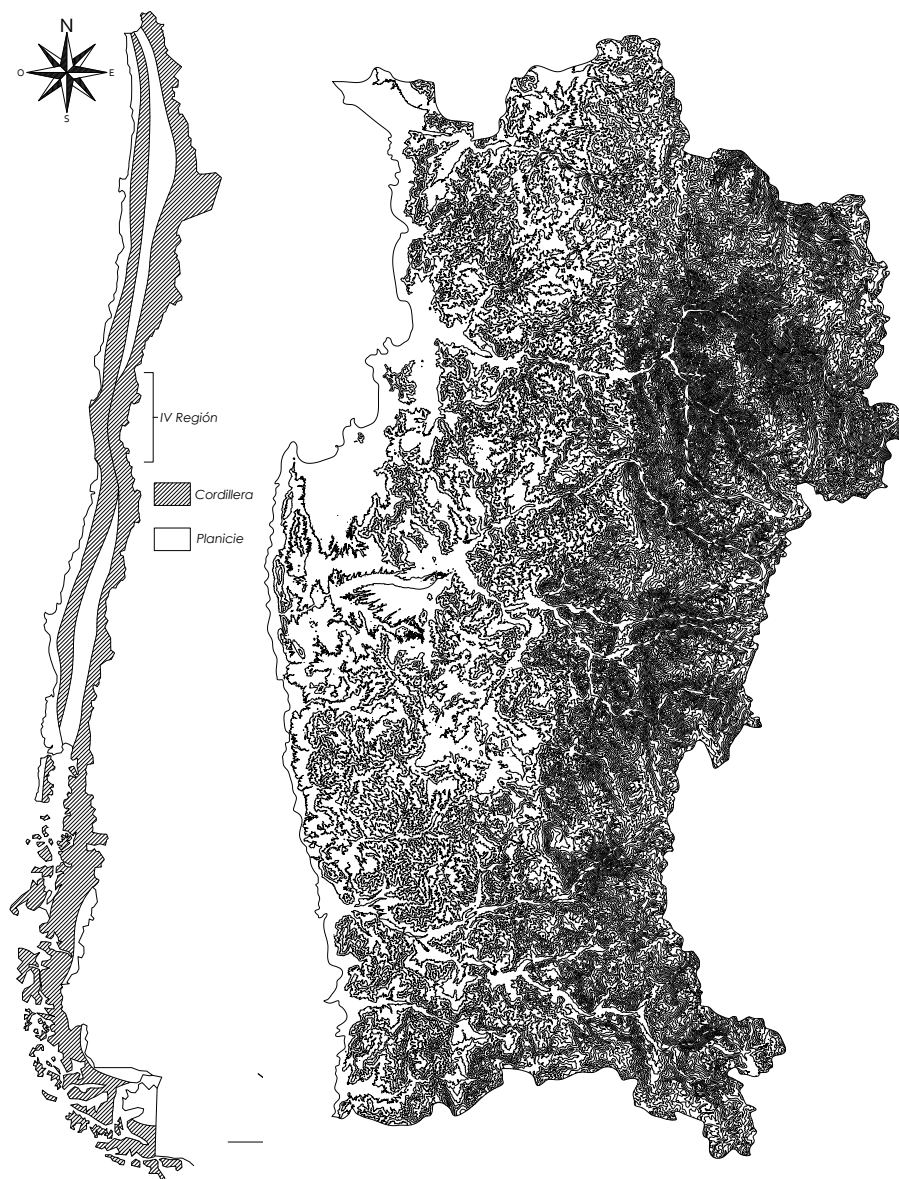
1.1.-GEOGRAFÍA.

"La montaña articula el habitar en la región"

La geografía de la IV Región de Coquimbo mantiene una particularidad muy característica, y es el hecho de no tener el valle central presente en todo el resto de Chile, mientras que la planicie litoral solo existe en una pequeña parte de la región, siendo la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa los elementos geográficos que ocupan y articulan el territorio. De esta manera, en la región aparecen tres valles, que a diferencia del valle central y la planicie litoral, son transversales al país, o en otras palabras, van de Cordillera de los Andes hasta desembocar en el Océano Pacífico. Aquellos valles formados por los ríos Elqui, Limarí y Choapa, ordenados de Norte a Sur.

A simple vista es prácticamente imposible determinar donde termina la Cordillera de los Andes y donde Comienza la Cordillera de la Costa convirtiendo a la IV Región de Coquimbo en la más montañosa del país.

El habitar de la región se ve afectado por la montaña, destinando a la agricultura en los valles formados por los ríos, ubicando los grandes observatorios en las altas cumbres, atraídos por la limpieza del aire en la región y por los cielos despejados al menos 330 noches al año, y relegando a las principales ciudades en las zonas costeras, habitando la poca planicie litoral existente y las ciudades más pequeñas relegadas en los pequeños valles generados por los tres ríos anteriormente mencionados.



Geografía Regional. Fuente: Elaboración propia.



"La imponente montaña guía los ríos hacia el mar dejando un pequeño valle fértil"

Valle del Elqui. Fuente: www.rutaschile.com



“El clima es protagonista en el habitar científico de la región, sus cielos limpios se evidencian en la observación astronómica”

Observatorio Tololo, Región de Coquimbo. Fuente: www.esacademic.com

-30-

Aeropuerto Regional de Tongoy



"La montaña también es habitada y da lugar a la investigación científica"

Observatorio Tololo sobre el cerro Tololo. Fuente: www.dicyt.com

1.2.-DEMOGRAFÍA

La distribución de los habitantes dentro de la región está también articulada por la geografía montañosa, relegando a La Serena y Coquimbo, la mayor conurbación de la región, hacia la zona costera donde puede encontrar una planicie litoral capaz de ser habitada y permitiendo el desarrollo demográfico y urbano de la ciudad.

Por otro lado, las urbes más pequeñas se ubican en valles menores al interior de la región, siendo Ovalle, Andacollo e Illapel las ciudades más grandes ubicadas al interior de la región.

Finalmente los pueblos menores se ubican en valles pequeños junto a los tres ríos anteriormente mencionados o junto a los ríos que luego desembocan en los tres ríos principales de la región.

En términos cuantitativos, la Región de Coquimbo ocupa el octavo lugar de regiones con más población en Chile, sin embargo, la conurbación de la Serena y Coquimbo ocupan el cuarto lugar de las ciudades más pobladas de Chile con 412.586 habitantes, generando un gran foco demográfico en la región.

Así mismo, cabe mencionar que la región de Coquimbo se encuentra, cada año, en aumento respecto a los turistas, siendo destinos preferidos el Valle del Elqui, la ciudad de La Serena y el turismo astronómico en las zonas altas¹.



¹ Fuente: Servicio Nacional de Turismo

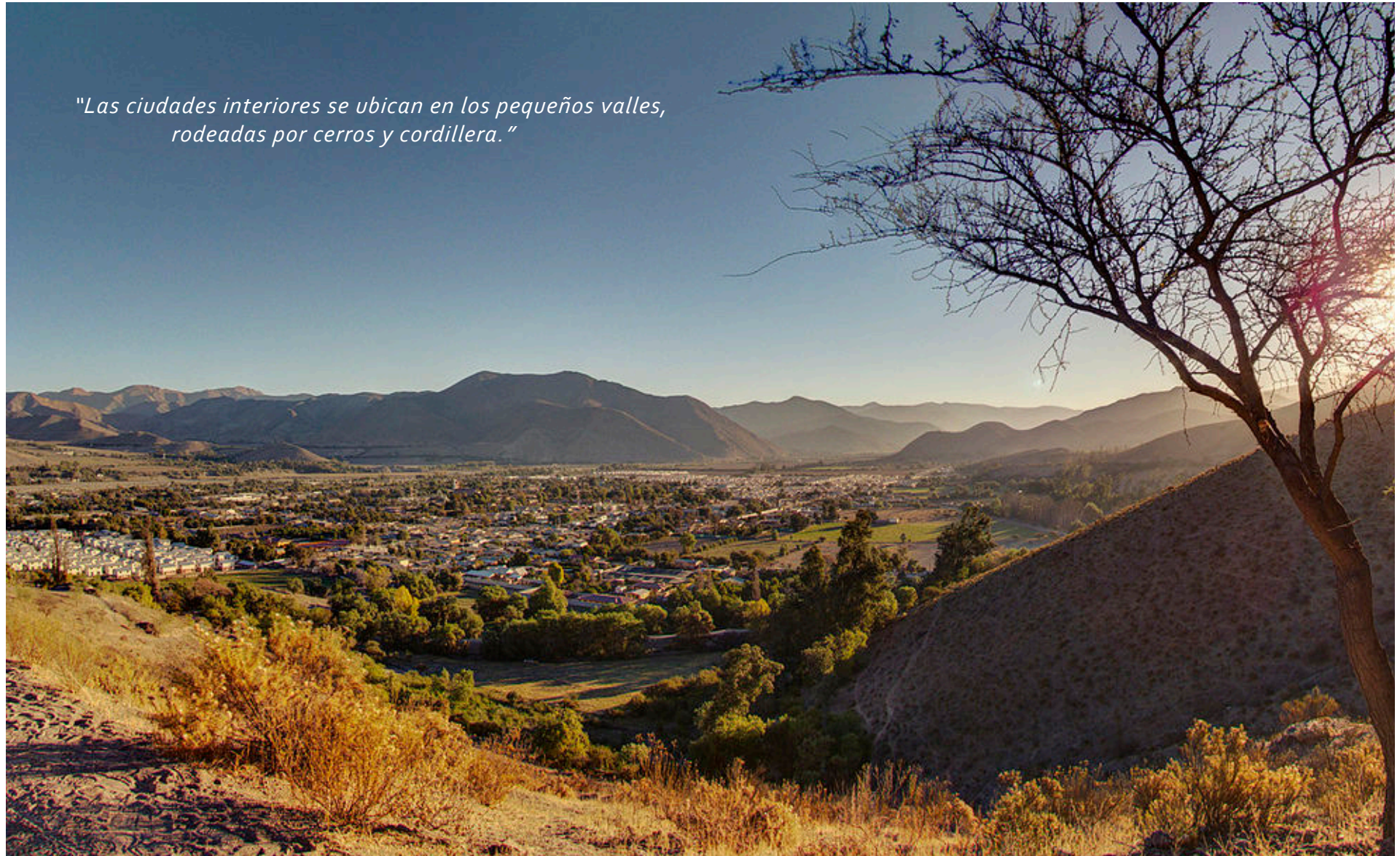
Región de Coquimbo y sus ciudades. Fuente: Elaboración propia.

"Las grandes ciudades son relegadas a la costa donde encuentran mayor espacio para desarrollarse, pero siempre con la presión de la montaña tras ellas"



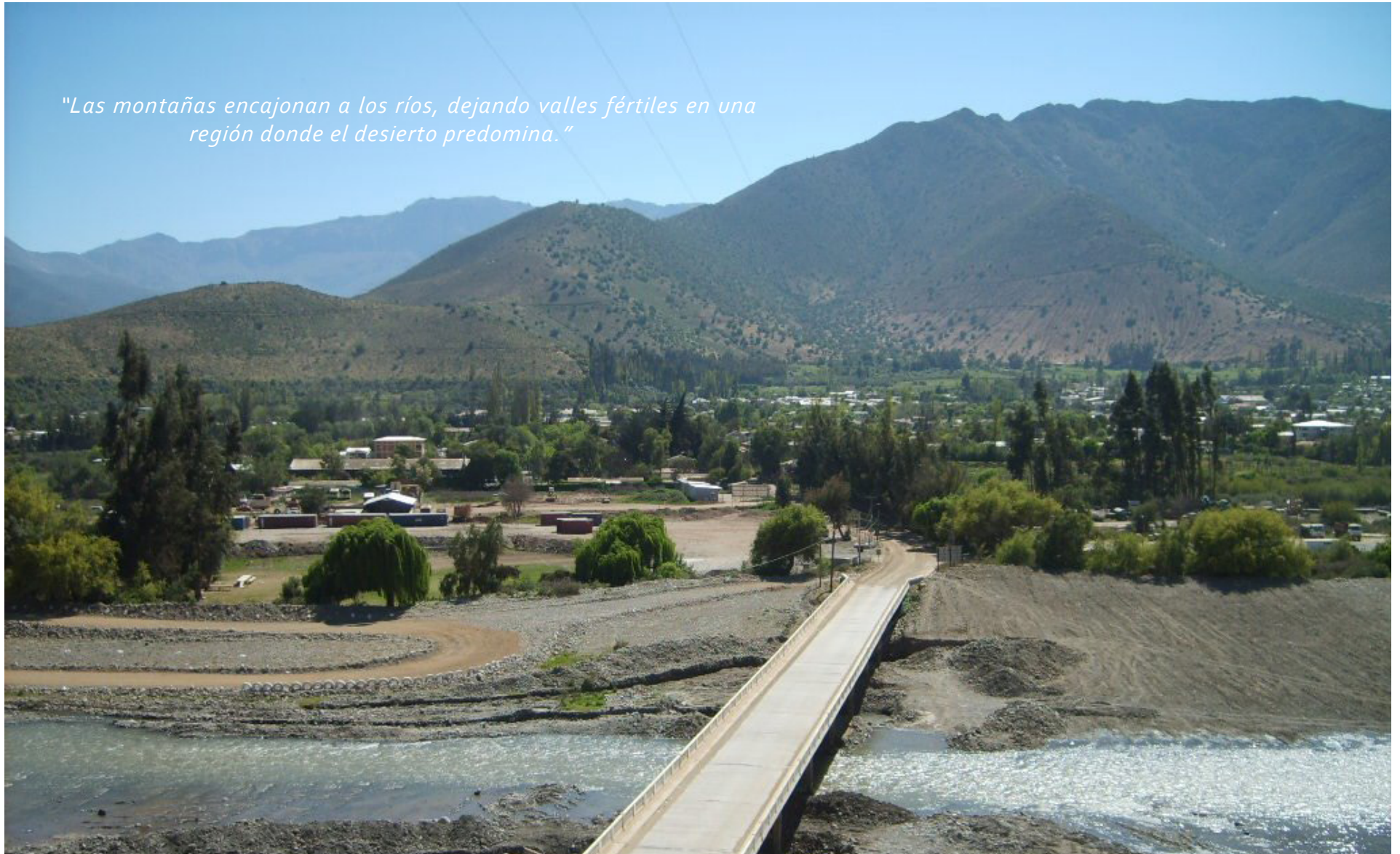
Ciudad Capital Regional La Serena. Fuente:<http://rutalavida.blogspot.cl>

*"Las ciudades interiores se ubican en los pequeños valles,
rodeadas por cerros y cordillera."*



Vicuña, Chile. Fuente: www.wikipedia.com

"Las montañas encajonan a los ríos, dejando valles fértiles en una región donde el desierto predomina."



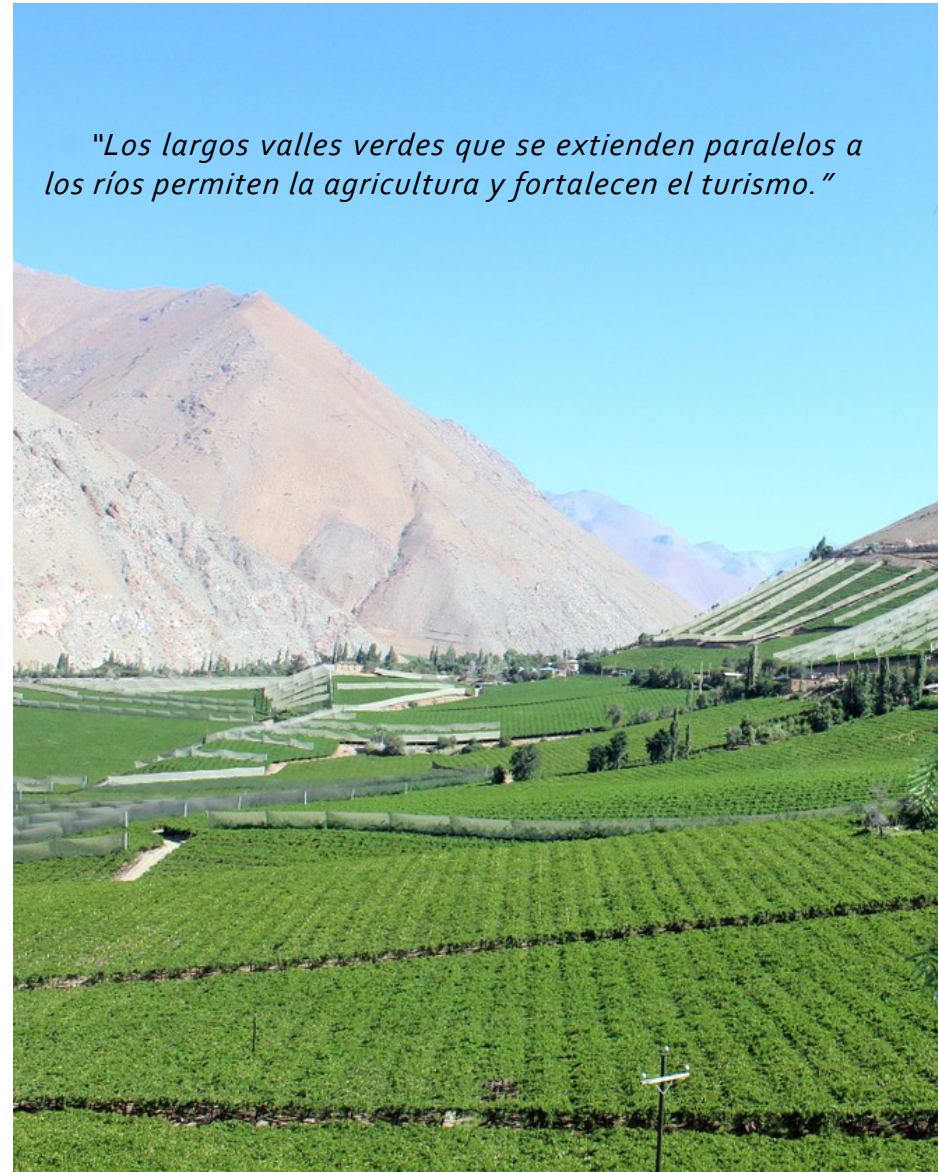
El Tambo, Salamanca. Valle del río Choapa. Fuente: Jhon Cancino, www.panoramio.com

1.3.-ECONOMÍA

Siguiendo la visión de la región en torno a la montaña, la economía también obtiene su lugar en esta, siendo una fuente de grandes riquezas mineras, existiendo yacimientos de manganeso, oro, plata, cobre, hierro y plomo.

La importancia de la minería en la región es tal que la mina “Los Pelambres”, ubicada cerca de la ciudad de Salamanca en la provincia de Choapa, es una de las minas de cobre más grande del mundo, con una reserva de 2.100 millones de toneladas.

Por otro lado, la economía se refuerza también con la ayuda de la agricultura propiciada por los valles transversales de los ríos Elqui, Limarí y Choapa, de los cuales ya conocemos su relación con las cordilleras, y finalmente se encuentra el turismo, que mantiene directa relación con la geografía de la región, el clima y sus ciudades, conjunto que propicia una gran oferta de actividades turísticas para todos los gustos, desde actividades gastronómicas, balnearios, astronomía y vida urbana rica en tradiciones regionales e historia.



Viña en el Valle del Elqui. Fuente: www.thisischile.cl



"La montaña también interviene en la economía regional, albergando uno de los yacimientos de cobre más grande del mundo"

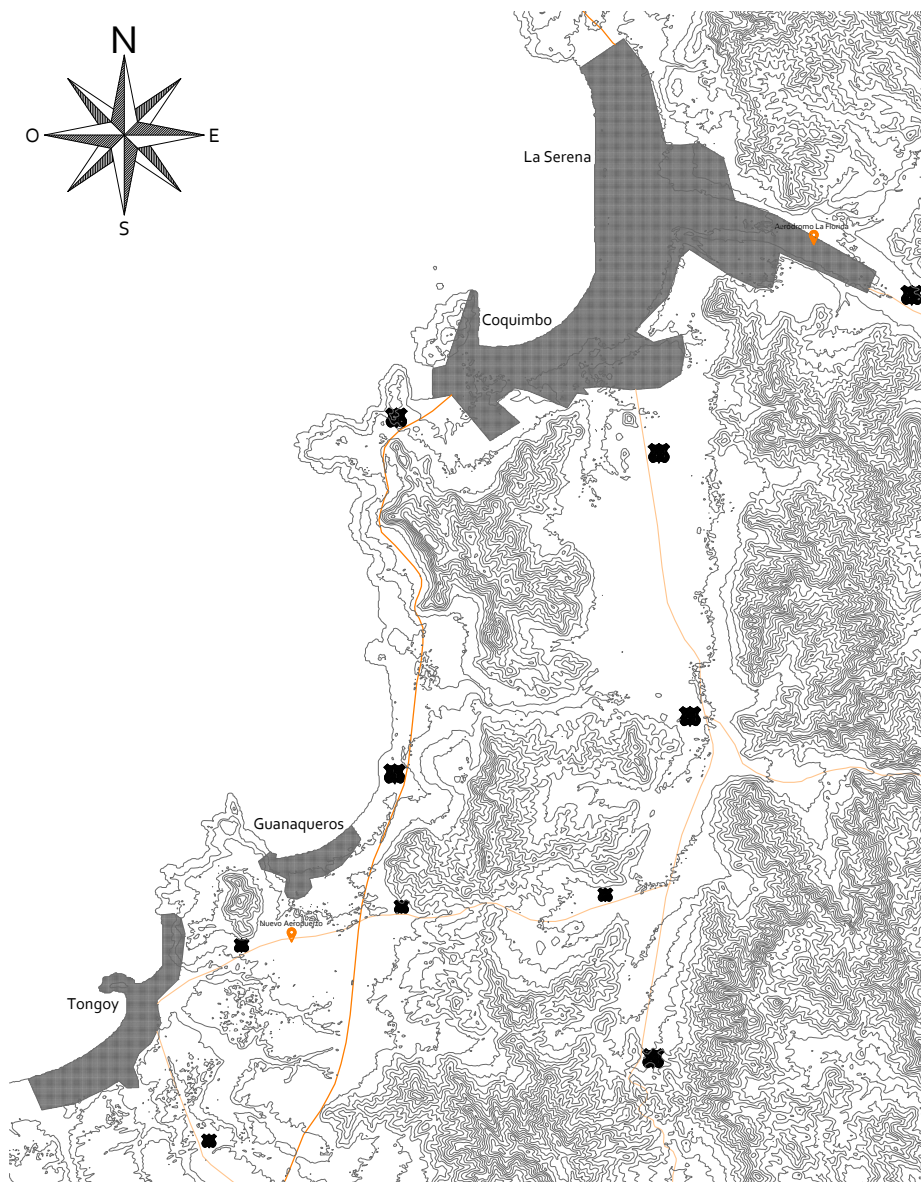
Mina Los Pelambres, Salamanca, IV Región, Chile. Fuente:<http://radio.uchile.cl>

2.- DEFINICIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.

La preexistencia del terreno destinado al proyecto es un pie forzado otorgado por parte del Ministerio de Obras Públicas, quienes lo definieron para la propuesta arquitectónica desarrollada por la oficina Iglesias Pratt Arquitectos en el año 2002.

Dicho terreno cuenta con una superficie de aproximadamente 474 hectáreas, zona que fue expropiada y entregada al Ministerio de Obras Públicas.

Aquel predio se encuentra a 42 kilómetros al sur de la conurbación La Serena - Coquimbo, específicamente a 2 kilómetros del kilómetro 430 de la ruta 5 norte, en la ruta D-430.



Plano de ubicación y rutas. Fuente: Elaboración Propia.



Contexto inmediato del proyecto. Fuente: Google Maps + Elaboración Propia.

3.- PAISAJE INMEDIATO.

Ubicado en una zona costera, en la pequeña planicie litoral de la región, el paisaje inmediato es básicamente una escena plana con vegetación de la zona protagonizada por el espino y una gran cantidad de montañas de telón.

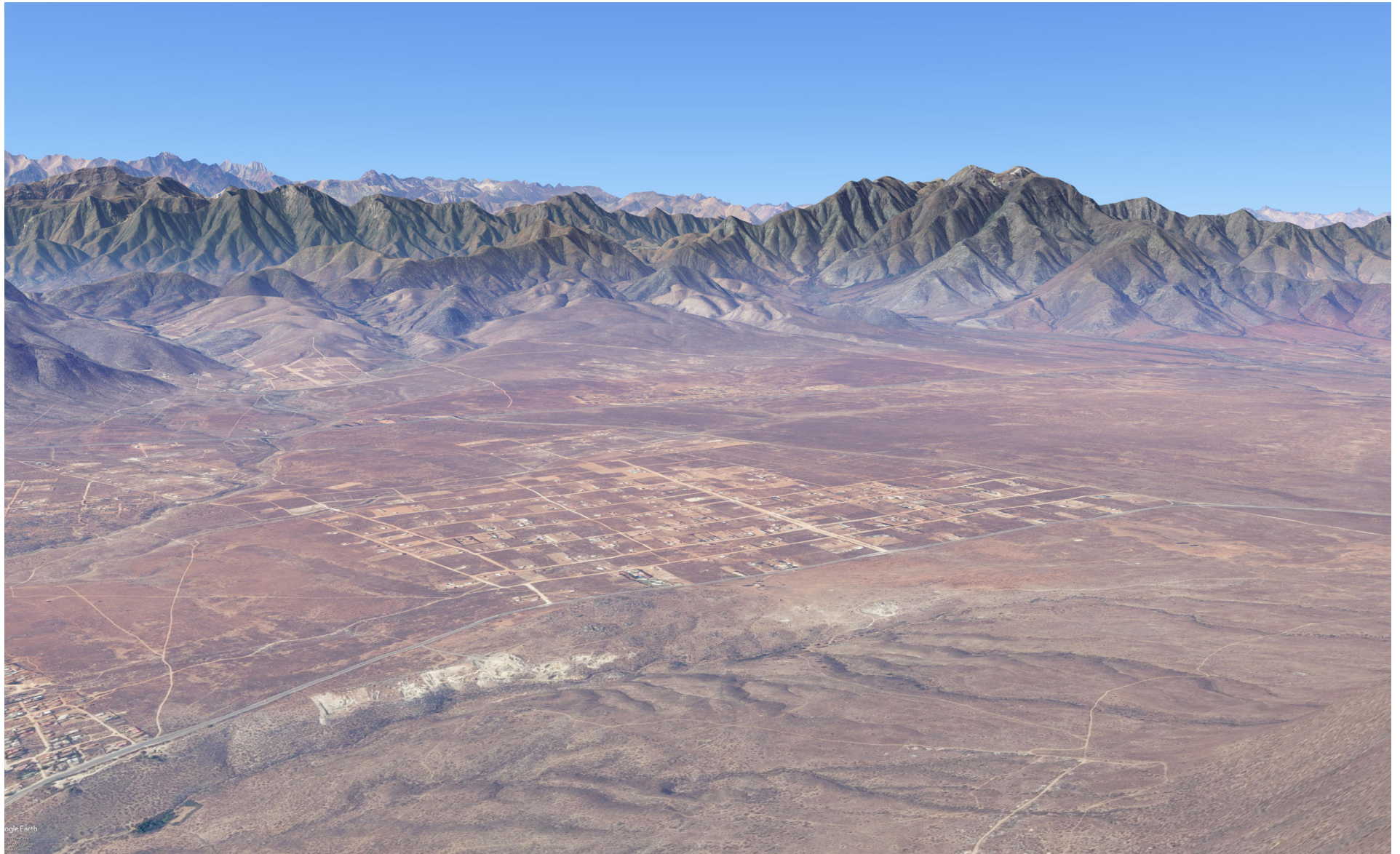
Si bien la costa marina no se logra visualizar desde el terreno destinado al proyecto, si se logra percibir la cercanía

con el mar, gracias a los vientos provenientes del pacífico que regulan la temperatura y traen el olor marino.

Por otro lado, desde el punto de vista aéreo, se aprecia un estrecho cajón ubicado entre montañas, cerros y costa, predominando la montaña por sobre los otros elementos, ya que hacia el oriente se extiende sin interrupción la cordillera de la Costa y la cordillera de los Andes.



Vista aérea de la zona de ubicación del proyecto. Fuente: Google Earth.



Vista aérea de la zona de ubicación del proyecto hacia el interior del continente. Fuente: Google Earth.

ART
Aeropuerto Regional de Tongoy



Capítulo V:
Arquitectura.

1.-PARTIDO GENERAL.

1.1.-MASTERPLAN TERRITORIAL.

Para desarrollar el Plan Maestro del aeropuerto se tomó como referencia y pie inicial el proyecto ya realizado en el año 2002, donde se realizaron los estudios de viento pertinentes para la determinación óptima de la orientación que debe tener la pista de aterrizaje y despegue.

Por parte del MOP, se propone inicialmente una pista de aterrizaje y despegue de 2.440 metros de longitud, que se ampliará a 3.200 metros cuando sea requerido, dándole la posibilidad de recibir aeronaves de mayor capacidad de pasajeros.

Luego de definir la ubicación de la pista principal, se trazan las distancias mínimas establecidas en el documento *DAN-14 154*¹ para determinar la ubicación de la calle de rodaje paralela a la pista principal.

Para establecer las dimensiones de las pistas de aterrizaje, rodaje y distancias de seguridad, se aplica la normativa del documento anteriormente mencionado en base a un aeropuerto de Clave 4D, el cual corresponde a aeropuertos aptos para recibir las aeronaves utilizadas por las aerolíneas comerciales y de carga, sin embargo puede ampliarse a Clave 4F para recibir aeronaves del tipo Airbus A-380 y Boeing-747.

Determinando el punto medio de las pistas en sentido longitudinal, se propone el área destinada al terminal de pasajeros, el cual contempla una longitud de 660,00 metros determinada en base a la capacidad de 15 aeronaves del tipo Airbus A-320 y Boeing 737², número sujeto a cambios en base a estudios de capacidad, sin embargo el terminal inicial contaría

¹ Norma Chilena para el Diseño de Aeródromos Nacionales.

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil.

² Determinado por el ancho requerido por estacionamiento de aeronaves del tipo mencionado según la DAN-14 154.

con una longitud de 240,00 metros determinados por la cantidad de 4 aeronaves del tipo Airbus A-320 y Boeing 737 requeridas por las cuatro aerolíneas que actualmente operan en el aeródromo de la Florida (LSC).

Al norte del terminal de pasajeros, se destina un área para un terminal de carga, que inicialmente contará con bodega y espacio para una compañía de vuelos de carga y que posteriormente se pueda expandir según se requiera hasta un tamaño determinado por estudios.

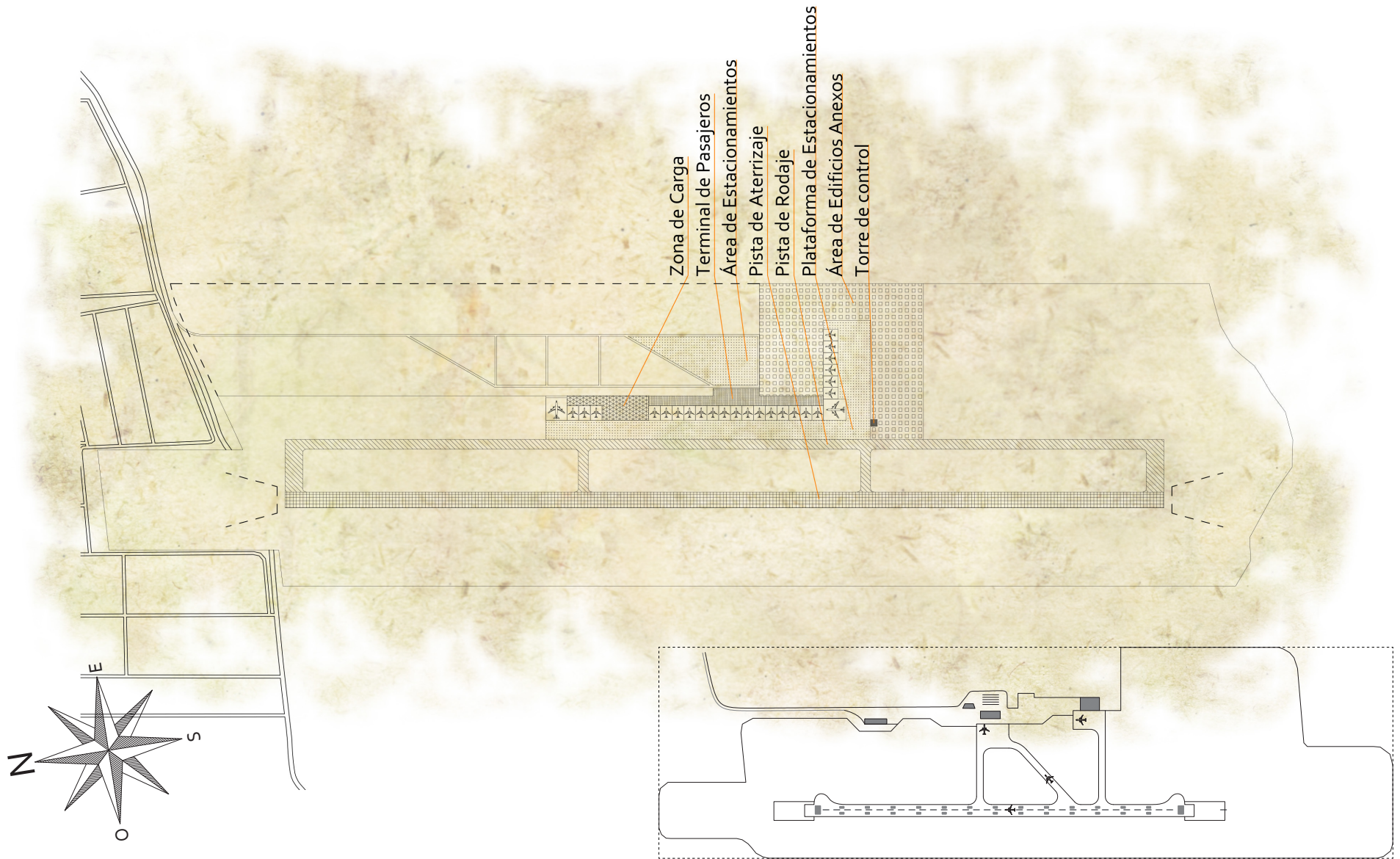
De manera contigua hacia el sur del terminal de pasajeros, se proyecta una zona para instalaciones anexas, como la subestación eléctrica, concesiones anexas, hangares y oficinas para la aeronáutica particular, talleres de mantenimiento, bomberos de Chile, depósitos de combustible, etc. Pudiendo crecer hacia el sur hasta que el límite sur lo impida.

La torre de control se ubicará alineada con los estacionamientos de aeronaves en el terminal de pasajeros y contará con 250 metros cuadrados determinados por el estudio realizado en 2002 para el proyecto.

Finalmente, la plataforma de estacionamiento de aeronaves y calles de servicio se dimensiona uniendo todas las instalaciones propuestas, permitiendo también los embarques con posición remota en plataformas de estacionamiento que no cuenten con puentes de embarque.

En cuanto a la zona "pública", se determina un área de estacionamiento con capacidad para 500 vehículos particulares, determinado en base al promedio entre los aeropuertos chilenos con carga similar de pasajeros y aerolíneas. Aquella zona se dividirá entre estacionamientos de paso y estacionamientos para dejar el vehículo por un tiempo prolongado.

Aquella zona para estacionamientos se delimitará por las calles de acceso y salida del aeropuerto y junto a ella se proponen zonas para programa exterior anexo, como posibles hoteles de aeropuerto, sucursales de renta de automóviles, comisarías de carabineros de Chile, etc.



Plan Maestro del Aeropuerto. Abajo, planta general del proyecto diseñado en 2002 dibujada en base al plano original. Fuente: Elaboración Propia.

1.2.-FUNDAMENTOS FORMALES.

Como se observa en el capítulo IV (*Lugar*) de la presente memoria, el análisis de la región se ligó fuertemente a la geografía existente en la región, situación que se intencionó para llegar al principal referente formal del proyecto, "*La Montaña*".

En la mayoría de las ocasiones, los aeropuertos se ubican en zonas alejadas de la urbanización, y este caso no es la excepción, donde si bien existen algunas parcelas con viviendas particulares, predomina la imagen geográfica que entrega el lugar por sobre la imagen de una ubicación urbana. De esta forma, cuando los arquitectos buscan capturar el paisaje del lugar y plasmarlo en el edificio, se realiza una abstracción de la imagen general en la que se emplaza el proyecto. Un claro ejemplo de lo anterior sería el aeropuerto de Atacama, ubicado en las cercanías de la ciudad chilena de Copiapó, donde Iglesias-Pratt Arquitectos buscaron mimetizar el edificio con las características geográficas que generan las dunas del desierto en el que se ubica el proyecto, adaptando la abstracción a las necesidades espaciales que el programa requiere.

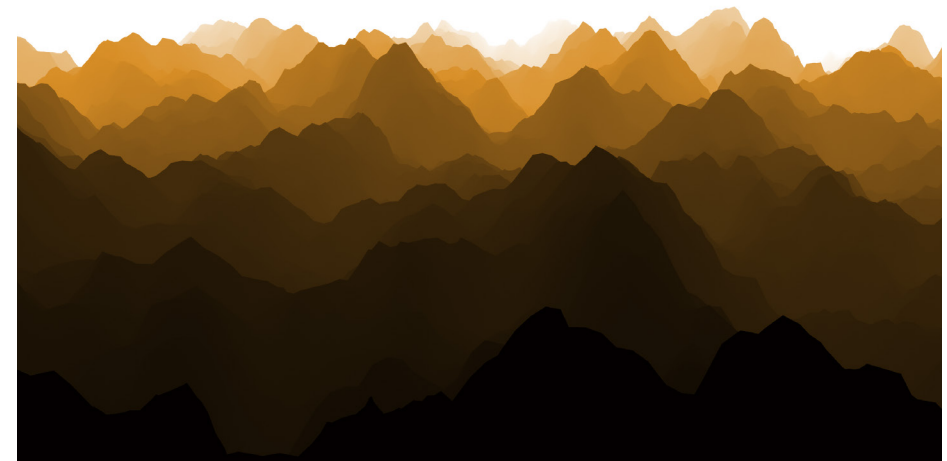
De la misma manera, mi proyecto busca una relación formal con la montaña, elemento predominante en toda la región de Coquimbo y telón de fondo en el lugar donde se proyecta el aeropuerto.



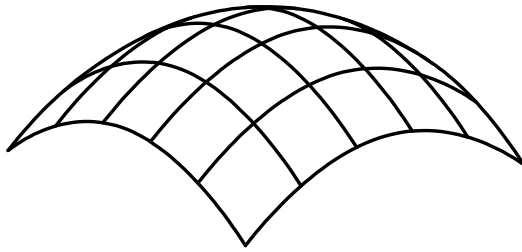
Aeropuerto de Copiapó. Fuente: Iglesias-Pratt Arquitectos, 2002

Como segundo punto de partida, el proyecto debe trabajarse en base a un módulo repetible que le otorgue la capacidad de crecer a través del tiempo, de esta forma se explora con formas que cuando se trabajan en conjunto logren la imagen relacionada al contexto deseada.

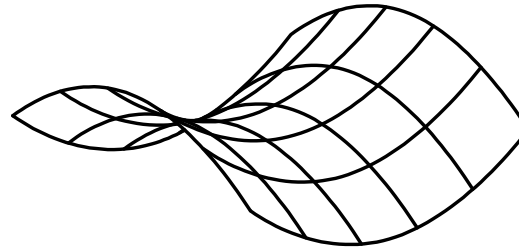
Es así como, luego de explorar con diferentes elementos formales, se define una superficie de doble curvatura anticlástica, la cual por naturaleza me permite identificar los valles y puntas que están fuertemente relacionados con la geometría de la montaña. Aquella superficie anticlástica se puede trabajar de tal manera que sea posible su construcción a partir de líneas rectas, facilitando así el uso de vigas para la arquitecturización del elemento, generando una superficie de doble curvatura anticlástica reglada que me permite visualizar puntas y valles, y que al momento de replicar la geometría me genera una cadena de puntas y valles que harán referencia a una cordillera o cordón montañoso, aprovechando también las características espaciales del manto, el cual se apoya en dos de sus vértices y proporciona una suerte de bóveda invertida espacialmente hablando.



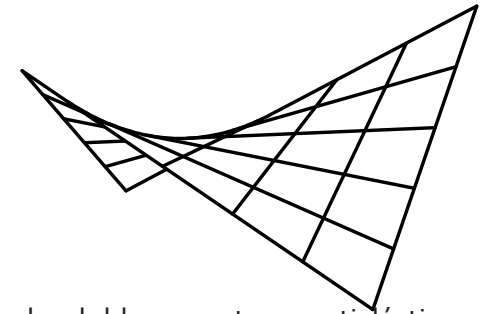
Abstracción de la geografía regional. Fuente: Elaboración propia.



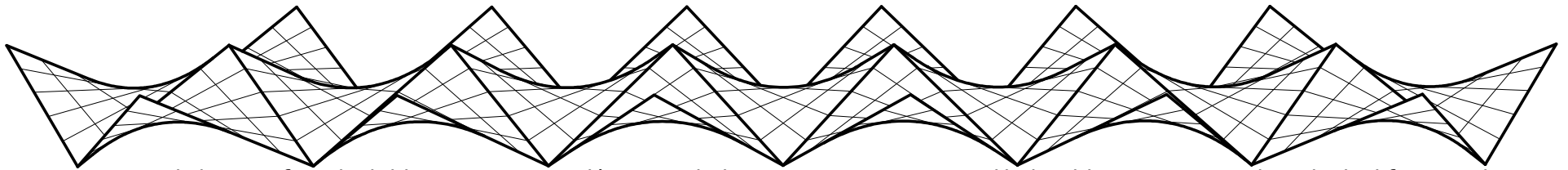
Superficie de doble curvatura sinclástica.
Si bien genera una punta, no es lo suficientemente aguda como para relacionarla con una montaña.
No genera valles.



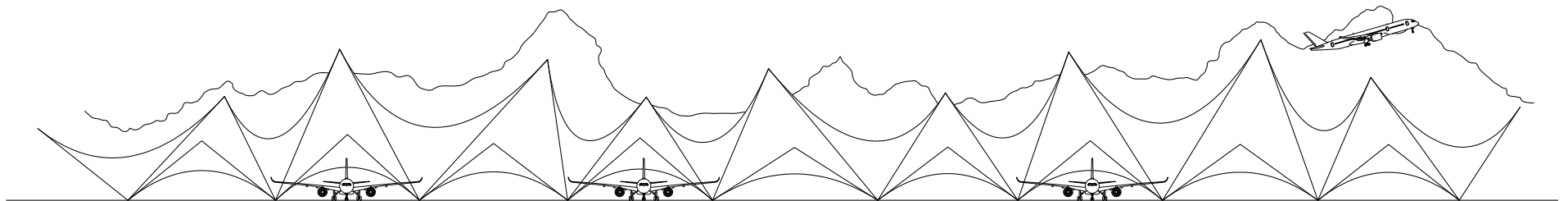
Superficie de doble curvatura anticlástica, genera un valle en el centro y se eleva generando zonas altas, la sumatoria podría generar valles y puntas.



Superficie de doble curvatura anticlástica reglada, se construye por medio de líneas rectas y genera valles suaves y puntas agudas.



La sumatoria de la superficie de doble curvatura anticlástica reglada genera una nave central habitable con espacios de cielo de diferente altura, permitiendo diferenciar espacios de espera (salas de embarque) con espacios intermedios con el cielo más bajo para destinar los recorridos entre permanencias (espacio entre zonas de embarque, principalmente espacios de tránsito).
Cada módulo tendría dos puntos de apoyo que compartirían con los módulos adyacentes, evitando así la necesidad de pilarizar dentro del espacio central.

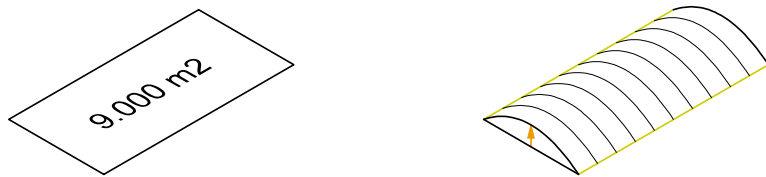


Proceso de abstracción y justificación formal. Imagen objetivo preliminar del proyecto. Fuente: Elaboración Propia.

1.3.-ESTRATEGIAS DE DISEÑO.

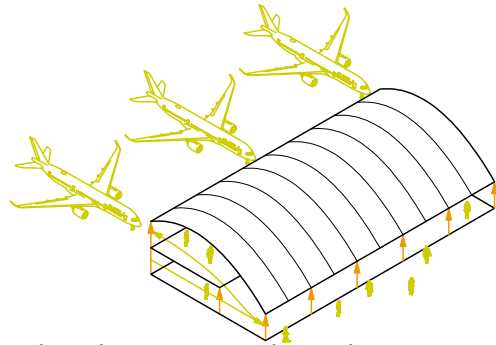
Habiendo definido el elemento formal básico del proyecto, se aplican ciertos criterios para posibilitar su factibilidad en términos de habitabilidad, construcción, arquitectura y estructura.

De tal manera da origen a una volumetría conceptual inicial, que cumpla con los requisitos espaciales necesarios para el programa.



Inicialmente se determina un área objetivo, determinada a partir del promedio de aeropuertos de carga similar en Chile.

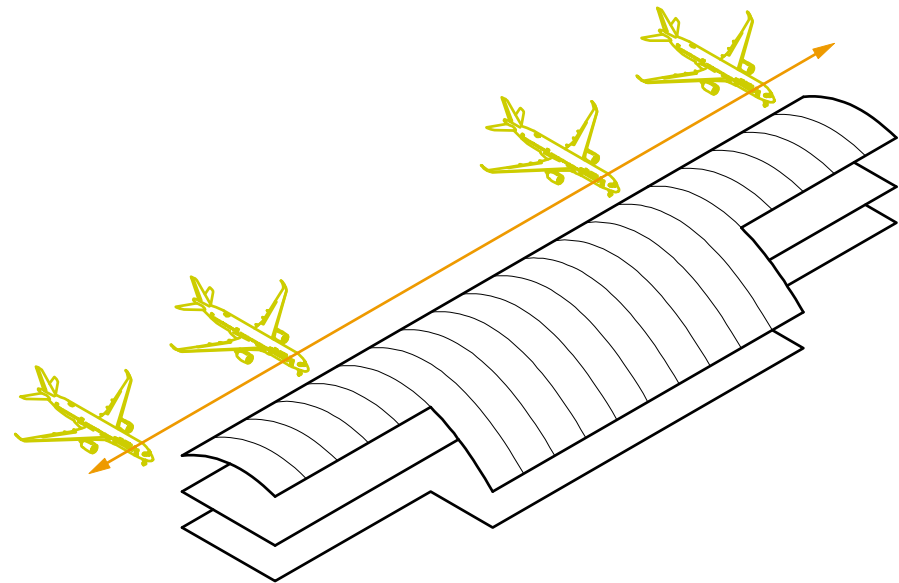
Se propone una gran cubierta apoyada en sus aristas laterales para generar una nave libre capaz de albergar los diferentes programas que se desarrollan dentro de un aeropuerto.



Se levanta la cubierta en sus laterales con traslaciones diferentes para permitir embarques en segundo piso y llegadas en un primer piso, así como para dar distintos frentes a las diferentes escalas a las que se enfrenta el edificio, teniendo la escala humana por el acceso y la escala

aeronáutica por los embarques.

Finalmente se propone una tipología de aeropuerto lineal, permitiendo así el crecimiento en un sentido longitudinal para aumentar la capacidad del aeropuerto cuando se requiera pero comenzando con los 9.000 metros cuadrados requeridos actualmente.



Estrategias para volumetría general. Fuente: Elaboración propia.

1.4.-DESARROLLO MODULAR.

Ya teniendo una volumetría general nace la pregunta *¿Cómo será posible el desarrollo modular para permitir el crecimiento del edificio?*

La respuesta es clara, el diseño constructivo que debe seguir el edificio debe ser modular, de modo que se estandarizan los materiales para construir y se pueden prefabricar.

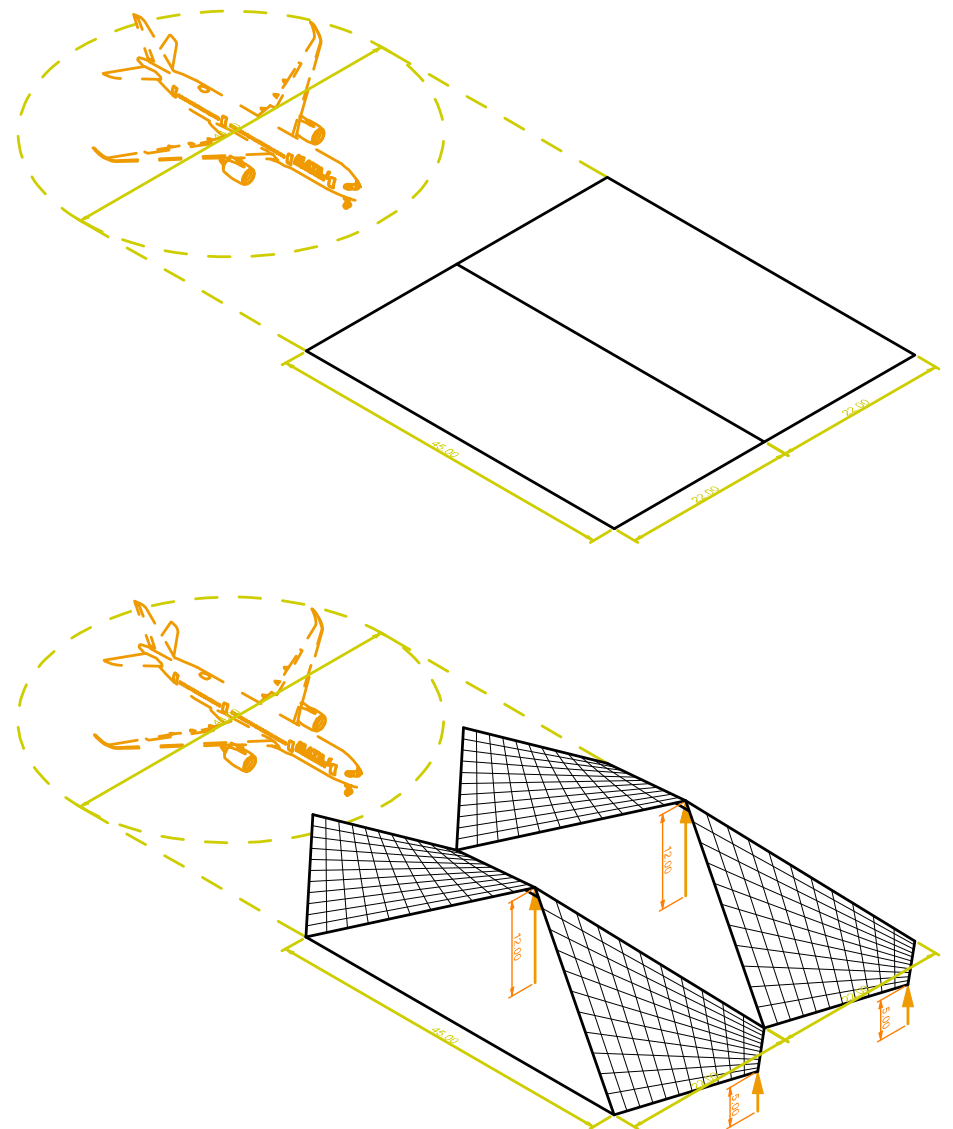
Para iniciar el proceso modular, se acude nuevamente a la normativa *DAN-14 154*, donde se determinan las dimensiones requeridas para estacionar una aeronave del tipo Airbus A-320 y Boeing 737, dimensiones que se utilizarán para definir el ancho del módulo.

Siendo 44 metros el ancho requerido para un puesto de estacionamiento para las aeronaves utilizadas por las aerolíneas actualmente, se proponen módulos de 22 metros de ancho para cubrir la distancia requerida, mientras que el largo del módulo se determina en base a la distancia necesaria para obtener aproximadamente 2.000 metros cuadrados.¹

Habiendo definido las dimensiones del módulo, se aplica la superficie de doble curvatura anticlástica definida anteriormente para lograr una imagen que haga referencia a la situación geográfica del contexto y de la región en general.

Las alturas otorgadas al proyecto se definen en base a la práctica del *"ensayo y error"* hasta lograr alturas habitables por grandes grupos de gente en el resultado final.

¹ Área obtenida en base a los 9.000 - 8.000 m² promedio de los aeropuertos actuales en Chile dividido por el número de mangas de embarque, obteniendo así un área aproximada de los requerimientos en base a cada puerta de embarque/aeronave.



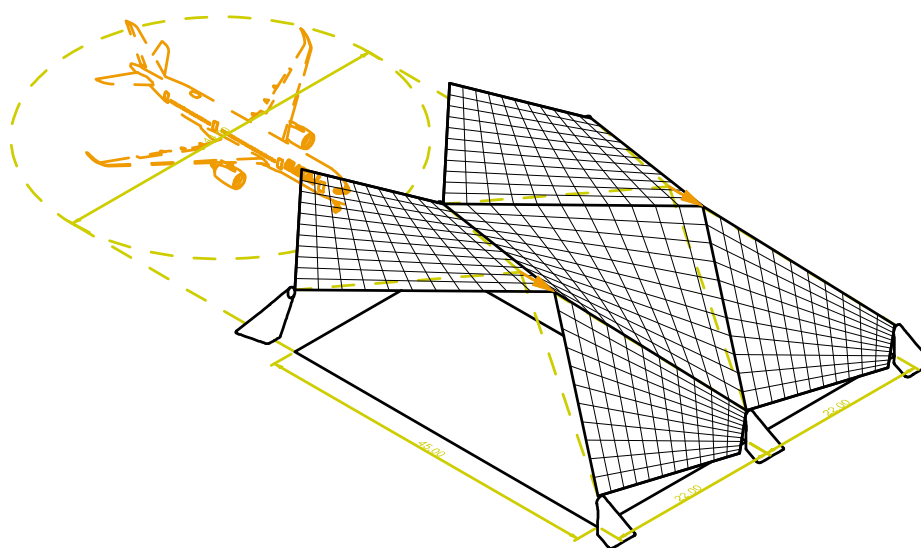
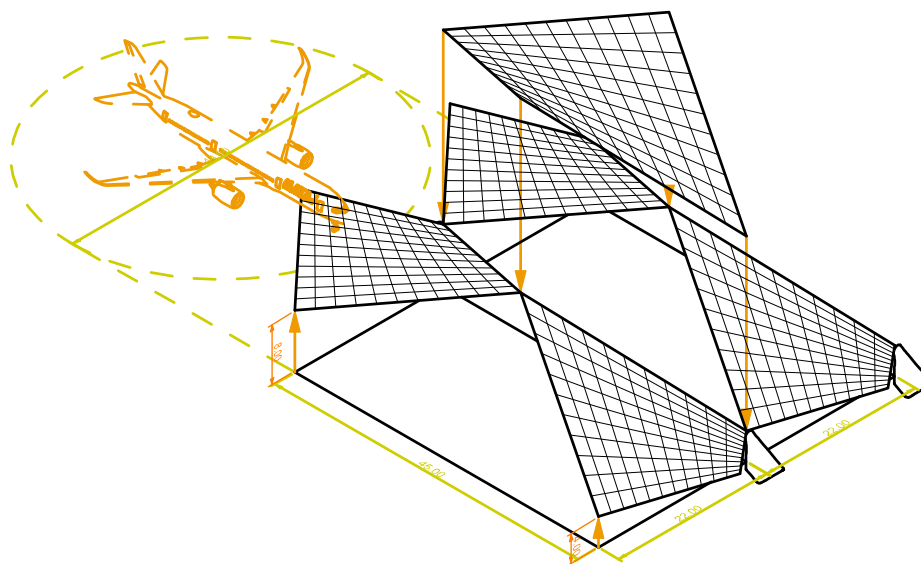
Estrategias del diseño modular. Fuente: Elaboración propia.

Habiendo definido la situación espacial preliminar, se propone la elevación de la cubierta, para evitar vigas y elementos estructurales oblicuos que interfieran con la habitabilidad en los puntos de apoyo, permitiendo así la utilización efectiva de todo el área construida y evitando espacios residuales de baja altura que no permitan la existencia de programa en ellos o simplemente imposibiliten la habitabilidad del proyecto.

En el caso de la fachada de acceso, la cubierta se eleva 4.00 metros debido a que en esa parte del proyecto no existirá más de un nivel, mientras que en la fachada de embarques y estacionamiento de aviones, la cubierta se eleva 8.00 metros con el objetivo de permitir dos niveles diferentes para permitir el embarque y llegadas de pasajeros.

Tras levantar la cubierta, los puntos de apoyo de la cubierta caen sobre basamentos ubicados en el exterior del edificio, permitiendo un interior totalmente libre de estructura fundada de la cubierta.

Para ajustar el espacio destinado al acceso principal junto a la zona de chequeo, entrega de maletas, llegada de pasajeros, concesiones de transporte y comercio para el público general versus la zona de embarques, oficina, distribución de equipaje, devolución de equipaje y controles de seguridad, el eje central de la cubierta se desplaza de tal manera que el espacio mayor se destine a la segunda zona mencionada debido a que requiere de mayor espacio en el primer piso por la necesidad de oficinas y sistemas necesarios para el funcionamiento del aeropuerto y en el segundo piso es donde permanecerán los pasajeros en espera de la apertura de los embarques, mientras que la zona para el público general tiene un flujo de personas paulatino y de menor permanencia.



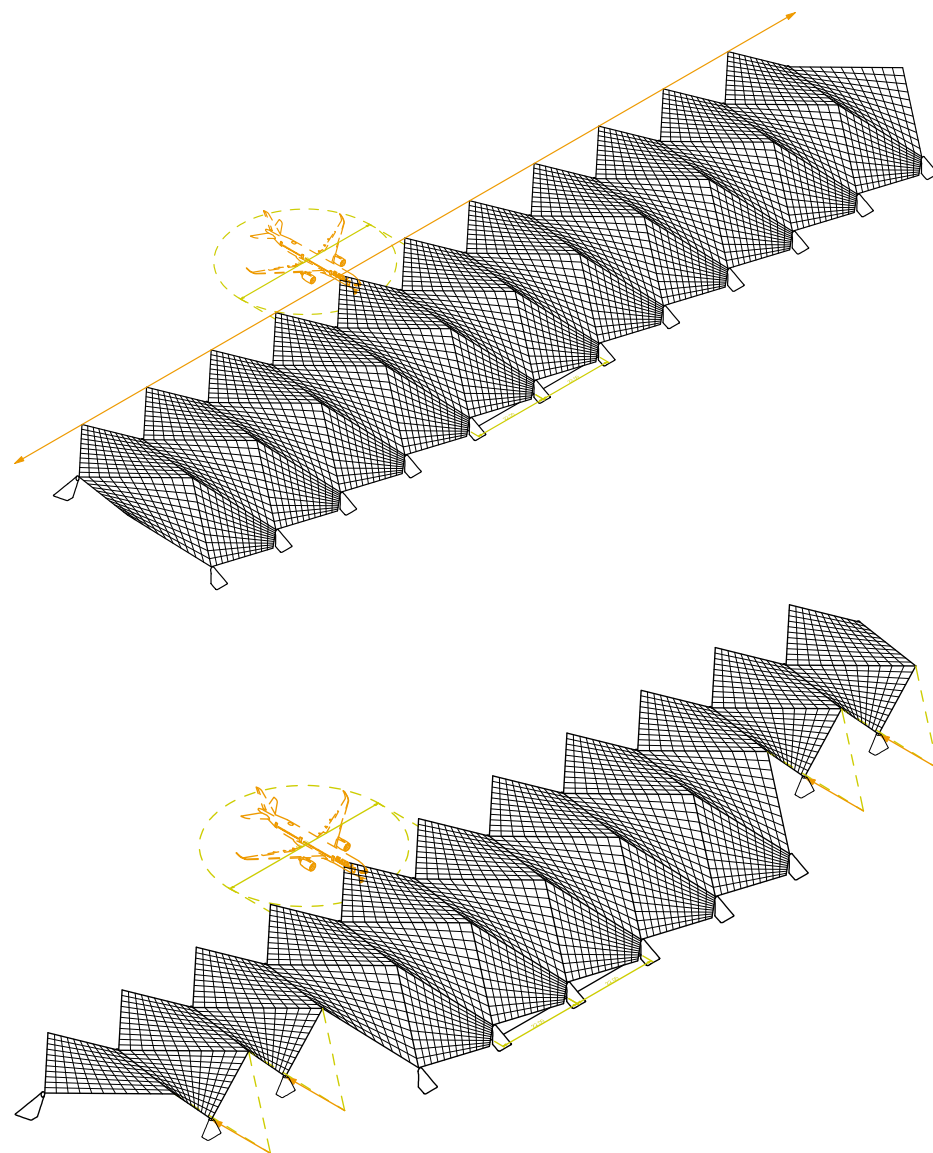
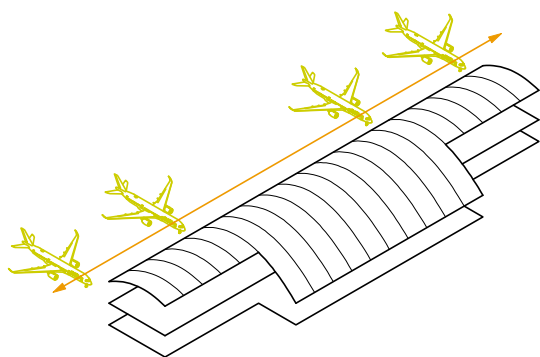
Estrategias del diseño modular. Fuente: Elaboración propia.

Al replicar el módulo, la nave central formada cobra fuerza, predominan los recorridos longitudinales y se logra una correcta distribución de pasajeros y una correcta relación de escalas entre las aeronaves y la fachada de la zona de embarques, sin embargo la fachada de acceso al terminal se encuentra desescalada al enfrentarse a peatones, vehículos particulares y buses.

Del mismo modo, el proyecto actualmente contaría con un hall de acceso sobredimensionado y por consecuencia el proyecto general se escapa del área objetivo determinada anteriormente, superando los 13.000 m² para un caso con 11 módulos como el dibujado a continuación.

Frente al problema anterior, se ajusta la fachada de acceso del proyecto para enfrentarse de una manera más armónica a la escala humana, mientras la fachada que mira hacia las aeronaves se mantiene en la prolongación ya determinada, dejando las extensiones laterales exclusivamente para programa privado, entendiéndose privado como la zona a la que solo acceden los pasajeros y/o los trabajadores y operadores del aeropuerto.

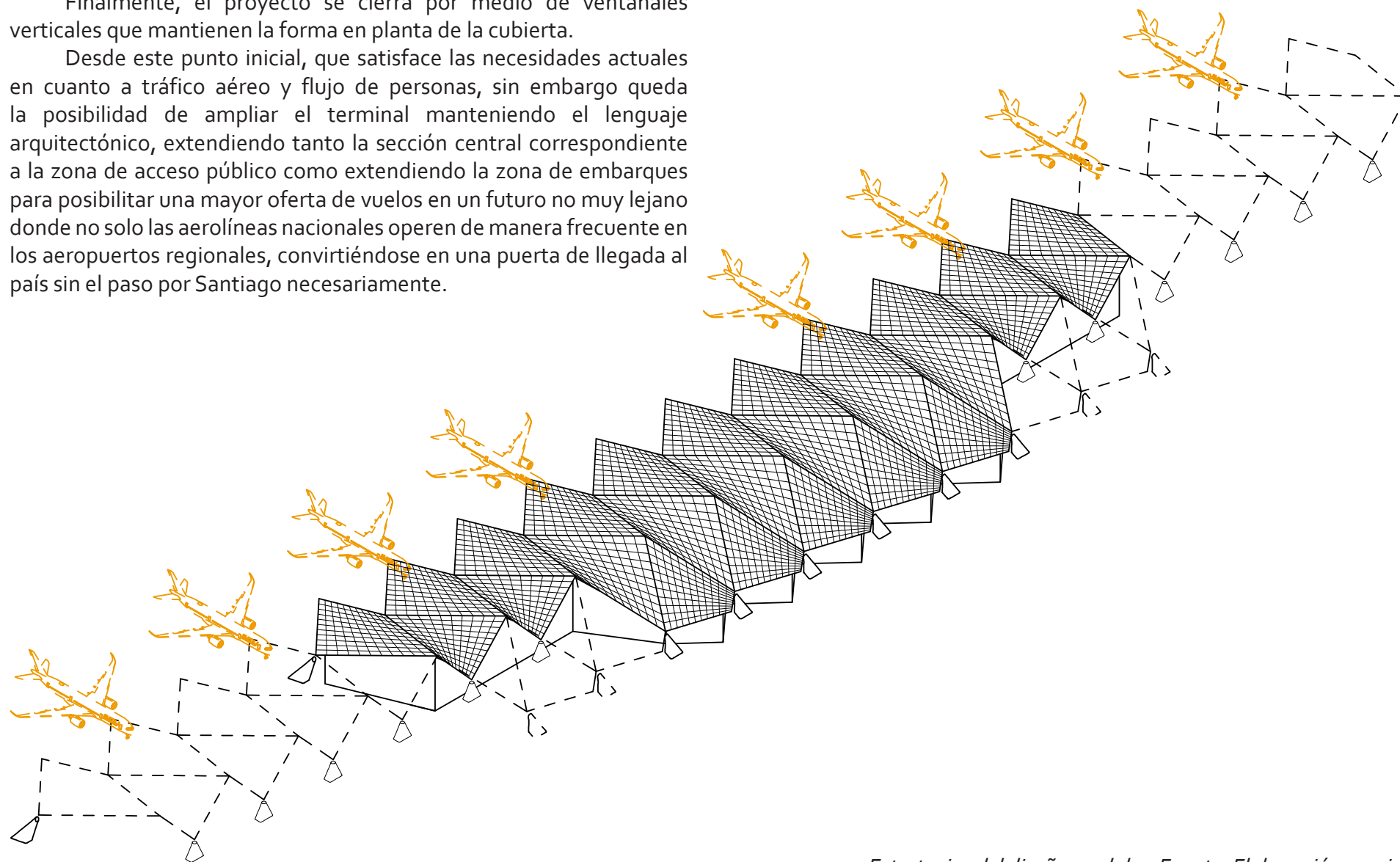
Realizando este "recorte" se logra también una mejor jerarquización del acceso y se agilizan los movimientos peatonales dentro del proyecto ya que se acortan las distancias a recorrer.



Estrategias del diseño modular. Fuente: Elaboración propia.

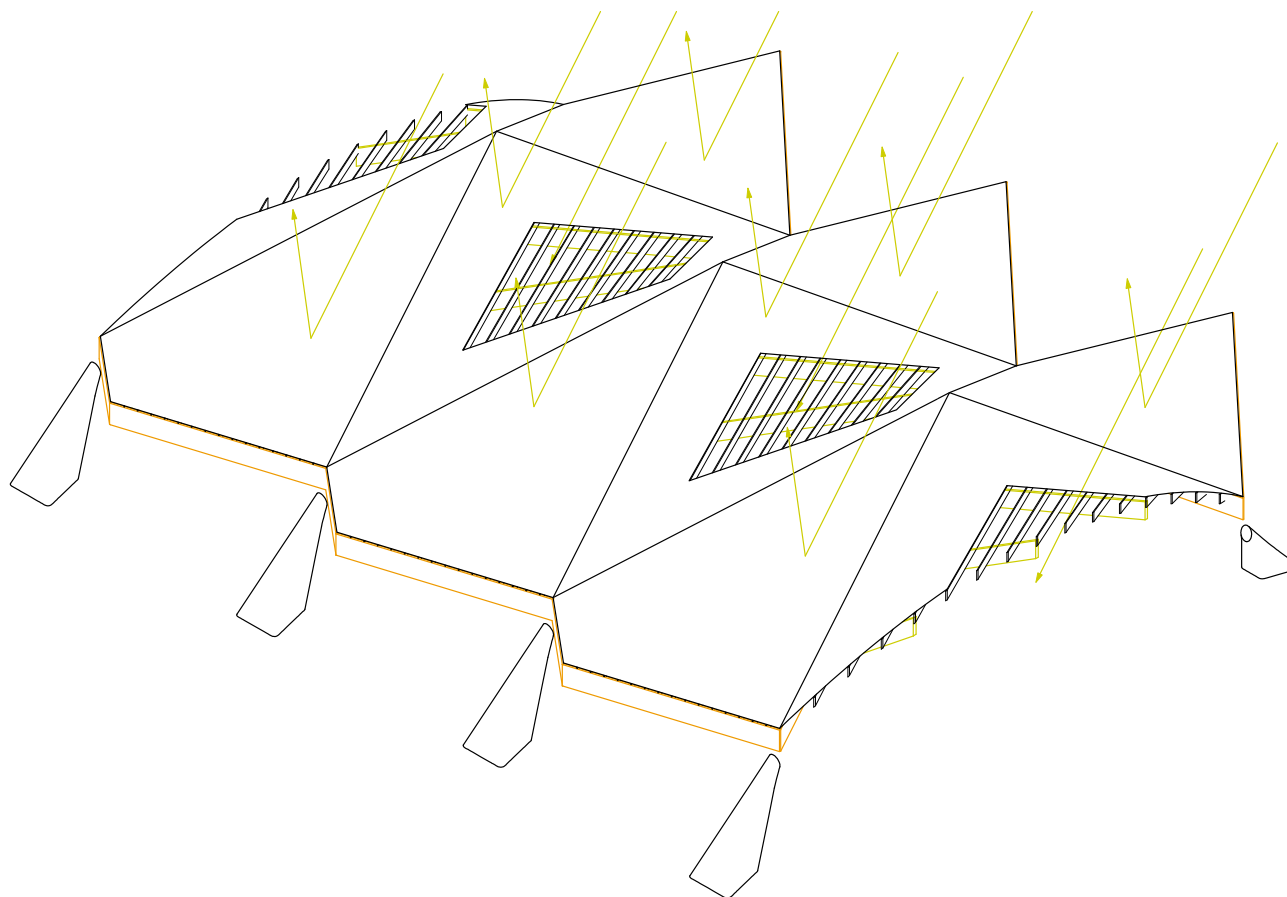
Finalmente, el proyecto se cierra por medio de ventanales verticales que mantienen la forma en planta de la cubierta.

Desde este punto inicial, que satisface las necesidades actuales en cuanto a tráfico aéreo y flujo de personas, sin embargo queda la posibilidad de ampliar el terminal manteniendo el lenguaje arquitectónico, extendiendo tanto la sección central correspondiente a la zona de acceso público como extendiendo la zona de embarques para posibilitar una mayor oferta de vuelos en un futuro no muy lejano donde no solo las aerolíneas nacionales operen de manera frecuente en los aeropuertos regionales, convirtiéndose en una puerta de llegada al país sin el paso por Santiago necesariamente.

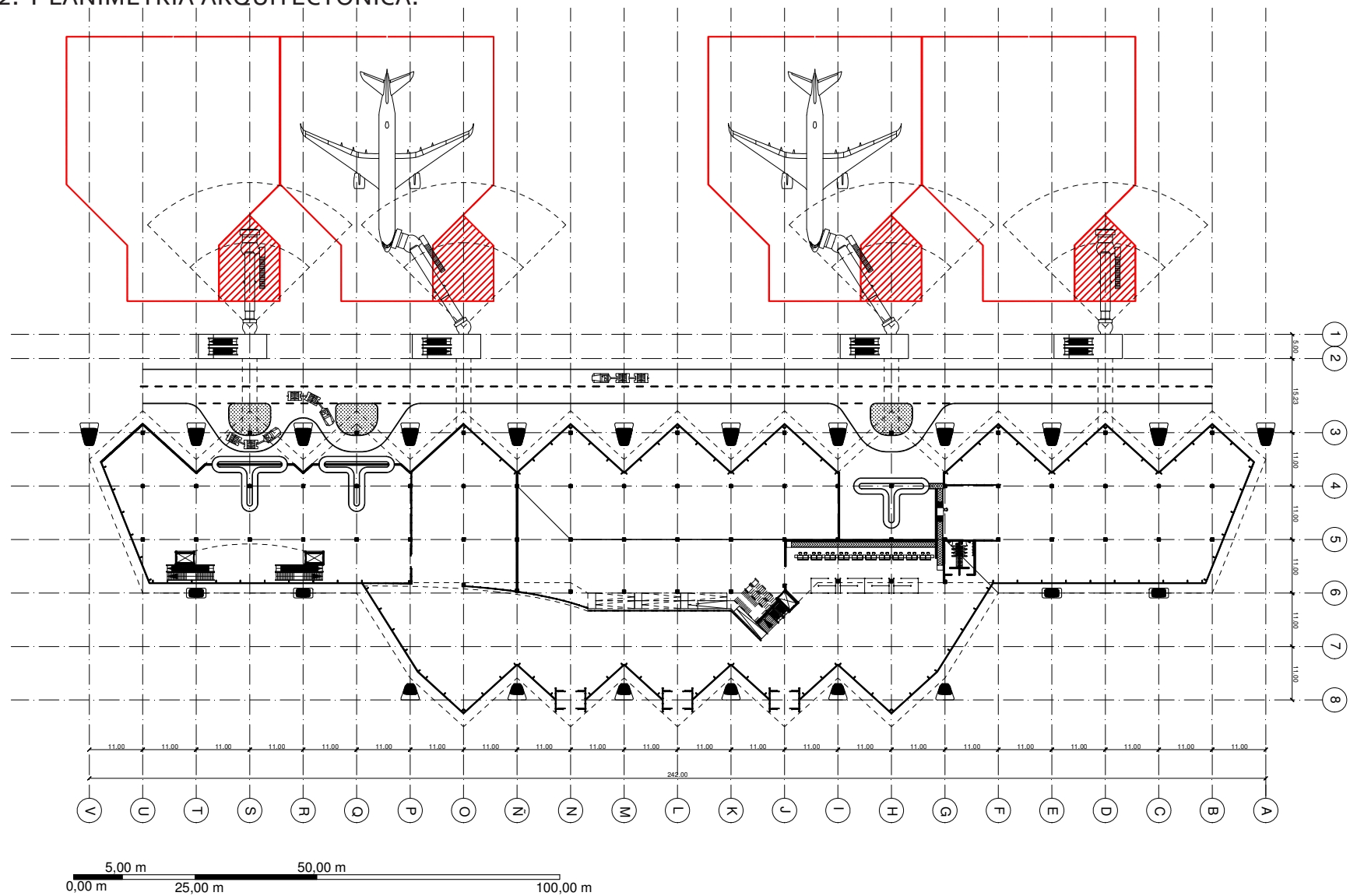


Estrategias del diseño modular. Fuente: Elaboración propia.

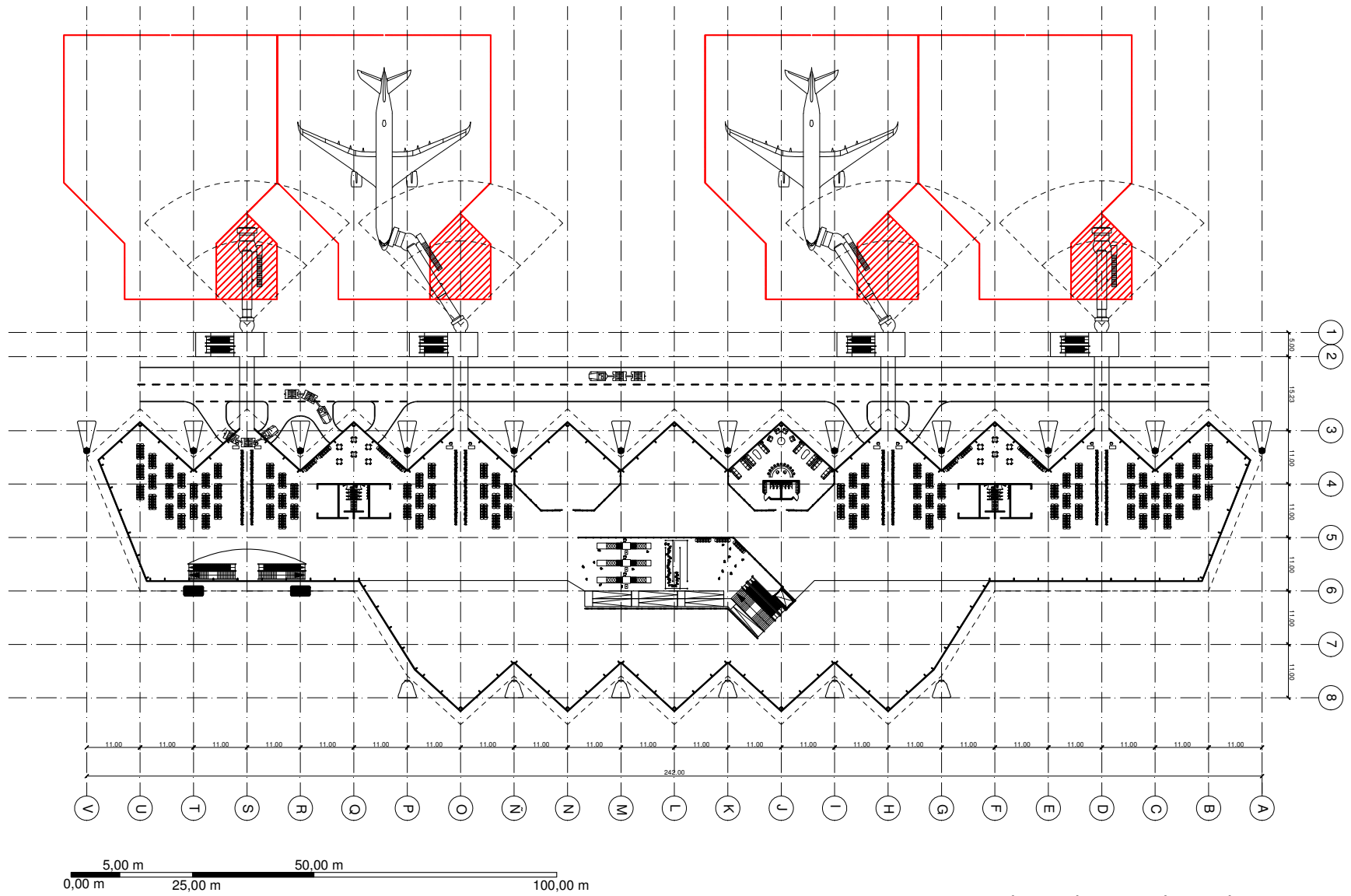
En cuanto a las estrategias de sustentabilidad, se propone la utilización de lucarnas en la cubierta, para aprovechar la luz natural, aplicar aislantes y celosías para regular la temperatura interior de manera pasiva para utilizar menos recursos en climatización, mientras que a nivel de plan maestro se propondrá un recinto de generación de energía solar, aprovechando la radiación de la zona donde se emplaza el proyecto.



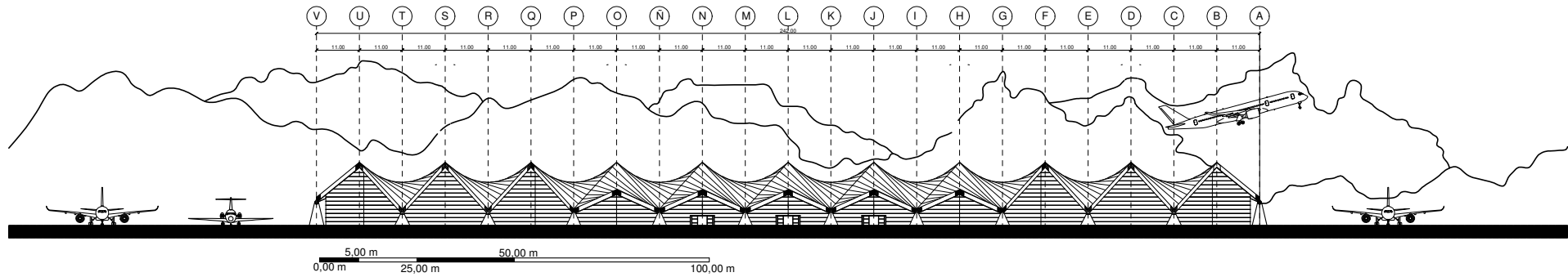
2.-PLANIMETRÍA ARQUITECTÓNICA.



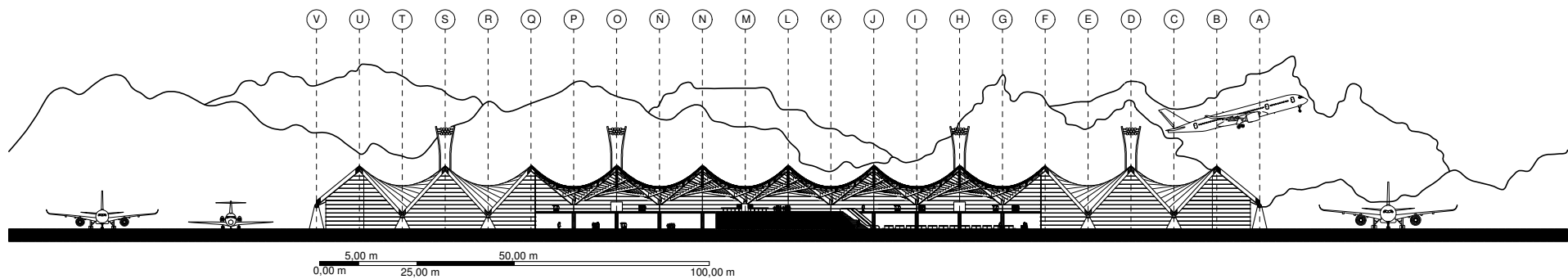
Planta de primer nivel. Sujeto a Cambios.



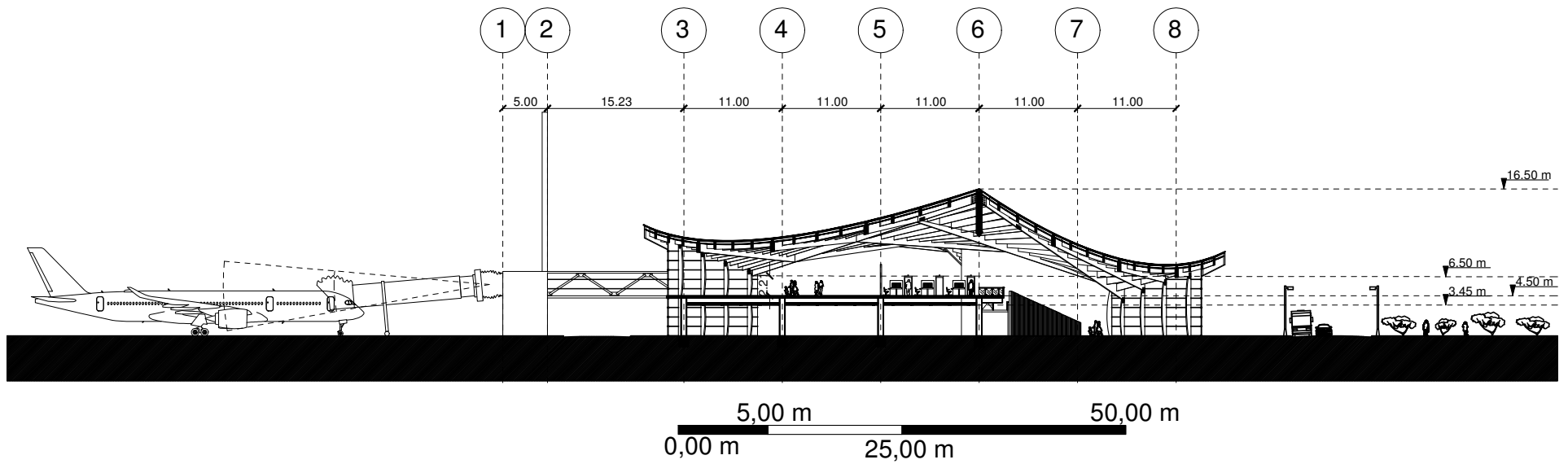
Planta de segundo nivel. Sujeto a Cambios.



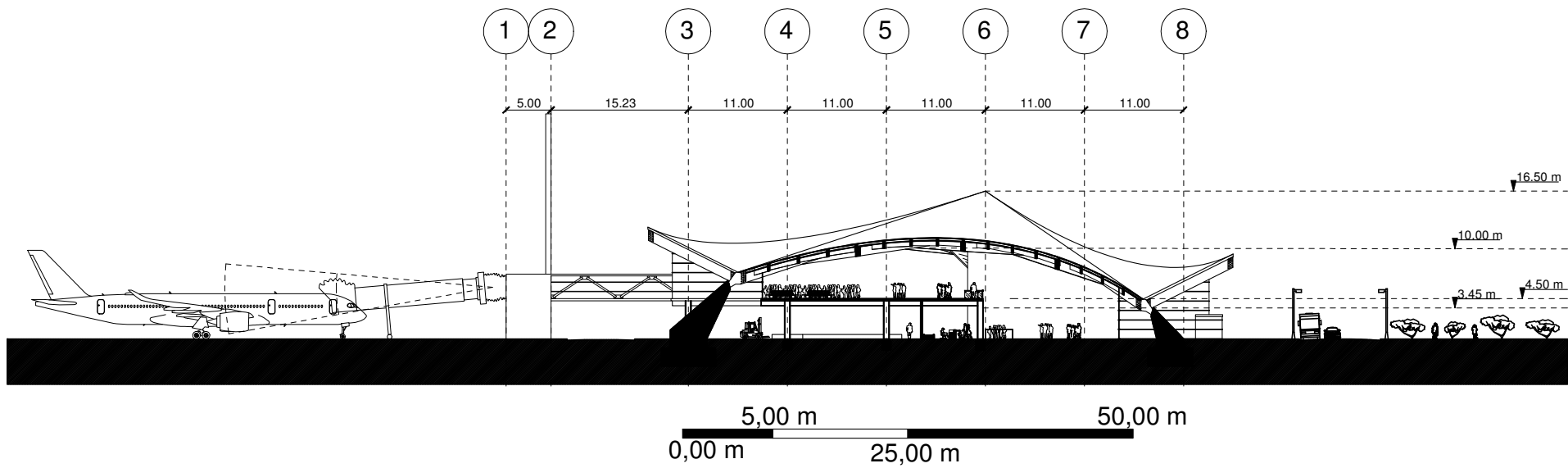
Elevación Oriente. Sujeto a Cambios.



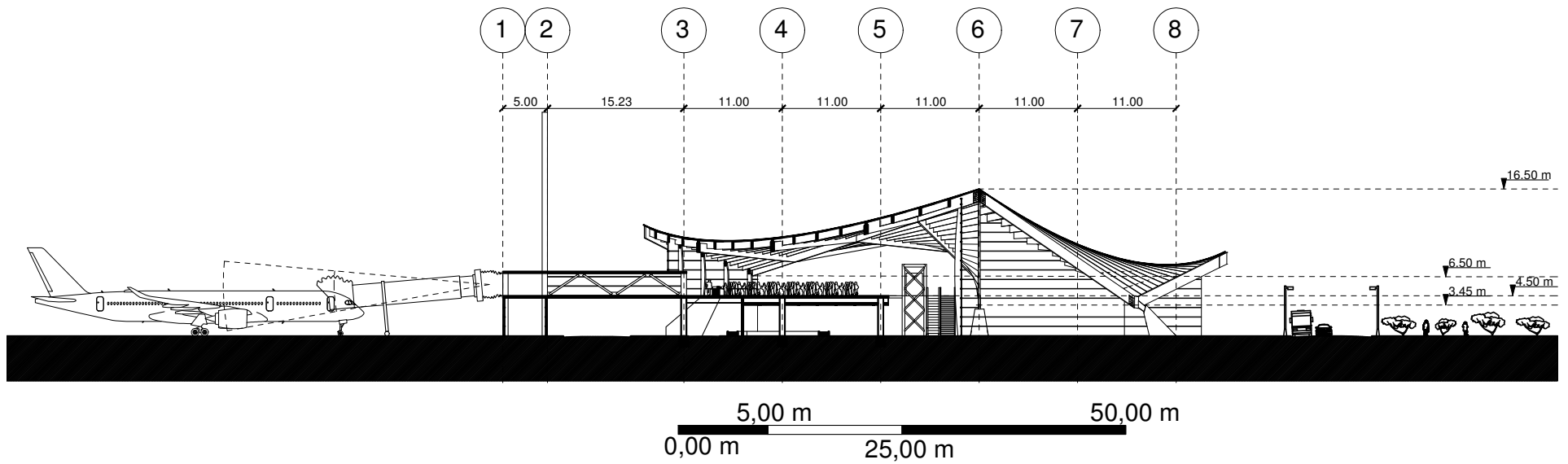
Corte por eje 6. Sujeto a Cambios.



Corte por eje N. Sujeto a Cambios.



Corte por eje I. Sujeto a Cambios.



Corte por eje S. Sujeto a Cambios.

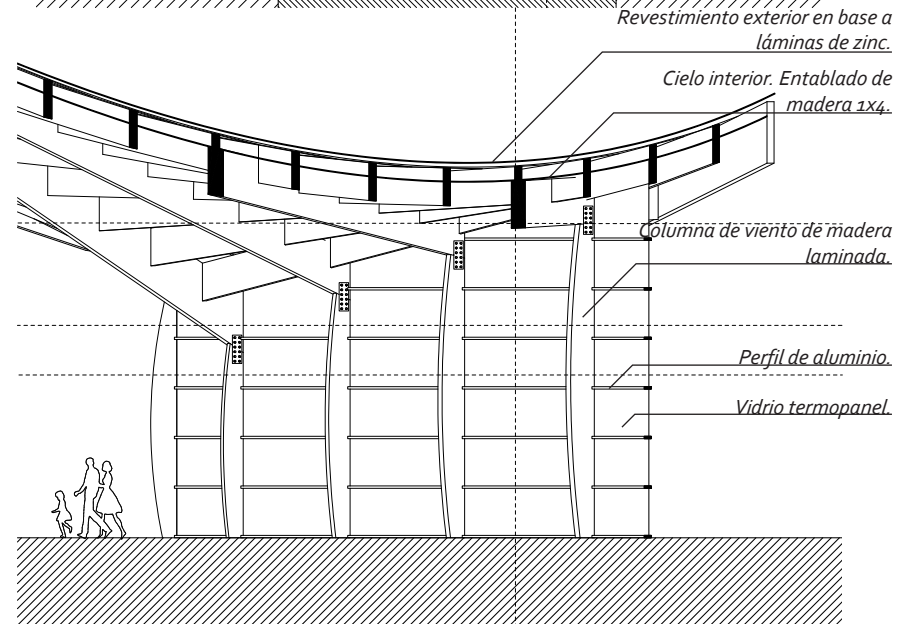
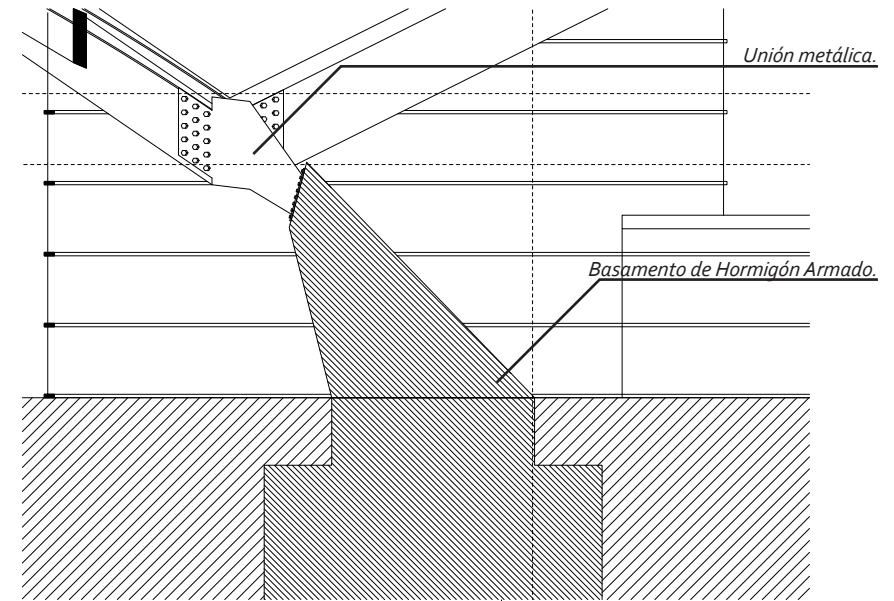
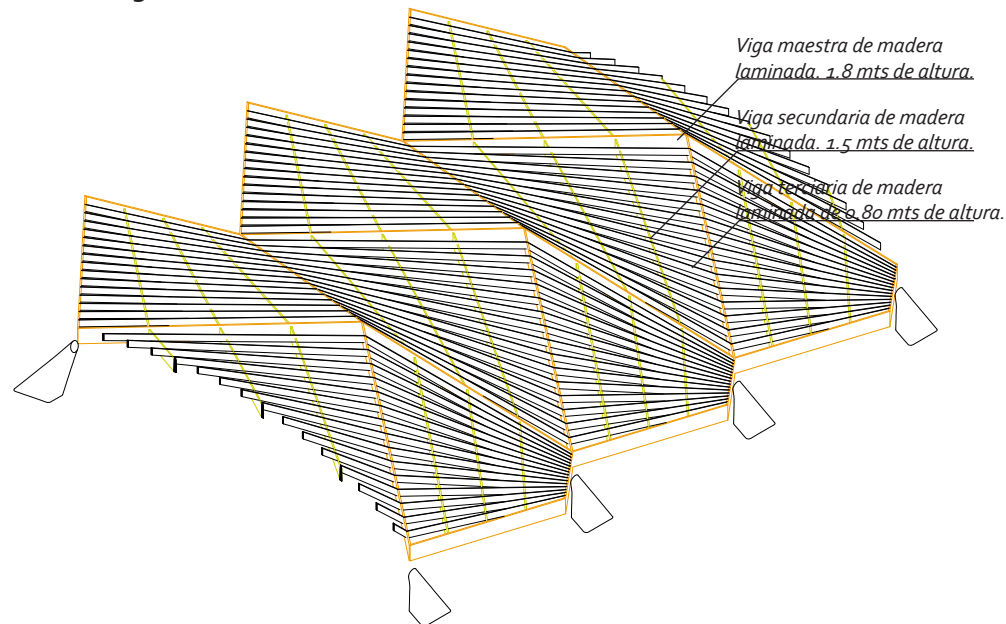
3.-PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO.

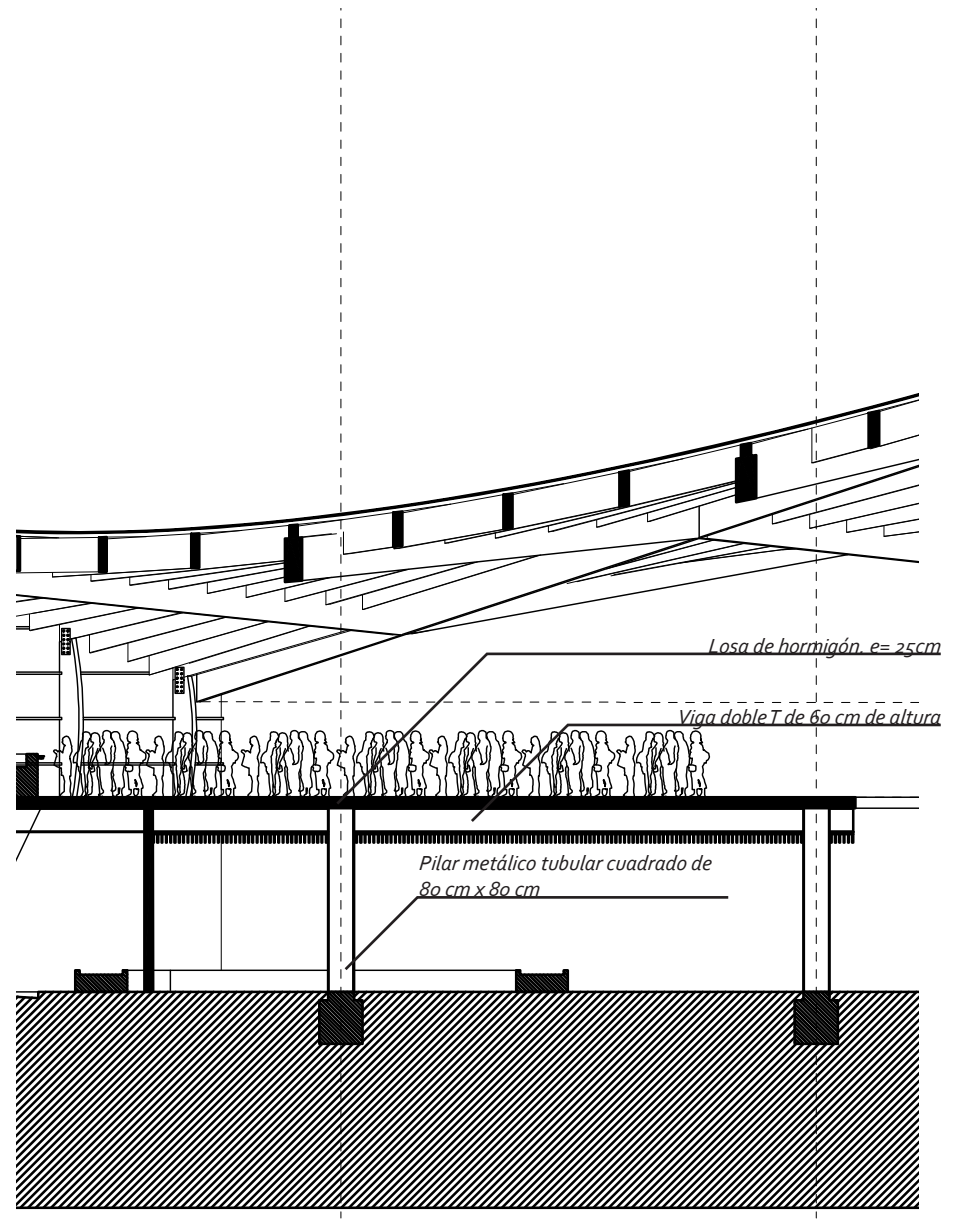
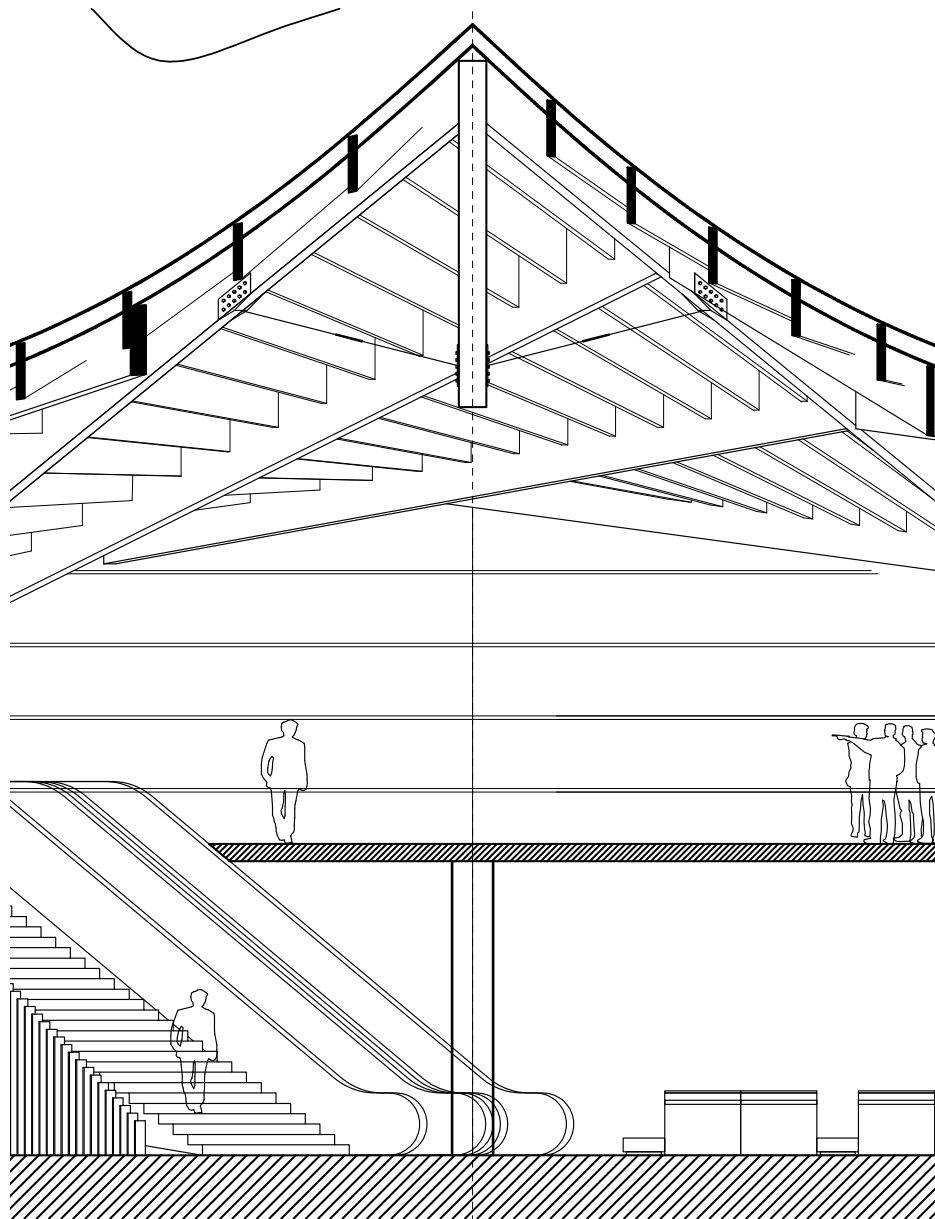
La cubierta se plantea como un entramado de vigas de madera laminada de diferentes jerarquías, habiendo vigas maestras que descargan en los basamentos, vigas secundarias que sostienen a las vigas terciarias, donde éstas últimas actúan como costaneras que soportan la cubierta.

Las columnas de viento sostienen el muro cortina y reciben la carga de las vigas secundarias y terciarias de la cubierta.

Estructuralmente, la cubierta se sostiene con las vigas maestras, las cuales generan una especie de pirámide apoyada sobre los basamentos.

La estructura interior se desarrolla en metal, sosteniendo la plataforma de entre piso con un sistema de pilar y viga metálicos y losa de hormigón.





ART
Aeropuerto Regional de Tongoy



Capítulo VI:
Bibliografía.

Aguirre, R. (15 de Abril de 2017). Aeropuerto de Tongoy. (D. Poblete, Entrevistador)

Dirección de Aeropuertos - Ministerio de Obras Públicas. (1997). 25 Visiones Aeroportuarias. Santiago de Chile: Gobierno de Chile.

Dirección General de Aeronáutica Civil. (16 de Octubre de 2017). Diseño de Aeródromos - DAN 14 154. Santiago: Gobierno de Chile. Obtenido de <https://www.dgac.gob.cl>: <https://www.dgac.gob.cl>

Gobierno de Chile. (10 de Octubre de 2017). Dirección General de Aeronautica Civil. Obtenido de DGAC: <https://www.dgac.gob.cl>

Gobierno de Chile. (7 de Junio de 2017). Junta Aeronáutica Civil. Obtenido de JAC: www.jac.gob.cl

Gobierno de Chile. (20 de Abril de 2017). Ministerio de Obras Públicas. Obtenido de MOP: www.mop.cl

International Civil Aviation Organization. (2004). Airport Development Reference Manual - 9th Edition. Montreal: ICAO.

International Civil Aviation Organization. (15 de Agosto de 2017). International Civil Aviation Organization. Obtenido de ICAO: www.icao.int

Junta Aeronáutica Civil. (24 de Octubre de 2017). Junta Aeronáutica Civil. Obtenido de JAC: <http://www.jac.gob.cl/trafico-aereo-crece-en-septiembre-127-y-se-convierte-en-mes-con-mayor-crecimiento-de-2017/>

Montealegre & Beach Arquitectos. (2016). Arturo Merino Benitez. Santiago: Montealegre & Beach Arquitectos.

Sernatur. (21 de Agosto de 2017). Chile es Tuyo. Obtenido de Chileestuyo: <http://www.chileestuyo.cl>

Sernatur. (28 de Agosto de 2017). Chile Travel. Obtenido de Chile.Travel: chile.travel

Sociedad Concesionaria Nuevo Pudahuel S.A. (19 de Noviembre de 2017). El Proyecto. Obtenido de Nuevo Pudahuel: <https://www.nuevopudahuel.cl/TerminalInternacional/el-proyecto>

PROFESIONALES CONSULTADOS:

Manuel Amaya - Arquitecto

Isabel Alt - Arquitecto

Stephany Beaver - Arquitecto

Alejandro del Río - Arquitecto

Ernesto Calderón - Arquitecto

Fernando Dowling - Arquitecto

Mariana Rojas - Arquitecto

Alberto Texido - Arquitecto

Miguel Cassasus - Arquitecto

Albert Tidy - Arquitecto

Mario Terán - Arquitecto

Jing Chan lou - Arquitecto

Felipe Gallardo - Arquitecto

Hernán Elgueta - Arquitecto

Leopoldo Pratt - Arquitecto

Dora Elorza - Arquitecto D.G.A.C.

Rodrigo Aguirre - Jefe de Concesiones M.O.P.