



Universidad de Costa Rica

Facultad de Ingeniería

Escuela de Arquitectura

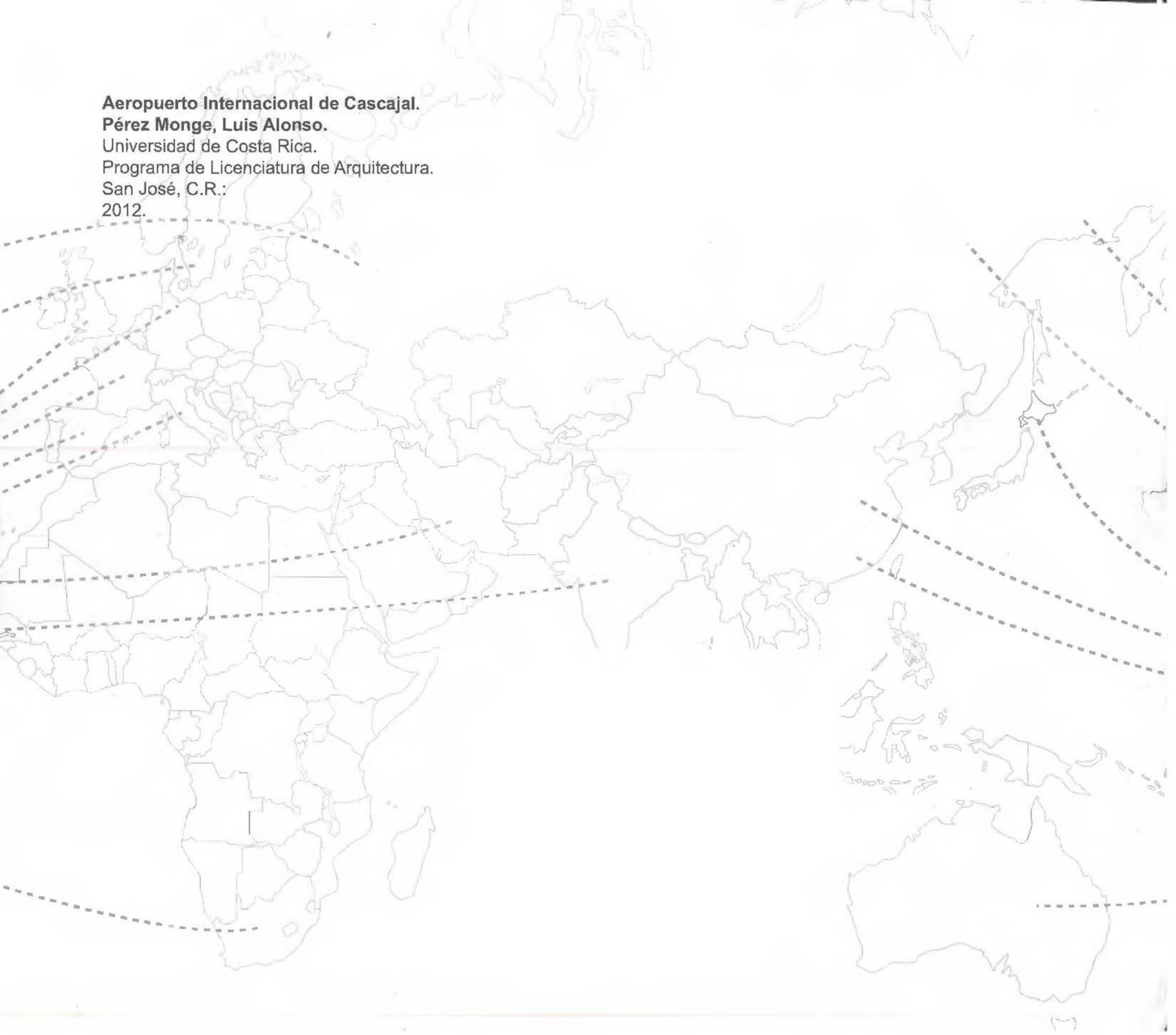
Proyecto final de graduación:

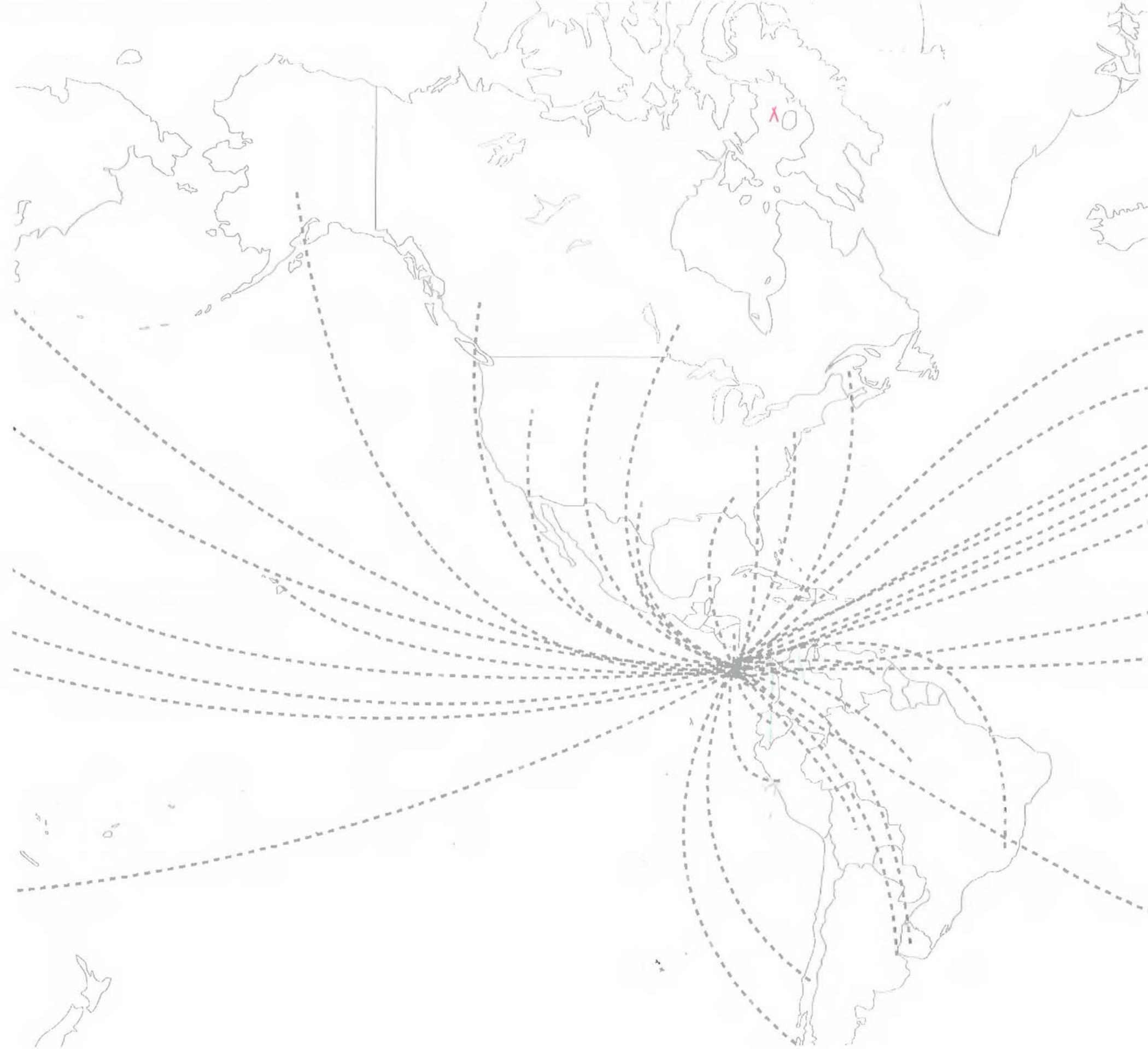
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CASCAJAL

Luis Alonso Pérez Monge

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
2012

Aeropuerto Internacional de Cascajal.
Pérez Monge, Luis Alonso.
Universidad de Costa Rica.
Programa de Licenciatura de Arquitectura.
San José, C.R.:
2012.





PROFUNDIDAD.

He aprendido a mirar de una manera más viva:
como si mis abuelos por mi sangre miraran;
como si los futuros habitantes
alzaran mis pestañas.

Yo no miro la piel sino lo que en la piel
es fuego y esperanza.
Lo que aún en los muertos
sigue nutriendo razas.
Lo que es vida y es sangre
tras la inmovilidad de las estatuas.

Jorge Debravo.

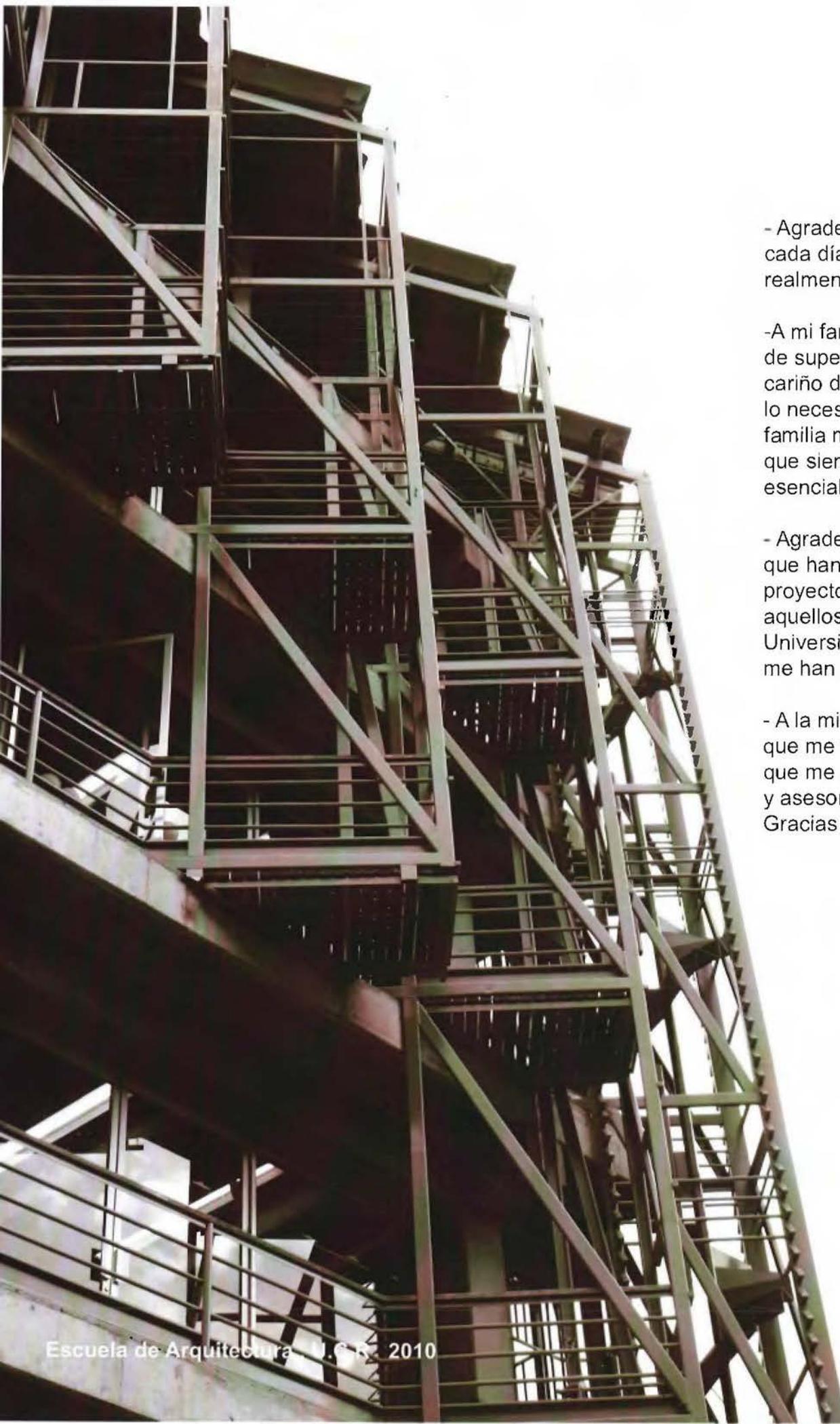
DEDICATORIA

-A lo largo de éste camino he aprendido lo importante que es confiar en uno mismo, y que los límites se los pone uno. Quiero dedicar este trabajo a mi familia, pero no solo me refiero a los miembros de mi hogar, sino también a mi país Costa Rica, que me dan oportunidades sin límites.

-A mis abuelos que a pesar de sus edades y de sus miradas cansadas siguen madrugando para aprovechar el día y seguir trabajando. A mi Madre y Padre y mis dos hermanas, que luchan por sus sueños y que aman lo que hacen. A mis amigos y conocidos que son ejemplos de superación, que buscan en el bienestar común y bienestar personal.

- Al Amor, que es Dios, que hace que cada cosa en este planeta sea bello y que es el motor que hace caminar al mundo.





AGRADECIMIENTOS

- Agradezco a Dios por las bendiciones que me regala cada día, por estar conmigo en este camino que realmente estoy empezando.

-A mi familia, Padre y Madre que han sido un ejemplo de superación, que han tenido la paciencia y el cariño de darme siempre el apoyo y brindarme todo lo necesario para llegar a triunfar. Y al resto de mi familia más cercana, hermanas, abuelos y amigos que siempre han estado apoyando y han sido parte esencial en mi preparación personal

- Agradezco profundamente a todos los profesionales que han creído en mí, a los examinadores de este proyecto que me han guiado en este camino y todos aquellos que han sido parte de mi trayecto por la Universidad de Costa Rica, a cada uno de ellos que me han construido profesionalmente.

- A la misma Institución, la Universidad de Costa Rica, que me formó y me ha visto crecer, también a la gente que me rodeo profesionalmente y me brindaron apoyo y asesoría tanto dentro como fuera de la Universidad, Gracias a todos.

Luis Alonso Pérez Monge
2011

TRIBUNAL EXAMINADOR:



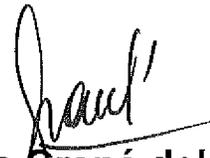
Mag. Arq. Rudy Piedra Mena
Director



M. Sc. Jorge Evelio Ramirez Sánchez
Lector



Ing. Manuel Cruz Torres
Lector



Arq. Jorge Grané del Castillo
Lector Invitado



Arq. Carlos Luis Azofeifa Ortiz
Lector Invitado

INDICE:

	Página.
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
INDICE	8
LISTA DE IMAGENES	10
ACRÓNIMOS	11
LISTA DE TABLAS Y CUADROS	11
RESUMEN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL TEMA	16
1.1. Introducción.	17
1.2. Problemática.	19
1.3. Justificación.	20
1.4. Objetivos.	23
1.4.1. Objetivo general.	23
1.4.2. Objetivos específicos.	23
2. MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes.	25
2.1.1 La evolución de la aviación y los aeropuertos.	25
2.1.3 Aviación en Costa Rica y su proyección en la Región Centroamericana.	26
2.1.2 Conceptualización contemporánea de los Aeropuertos.	28
2.2. Normativa y regulaciones.	32
2.2.1. Conceptos y regulaciones aeroportuarias.	33
2.2.2 Condiciones básicas para el emplazamiento de las pistas de aterrizaje.	39
2.2.3 Terminales de pasajeros.	46
2.2.3.1 Embarque de pasajeros.	52
2.2.4 Servicios de apoyo para un aeropuerto.	53
2.2.5 Ubicación de pendientes limitadoras de obstáculos para AIC.	54
2.3. Referencias, estudio de casos.	55
2.3.1. Aeropuerto Internacional de Tocumen. Panamá.	55
2.3.2. Aeropuerto Internacional de Lima Jorge Chávez. Perú.	58
2.4. Conclusiones.	61
3. ANÁLISIS DE SITIO	62
3.1. Región Pacífico Central (Macro).	63
3.1.1. Ubicación.	63
3.1.2. Viabilidad y accesos a la región.	66

3.1.3. Datos Generales de la región.	68
3.1.3.1. Síntesis de la macro región.	74
3.2. Cascajal (Micro - región).	76
3.2.1. Potencial económico - industrial.	76
3.2.2. Diagnóstico físico - político y el valor del terreno.	78
3.3. Conclusiones.	83
4. PROPUESTA DE PLAN MAESTRO / TERMINAL	84
4.1. Plan maestro del Aeropuerto Internacional de Cascajal.	85
4.1.1. Programa general del Aeropuerto Internacional de Cascajal.	86
4.1.2. Zonificación general.	98
4.1.3. Etapas del proyecto.	99
4.1.3.1. Primera Etapa.	100
4.1.3.2. Segunda Etapa.	102
4.1.3.3. Tercera Etapa.	104
4.2.3.4. Síntesis de las etapas del plan maestro.	106
4.2. Propuesta Conceptual.	108
4.2.1. Sistema Estructural.	111
4.2.2. Composición estructural y espacial.	112
4.2.3. Niveles de la terminal y áreas.	116
4.2.4. Diagramas de flujos internos.	118
4.3. Propuesta de diseño arquitectónico para la terminal de pasajeros del AIC.	120
4.3.1. Planta de Plan Maestro.	120
4.3.2. Plantas Generales de Conjunto.	121
4.3.3. Nivel 0 y diagramas.	122
4.3.4. Nivel 1 y diagramas.	126
4.3.5. Nivel 2 y diagramas.	130
4.3.6. Nivel 3 y 4, y diagramas.	134
4.3.7. Elevaciones.	138
4.3.8. Cortes.	142
4.3.9. Secciones.	150
4.3.10 Detalles.	154
4.3.11 Renders.	160
BIBLIOGRAFÍA	178
INFOGRAFÍA	180
ANEXOS	181

LISTA DE IMAGENES:

- Img 1: Vista aérea de Puerto Caldera. 2010.
Img 2: Actividad turística. Canopy de Monte Verde.
Img 3: Ruta 27. Tramo Escazú - Santa Ana. 2011.
Img 4: Vista aérea del Aeropuerto Internacional Juan Santamaria. 2010.
Img 5: Mangas de aborgaje. AIJS.
Img 6: Vista Aérea. AIJS.
Img 7: Ventanillas de Migración del AIJS.
Img 8: Ruta 27. Tramo de Orotina.
Img 9: Imagen satelital de la zona de Cascajal de Orotina.
Img 10: Vista Aérea de Aeropuerto Internacional Daniel Oduber.
Img 11: Vista Aérea de Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños.
Img 12: Vista Aérea de Aeropuerto Internacional de Limón.
Img 13: Primeros vuelos de los Hermanos Wright.
Img 14: Primeros vuelos de los Hermanos Wright.
Img 15: Vista satelital de la ciudad de San José - Costa Rica en el año 1940.
Img 16: Vuelo de rutina en el antiguo Aeropuerto de la Sabana. Costa Rica.
Img 17: Aeropuerto Internacional Hartsfield-Jackson de la ciudad de Atlanta.
Img 18: Llegada del primer Airbus A380 al Aeropuerto de París.
Img 19: Vista Interna del Aeropuerto Internacional de Incheon en Corea del Sur.
Img 20: Logo de la Organización de Aviación Civil Internacional.
Img 21: Logo de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo.
Img 22: Vista del Aeropuerto Internacional George Bush, Houston.
Img 23: Vista del Aeropuerto Internacional de Dallas-Fort Worth, Texas.
Img 24: Vista aérea del Aeropuerto Internacional Kai Tak en Hong Kong.
Img 25: Medidas de las calles de salida rápida.
Img 26: Medidas de las calles de salida rápida.
Img 27: Vista ilustrativa de una calle de salida rápida.
Img 28: Diagrama de componentes de un Aeródromo.
Img 29: Ilustración de la calle de rodaje.
Img 30: Diagrama de la superficie de ascenso en el despegue.
Img 31: Diagrama de la superficie de ascenso en el despegue.
Img 32: Vistas internas del Aeropuerto Internacional de Barajas. Madrid - España.
Img 33: Vistas internas del Aeropuerto Internacional de Barajas. Madrid - España.
Img 34: Vista externa del Aeropuerto Internacional de Barajas. Madrid - España.
Img 35: Configuración de terminales de concepto simple.
Img 36: Configuración de terminales de concepto lineal.
Img 37: Configuración de terminales de concepto del espigón.
Img 38: Configuración de terminales de concepto satélite.
Img 39: Configuración de terminales de concepto del transbordador.
Img 40: Configuración de terminales de concepto híbrido.
Img 41: Configuración de Manga Estacionaria.
Img 42: Configuración de Manga extendible.
Img 43: Ubicación y superficies limitadoras de Obstáculos para el AIC.
Img 44: Interiores del Aeropuerto Internacional de Tocumen. Panamá.
Img 45: Vistas aéreas del Aeropuerto de Tocumen - Panamá.
Img 46: Vista satelital del Aeropuerto Internacional de Tocumen - Panamá.
Img 47: Vista Externa del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.
Img 48: Vista satelital del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.
Img 49: Mangas de abordaje del Aeropuerto Internacional JC.
Img 50: Interiores del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.
Img 51: Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.
Img 52: Render y Plan maestro del nuevo AIJC. Lima - Perú.
Img 53: Render y Plan maestro del nuevo AIJC. Lima - Perú.
Img 54: Actual plan maestro AIJC.
Img 55: Mapas de Ubicación.
Img 56: Mapa de macro región. Pacífico Central.
Img 57: Ruta 27, tramo Santa Ana - Ciudad Colón.
Img 58: Ruta 27, peaje La Guácima.
Img 59: Ruta 27, Atenas.
Img 60: Ruta 27, Orotina.
Img 61: Mapa de trayecto de Ruta 27.
Img 62: Mapa de centros poblacionales.
Img 63: Mapa de división provincial.
Img 64: Mapa de servicios de agua potable.
Img 65: Mapa de servicios eléctricos.
Img 66: Mapa de topografía.
Img 67: Mapa de temperaturas.
Img 68: Mapa de precipitaciones.
Img 69: Mapa de confort climático.
Img 70: Mapa de zonas de vida.
Img 71: Mapa de zonas boscosas.
Img 72: Bosque húmedo tropical costarricense.
Img 73: Mapa de vías de acceso.
Img 74: Mapa síntesis.
Img 75: Mapa de la macro - región. Sitios potenciales de desarrollo aeroportuario.
Img 76: Mapa de la macro - región.
Img 77: Siembra de piña en el Pacífico Central costarricense.
Img 78: Siembra de melón, sector de Cascajal de Orotina.
Img 79: Puerto Caldera. Carga de barcos.
Img 80: Acceso vial a la zona de Cascajal de Orotina.
Img 81: Mapa satelital del cantón de Orotina, Distrito la Ceiba.
Img 82: Mapa político del cantón de Orotina.
Img 83: Mapa de Plan Regulador de Orotina.
Img 84: Usos que comprenden el terreno actual del AIC.
Img 85: Ubicación e influencia de los usos en el terreno del AIC.
Img 86: Ruta 27. Sector de Cascajal de Orotina.
Img 87: Mapa de zonificación del proyecto.
Img 88: Planta de la Primera Etapa.
Img 89: Planta de la Segunda Etapa.
Img 90: Planta de la Tercera Etapa.
Img 91: Render. Plan Maestro.
Img 92: Scketch a mano alzada, exploración estructural.
Img 93: Módulo estructural - Espacio interior.
Img 94: Corte transversal en isométrica.
Img 95: Render, Plan Maestro.
Img 96: Render, Andén de entrada.
Img 97: Render, Atrio Principal.
Img 98: Render, Aérea de atrio principal.
Img 99: Render, Andén de puertas de abordaje.
Img 100: Render, Puertas de abordaje.
Img 101: Render, Aérea de puestas de abordaje.
Img 102: Render, Mangas de abordaje.
Img 103: Render - perspectiva. General.

ACRÓNIMOS:

AIC:	Aeropuerto Internacional de Cascajal.
AIJS:	Aeropuerto Internacional Juan Santamaría.
AIDO:	Aeropuerto Internacional Daniel Oduber.
AITB:	Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños.
AIL:	Aeropuerto Internacional de Limón.
IATA:	International Air Transport Association
OACI:	Organización de Aviación Civil Internacional
DGAC:	Dirección General de Aviación Civil.
AIB-M:	Aeropuerto Internacional de Barajas - Madrid.
AJJC-P:	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez - Perú.
AIT-P:	Aeropuerto Internacional de Tocúmen - Panamá.
ICT:	Instituto Costarricense de Turismo.
GAM:	Gran Área Metropolitana.
INCOFER:	Instituto Costarricense de Ferrocarriles.
IMN:	Intituto Meteorológico Nacional.
COMEX:	Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica.

LISTA DE CUADROS:

- CUADRO 1: Clave de referencia de aeródromo.
- CUADRO 2: Letra de clave en pistas.
- CUADRO 3: Anchuras de calle de Rodaje.
- CUADRO 4: Relación de tiempo y distancia de la ruta 27 y la ruta 3.
- CUADRO 5: Cuadro comparativo de lugares potenciales para el desarrollo aeroportuario en el Pacífico Central costarricense.
- CUADRO 6: Valor del terreno.
- CUADRO 7: Arancel promedio ponderado por las importaciones. 1995 -2010
- CUADRO 8: Esquema / Etapas del Proyecto.

RESUMEN:

Costa Rica es un país en constante desarrollo y en las últimas décadas ha centrado su crecimiento principalmente en la inversión de educación, protección de los recursos naturales, actividades turísticas, comercio y el desarrollo agro-industrial, entre otros, todo lo anterior, centrado en el valor el ser humano. La combinación de estos elementos identifican a Costa Rica como una nación que busca no solo el progreso económico sino también el social, buscando el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Para lograr este crecimiento es de vital importancia contar con inversión pública que facilite este desarrollo, tales como: vías de comunicación terrestres en buen estado y la construcción de nuevas vías, optimizar el transporte público y de carga con trenes, tranvías y barcos; ya que se necesita ingresar dentro de un proceso globalizado, con la infraestructura adecuada para seguir compitiendo comercial y turísticamente con los demás países de Latinoamérica. Por ello, un ejemplo de esto es la construcción de la ruta 27 "San José-Caldera", la cual facilita la comunicación del Gran Área Metropolitana con el Pacífico Central costarricense, una zona de vital importancia para el desarrollo económico del país, donde se encuentra ubicado el Puerto de Caldera, con la localización ideal por su conectividad entre vías y accesos a diferentes puntos del país, por su cercanía con puertos, vías del tren, carreteras nacionales, y fuertes destinos turísticos. Lo anterior, junto con el hecho de que el país ha firmado tratados de libre comercio con países, tales como: China, Estados Unidos, Brasil, y Panamá, entre otros, aspecto que potencia el desarrollo económico ofreciendo más fuentes de empleo.

Costa Rica debe responder a las necesidades para este crecimiento y para ello debe tener puntos de conexiones intermodales que permita mejorar el servicio de transporte, tanto nacional como internacional. Es por esta razón, que aparte de contar con vías de comunicación terrestre se hace indispensable tener un aeropuerto internacional que responda no solo a la creciente demanda del turismo y comercio, sino que sea capaz de desarrollarse de manera que su vida útil sea de aproximadamente 60 años.

El Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, a pesar de que en este momento responde a necesidades actuales, no será así en el mediano plazo, ya que su ubicación geográfica no permite una expansión, debido principalmente, a la expansión de la mancha urbana que se encuentra en sus alrededores y la topografía del terreno circundante, este último aspecto no permite la construcción de una segunda pista que satisfaga los requerimientos internacionales.

Después de analizar elementos tales como: condiciones físicas, climáticas, topográficas, vías de acceso, y sociales de la zona del Pacífico Central, se determina que la zona de Cascajal de Orotina presenta condiciones favorables para la planificación de un complejo aeroportuario internacional, el cual se desarrollaría en tres etapas y contaría con 3 pistas de aterrizaje una terminal de pasajeros con 40 mangas de acceso que responda a las necesidades actuales y futuras.

El Aeropuerto Internacional de Cascajal - Orotina, además de plantearse como la solución a la creciente demanda de tráfico aéreo nacional, pretende reflejar en su diseño la identidad costarricense, por lo que el proceso de la terminal de pasajeros se ha basado en la exploración estructural y espacial de éstas megaestructuras, dado como resultado la configuración de bosque interno como concepto estructural y arquitectónico, red de columnas y marcos estructurales que se van conectando y configurando así toda una atracción estructural, permitiendo concentrar gran cantidad de actividades en su interior con el elemento estructural como alma del proyecto.

La creación de un mega-proyecto de esta magnitud para el proceso de desarrollo costarricense, brindaría fuentes de trabajo que multiplicaría las actividades industriales, comerciales, agrarias, turísticas y sociales de la región Centroamericana, y detonaría un creciente desarrollo de infraestructura a su alrededor, tomando en cuenta los conceptos de sostenibilidad en su proceso de desarrollo.

Luis Alonso Pérez Monge
2012



Aeropuerto Internacional de Leipzig. Alemania.

SUMMARY:

Costa Rica is a country constantly developing. In recent decades its growth has focused primarily in investment in education, natural resource protection, tourism, trade and agro-industrial development. Costa Rica is also focused on the value and development of their citizens. The combination of these elements identifies Costa Rica as a nation that seeks not only economic but also social progress, seeking to improve the quality of life for its inhabitants.

To achieve this growth, it is of vital importance to have public investment to facilitate this development. Having highways in good condition and constructing new roads, optimum public transportation, including trains and boats, will enable us to enter into a global marketplace. With adequate infrastructure we will remain competitive commercially and in the tourism industry against other countries in Latin America.

An example is the construction of Route 27 "San Jose-Caldera", which facilitates communication with the Greater Metropolitan Area with Central Pacific of Costa Rica. This is an area of major importance for economic development; the port of Caldera is centrally located for connectivity amongst many roads. The road enables access to different parts of the country by its proximity to ports, railroads, roads, and popular tourist destinations. This, in addition to the fact that the country has signed free trade agreements with countries such as China, USA, Brazil and Panama, among others, is yet another aspect that enhances economic development by providing more jobs.

Costa Rica must meet the requirements for this growth and it must have connection points to improve transportation services, both nationally and internationally. For this reason, apart from having land routes is essential to have an international airport that not only responds to the growing demand of tourism and trade, but is able to develop itself so that its lifetime is about 60 years.

The Juan Santamaria International Airport, although at this time responds to current demands it will not respond in the near future. Its location does not allow for expansion, mainly due to the expansion of the urban area that is located nearby. Also the surrounding topography, does not allow for the construction of a second runway to meet international requirements.

After analyzing elements such as: physical conditions, climate, topography, access roads, social reasons of the Central Pacific area, it is determined that the area of Orotina Cascajal has favorable conditions for the planning of a new international airport complex. Potentially the new airport will be developed in three stages and would have 3 runways, one passenger terminal with 40 sleeves of access that meets both the current and future needs.

In addition the Cascajal International Airport - Orotina arises as the solution to the growing demand for domestic air traffic. It's design is intended to reflect the Costa Rican identity, so that the process of the passenger terminal has been based on structural and space exploration of mega-structures, resulted in an internal-forest-setting as structural and architectural concept, a network of columns and frameworks that are configuring a structural attraction, allowing many activities concentrated on the inside along with the structure as the soul of the project. The creation of a mega-project of this magnitude for the Costa Rican development process would provide jobs that would boost the industrial, commercial, agricultural, tourism and social aspects of Central America, and detonate a growing infrastructure development around it, taking into account the concepts of sustainability into their development process.

Luis Alonso Pérez Monge
2012



Aeropuerto Internacional Princesa Juliana, Isla de San Martín.



1. PLANTEAMIENTO DEL TEMA.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Problemática.
- 1.3. Justificación.
- 1.4. Objetivos.
 - 1.4.1. Objetivo general.
 - 1.4.2. Objetivos específicos.

1.1 Introducción:

Nuestro país desde los años 80 ha venido llevando a cabo esfuerzos por diversificar la economía nacional, con la introducción de otras fuentes de empleo y potenciando áreas de desarrollo, tales como: el turismo sustentable y la llegada de empresas transnacionales en la producción de alta tecnología. No obstante, no ha sido suficiente y se requiere de un mayor esfuerzo para brindar mayores y mejores fuentes de empleo, para ello se plantea el impulso a los sectores industriales y el turismo, potenciando así el comercio exterior, con el fin de acelerar por un lado la economía y por otro la inversión pública.

Para brindar un impulso en las áreas señaladas y lograr una mayor competitividad se requiere contar con la infraestructura adecuada en el transporte y la comunicación de personas y de carga. Los últimos gobiernos han venido realizando inversiones, en infraestructura vial, sin embargo, la inversión en carreteras ha sido proporcionalmente mayor que la realizada a nivel de infraestructura aeroportuaria, tal y como lo indica la publicación "Anuario del MOPT 2005", ya que la inversión en carreteras fue del 85% del presupuesto total de inversión y el de aeropuertos significó un 4.22%¹.

En cuanto a la infraestructura en el transporte aeroportuario, que es el tema que interesa al presente trabajo, nuestro país cuenta con cuatro aeropuertos internacionales, a saber: el Juan Santamaría ubicado en la provincia de Alajuela, el Daniel Oduber en la provincia de Guanacaste, Liberia, el Tobías Bolaños en San José, Pavas. Sin embargo, según los datos para el año 2010, de la Dirección General de Aviación Civil, el tránsito aéreo de personas se concentra en un 93% por el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (AIJS). Por su parte el Tobías Bolaños ubicado en Pavas a pesar de ser un aeropuerto internacional se ocupa fundamentalmente vuelos regionales.

A nivel nacional se ha dado un incremento en la demanda del uso de la infraestructura vial y de transportes en general producto del aumento en la actividad turística y el traslado de productos. Lo que ha generado una fuerte demanda vial, ya que entre el trayecto de San José-Aeropuerto-Río Segundo de Alajuela, ha incrementado en un 236% la actividad del tránsito. Por otra parte, la gran mancha urbana en la cual se encuentra ubicado el aeropuerto Juan Santamaría limita la expansión del mismo.

Por su parte, se han hecho esfuerzos por dotar de otras vías de acceso a los diferentes puertos y aeropuertos del país, tal es el caso de la construcción de la vía de tránsito que comunica al Gran Área Metropolitana (GAM) con el Puerto de Caldera en el Pacífico Central del país, en una hora y cuarenta minutos.

Por los aspectos señalados anteriormente, es que el presente trabajo busca plantear un Aeropuerto Internacional contemporáneo de fácil acceso, que no solo satisfaga la demanda de tránsito aéreo del país y la de los próximos 50 años, sino que se encuentre ubicado en una zona geográfica que permita dicha expansión y que contribuya al descongestionamiento vial del país.

¹. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. 2005. Anuario Estadístico del Sector Transporte.



Img 1: Vista aérea de Puerto Caldera. 2010.



Img 2: Actividad turística. Canopy de Monte Verde.



Img 3. Ruta 27. Tramo Escazú - Santa Ana. 2011.

1.2 Problemática:

Como ya se indicó en el apartado anterior el AIJS es el principal aeropuerto de nuestro país, éste se encuentra ubicado en la provincia de Alajuela y en él se concentra la mayor cantidad de vuelos internacionales, lo que representa el mayor flujo de pasajeros que entran y salen de nuestro país. Este Aeropuerto presenta las condiciones de infraestructura óptimas para este uso, además de una limitada capacidad espacial, funcional, para albergar a pasajeros y aeroplanos.

Sin embargo, esta estructura se está volviendo insuficiente para satisfacer la creciente demanda de tráfico aéreo. Su capacidad de expansión se ve interrumpida por la topografía del sitio y también por la creciente mancha urbana que se ha venido generando a su contexto inmediato, además de la contaminación sónica y gases que genera este tipo de actividad, y se considera que se vuelve un sitio restringido para vivir a sus alrededores.

Se evidencia la necesidad de aumentar las instalaciones, tanto los accesos de las aeronaves a las pistas, como el tamaño de las pistas, o en su efecto la construcción de una nueva.

El edificio de terminal de pasajeros junto con las instalaciones de mantenimiento y zona de carga se vuelve cada vez un tema más urgente.

También se encuentra el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber ubicado en Liberia – Guanacaste, éste ha venido a disminuir el transporte aéreo del Juan Santamaría, pero está enfocado en el turista que llega a la zona norte de nuestro país. No es necesariamente un aeropuerto que use comúnmente el turista costarricense que vive y se concentra mayormente en el área metropolitana.

Se necesita una nueva propuesta y plantear un aeropuerto internacional que cumpla con la creciente demanda de vuelos de tráfico de pasajeros y turistas nacionales como internacionales, además el transporte de carga, que aumenta conforme el país se abre más el comercio internacional. Ya que la GAM es el principal centro urbano y de producción del país, es necesario ir disminuyendo la cantidad de transporte en esta zona, para mejorar los accesos. Por lo tanto se propone una solución que le de soporte al transporte aéreo nacional por los próximos 60 años.



Img 4. Vista aérea del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría. 2010.

1.3 Justificación:

El comercio internacional, la incorporación de nuevas tecnologías y el crecimiento de las exportaciones e importaciones de productos en todo el mundo requieren de infraestructuras aeroportuarias que faciliten y agilicen estas transacciones.

Nuestro país no es la excepción y por el contrario los últimos gobiernos, han planteado una estrategia para la promoción de las inversiones por medio de la firma de Tratados de Libre Comercio (TLC) con diferentes países del mundo, actualmente, se cuenta con 8 TLC vigentes, entre los más significativos por el número de exportaciones e importaciones es el firmado con los Estados Unidos y con China, actualmente, se encuentran en negociación de acuerdos comerciales con la Unión Europea y con Singapur. Todo lo anterior, producto de la transformación de la estructura económica, siendo el sector terciario servicios donde se ubica el turismo, el que aporta el 65% del PIB, producto de un esfuerzo sostenido desde 1992, por promocionar la imagen de nuestro país como destino ecoturístico.²

Costa Rica cuenta actualmente, con cuatro aeropuertos internacionales, en funcionamiento, sin embargo el 93% de operaciones recae sobre el AIJS, ya que concentra el mayor número de flujo de tráfico aéreo de pasajeros y toneladas de carga. Este aeropuerto se encuentra ubicado geográficamente, en el Gran Área Metropolitana (GAM), rodeado de proyectos habitacionales, industriales y de recreación, además de otros aspectos como la topografía de la zona tal como se muestra en la imagen adjunta, no permiten plantear una ampliación de mismo que sea significativa acorde con las necesidades futuras del país.

Es por ello que la DGAC, realiza un estudio de planificación en el año 1997, en el cual se indica la necesidad de construir un nuevo aeropuerto internacional en un sitio que permita por sus características, no solo responder a las nuevas tendencias socioeconómicas nacionales sino que permita su proyección futura.²

². Fuente. COMEX Costa Rica. <http://www.comex.go.cr>



Img 5. Mangas de abordaje. AIJS.

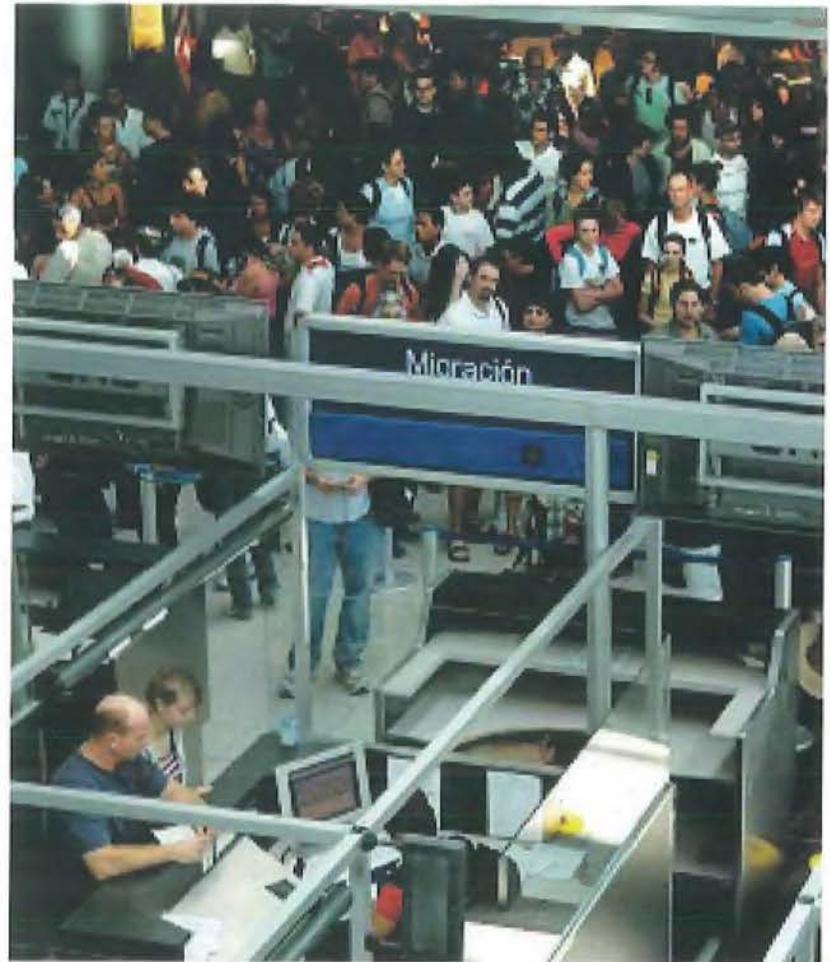


Img 6. Vista Aérea. AIJS

Costa Rica, según el INEC tiene en el año 2011 una población de 4.615.518 millones de habitantes si se hace una relación con respecto al número de pasajeros que entran y salen del país por el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría corresponde a un promedio un 87.56%. Realizando una proyección de los pasajeros con base en el dato anterior cada 10 años tendríamos un incremento de 400.000 mil pasajeros entrando y saliendo del país.

A nivel del tránsito de carga, el país ha movido por medio de sus puertos aéreos en promedio en los últimos 5 años 82.798 toneladas.

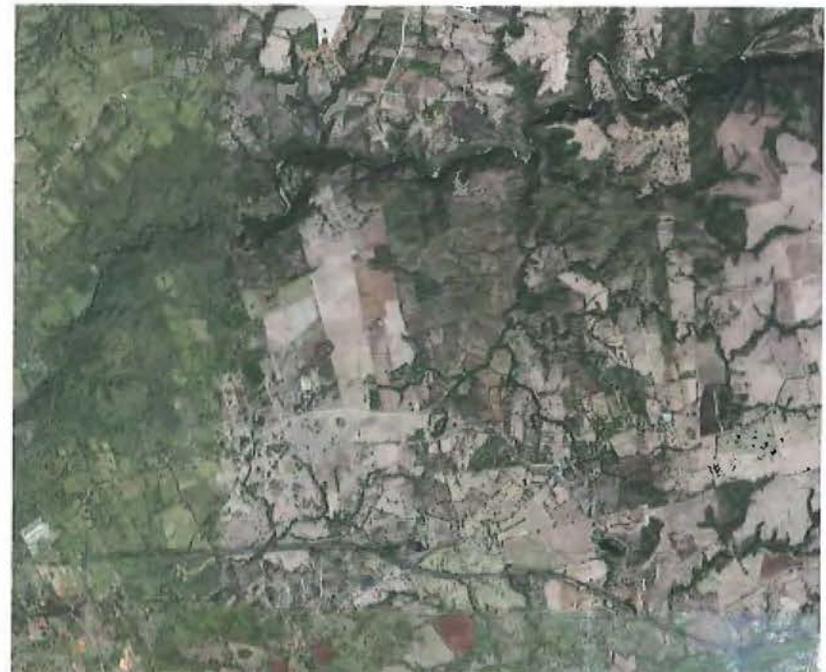
Es por ello, que se plantea la presente propuesta de diseño de un aeropuerto internacional que se ubicaría en Cascajal de Orotina, donde no solo se cuenta con las condiciones geofísicas que requiere un proyecto como el que se propone, sino que permitiría llevarlo a cabo en etapas. Aprovechando con ello la reciente apertura de la ruta 27 que comunica a San José con el Puerto Caldera, incluyendo esta vía como un eje de vocación agro-industrial, portuaria (Puerto de Caldera a 24 kilómetros de la ubicación del Aeropuerto) y turística, que pueda potenciar el desarrollo nacional de exportaciones e importaciones, que permita la generación de empleos no sólo en la zona, sino a nivel nacional.



Img 7. Ventanillas de Migración del AIJS.



Img 8. Ruta 27. Tramo de Orotina.



Img 9. Imagen satelital de la zona de Cascajal de Orotina.



Img 10. Vista Aérea de Aeropuerto Internacional Daniel Oduber.

En las presentes imágenes se muestra el estado actual de los otros tres aeropuertos internacionales de Costa Rica.

Imagen 10: El AIDO en la ciudad de Liberia, actualmente está pasando por una ampliación de su terminal aérea llegando a mejorar los servicios turísticos de esta zona.

Imagen 11: El AITB en la ciudad capitalina de Rohrmoser, a tan solo 4 kilómetros del AIJS, este es de uso exclusivo de vuelos regionales y nacionales.

Imagen 12: AIL, Acceso a la zona caribeña del país. Se ubica a un costado de la costa Atlántica lo que es un riesgo en épocas de invierno, y en tiempos de huracanes.



Img 11. Vista Aérea de Aeropuerto Internacional Tobias Bolaños.



Img 12. Vista Aérea de Aeropuerto Internacional de Limón.

1.4 Objetivos:

1.4.1. Objetivo General:

OBJ. GEN

Proponer un Plan Maestro para la construcción de un Aeropuerto Internacional ubicado en Cascajal de Orotina y el diseño arquitectónico de la terminal de pasajeros, que responda a la demanda de transporte aéreo costarricense por un período de 60 años.

1.4.2. Objetivos Específicos:

OBJ. ESP

-Evaluar y analizar los conceptos de desarrollo y los criterios de diseño aeroportuarios internacionales actuales, con el fin de proponer un diseño que contemple estas condiciones y que a su vez refleje la identidad, y realidad nacional.

-Realizar un diseño de sitio, planteando los criterios de localización y evaluación para la estratégica ubicación del Aeropuerto, optimizando así los servicios portuarios y de transporte aéreo del país.

-Diseñar la terminal de pasajeros del Aeropuerto que atienda la demanda de carga y pasajeros para los próximos 60 años.



2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes.

2.1.1 La evolución de la aviación y los aeropuertos.

2.1.3 Aviación en Costa Rica y su proyección en la Región Centroamericana.

2.1.2 Conceptualización contemporánea de los Aeropuertos.

2.2. Normativa y regulaciones.

2.2.1. Conceptos y regulaciones aeroportuarias.

2.2.2 Condiciones básicas para el emplazamiento de las pistas de aterrizaje.

2.2.3 Terminales de pasajeros.

2.2.3.1 Embarque de pasajeros.

2.2.4 Servicios de apoyo para un aeropuerto.

2.2.5 Ubicación de pendientes limitadoras de obstáculos para AIC.

2.3. Referencias, estudio de casos.

2.3.1. Aeropuerto Internacional de Tocúmen. Panamá.

2.3.2. Aeropuerto Internacional de Lima Jorge Chávez. Perú.

2.4. Conclusiones.

2.1 Antecedentes:

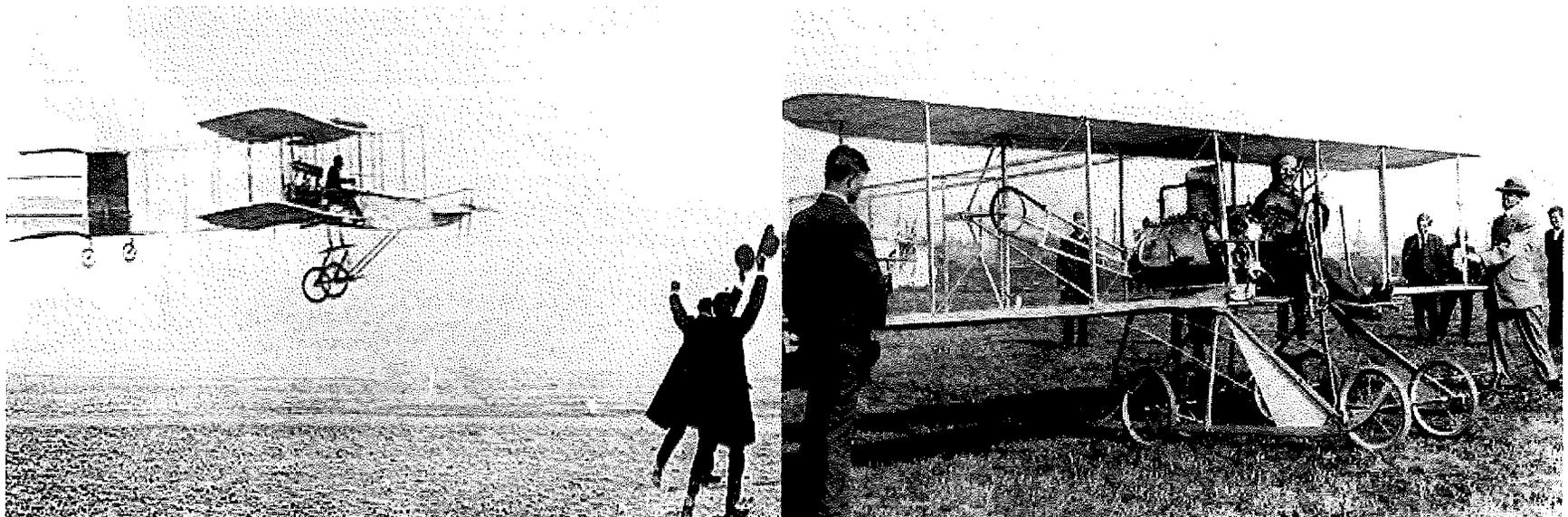
2.1.1 La evolución de la aviación y los Aeropuertos.

Recientemente, en las últimas décadas, se ha despertado el interés por desarrollo de aeropuertos como proyecto arquitectónico, ya que no hay otro tipo de proyecto que tenga una variedad y diversidad tan compleja y tan amplia, y que permita imponer un estilo propio de diseño que se identifique en el medio. En los últimos tres siglos se ha desarrollado la industria de los medios de transporte. De la era de los canales se paso a la era del ferrocarril, luego vino el automóvil y por último a principios del siglo XX el avión; ya en la actualidad las terminales aeroportuarias se han convertido en proyectos constructivos de suma importancia para una nación, dado que simbolizan progreso, y refleja tanto las aspiraciones de desarrollo y comercio, como la proyección de un país en el ámbito internacional.

Fue en 1903 cuando los hermanos Wright realizaron el primer vuelo a motor con éxito, con la ayuda de una rampa móvil de despegue en la arena Kitty Hawk (Carolina del Norte). Luego se trasladaron a Ohio y ahí eligieron un campo de pruebas conocido como Pradera Huffman, que pasaría a llamarse luego Wright Field (Campo Wright).

Convirtiéndose en el primer aeródromo en la historia por sus características generales de pastizales y graneros, era lo adecuado para que se utilizaran como hangares y los aviones pudieran despegar y aterrizar desde cualquier dirección. Fue ahí mismo donde se realizó el primer vuelo tripulado por pasajeros, con un avión modificado del diseño previo de los hermanos Wright.

En 1909 cruzando el Canal de la Mancha, Louis Blériot realiza el primer vuelo internacional de la historia, de Francia a Inglaterra a bordo de un Monoplaza. Los primeros aeropuertos conocidos como tales realmente nacen de los espectáculos aéreos de la época Eduardiana, donde existía una zona de toldos para albergar los aviones, una zona que dividía al público general que observaba y los empleados, con la pista o área de despegue y aterrizaje, también la existencia de espacios para el servicio operativo de los vuelos, el mantenimiento de la aeronaves, incluso antes de la I Guerra Mundial ya existían varios proyectos de aeropuertos civiles.



Img 13 y 14. Primeros vuelos de los Hermanos Wright.

Fue a raíz de la I Guerra mundial que se desarrollaron los avances técnicos para el diseño de aeronaves más veloces y con mejores capacidades, adonde nacen el Farman Goliath, o el Vickers Vimy que propiciaron en el nacimiento de las compañías aéreas de la posguerra.

Desde ese momento, hasta la actualidad, los aeropuertos han pasado por varias etapas, donde lo que se buscaba es optimizar el tránsito de pasajeros desde que estos ingresaban al aeropuerto hasta que tomen el avión. A causa del cambio del tipo de demanda del elitismo al turismo en masa, y que en los Estados Unidos de Norteamérica tenía una libre competencia entre líneas aéreas en los años 70's se incrementa espectacularmente la demanda de viajes aéreos por el mundo. Como producto de la desregulación de compañías aéreas en 1978 tan sólo el 20% de la población Norteamericana había viajado, y después de esto se incremento al 70%. Esto produjo un cambio drástico en la aviación; se incrementaron las compañías aéreas fusionándose entre ellas e instalándose y concentrando sus actividades propiamente en los aeropuertos, lo que provoca una expansión emergente de construcciones de aeropuertos. De ahí se desarrollan los aeropuertos de conexión más importantes de los Estados Unidos como son: el Atlanta, Chicago y el de Denver.

2.1.2 Aviación en Costa Rica y su proyección en la Región:

La historia de la aviación costarricense no es muy diferente a la historia de la aviación en general, pues se dieron condiciones similares a como inicio mundialmente con la pista primitiva de aterrizaje de los hermanos Wright que era un pastizal, con una evolución similar que poco a poco formó el desarrollo aeronáutico en nuestro país.

Inició el 1° de Enero de 1912, en un llano de la ciudad capital conocida como La Sabana, actual Parque Metropolitano La Sabana. El cual Jesse Seligman, un estadounidense que con su Bleriot surca por primera vez nuestro espacio aéreo. Tiempo después el 29 de diciembre de 1928 la empresa norteamericana Pan American Airways programa el primer vuelo comercial que tiene

como destino San José – Costa Rica, más de 15 años después de que Jesse aterrizara en tierras costarricenses. Ya en el año 1932 surge la Empresa Nacional de Transporte Aéreo (ENTA), la cual permitió comunicarse con comunidades de difícil acceso, al año siguiente, el señor Román Macaya trae al país un Monoplano, y funda en el año 1934 la segunda empresa de aviación costarricense llamada: Aerolíneas Nacionales. Para el año 1945, el gobierno de turno suscribe oficialmente con la empresa Pan American un contrato que daría origen a la empresa de Líneas Aéreas Costarricenses (LACSA). Ésta inició sus vuelos en el año 1946, y en el año 1948 se conforma la primera Junta Aeronáutica Civil, que es actualmente el Consejo Técnico de Aviación Civil, para que en 1949 se promulgara así la Ley General de Aviación Civil que tiene por fin regular todo el tráfico aéreo que pasa por nuestro país.

Fue entonces como el primer Aeropuerto Internacional de Costa Rica fue el de La Sabana, constituido a finales de la década de los años 30. Pero no fue hasta en 1952 que se inicia la construcción del actual Aeropuerto Internacional Juan Santamaría. Costa Rica actualmente cuenta con 4 aeropuertos Internacionales, el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría que es la principal terminal aérea de nuestro país y principal receptor de turismo internacional, el Aeropuerto Tobías Bolaños, el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber en la provincia de Guanacaste, y el Aeropuerto Internacional de Limón. Para el año 1977 en el gobierno de Daniel Oduber Quirós se expone la idea de reubicar el Aeropuerto central de Costa Rica y trasladarlo a la zona de Orotina que este lugar presentaba condiciones favorables para el desarrollo portuario, pero esta idea no se desarrolló pues no contaba con las vías de acceso, tardando más de dos horas para llegar a Orotina³. El AIJS está ubicado en la provincia de Alajuela a 18 km de la ciudad de San José; este realiza un promedio diario de operaciones de 113 vuelos y 41.245 anualmente, contemplando todos los tipos de vuelos. Es administrado por Aeris⁴ desde 2009. Cuenta con una única pista principal que mide 3.012mts construida en asfalto, la tercera pista más larga de Centroamérica después del Aeropuerto Internacional de Comalapa de El Salvador con 3.200mts y la del Aeropuerto Internacional de Tocúmen en Panamá con 3.050mts.

³. Fuente: Dirección General de Aviación Civil. Historia de la aviación en Costa Rica. <http://www.dgac.go.cr>.

⁴. AERIS. Empresa privada que se encarga de la administración del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría. <http://www.aeris.cr>



Img 15. Vista aérea de la ciudad de San José - Costa Rica en el año 1940.



Img 16. Vuelo de rutina en el antiguo Aeropuerto de la Sabana. Costa Rica.

Actualmente, este aeropuerto pasa por trabajos de modernización y ampliación que aún se encuentran en proceso, se busca mejorar sus condiciones de servicio, confort espacial y optimizar el servicio de transporte tanto el de pasajeros, el transporte de carga, como recepción de las mismas aeronaves.

La terminal de pasajeros posee 10 mangas de abordaje y 22 puestos de migración. Según los datos de Aviación Civil para el año 1999 se presentó un incremento en el tráfico de pasajeros y de carga, transportándose una cantidad de 2.100.000 pasajeros y 81.000 TM, de carga transportada.

El tráfico de aviación local esta reservado mayormente en el Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños, ubicado a 3km de distancia del Juan Santamaría. Luego el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber ubicado en la ciudad de Liberia al norte de nuestro país, es el segundo aeropuerto de importancia después del Juan Santamaría. Este opera unos 24 vuelos internacionales mensuales donde 4 de estos son diarios, recibe vuelos directos de los Estados Unidos y de Europa.

2.1.3 Conceptualización contemporánea de los Aeropuertos.

En la actualidad, el énfasis de los aeropuertos ha cambiado y no sólo por el incremento de las medidas de seguridad que antes ni se percibían, sino que la rapidez en el

flujo de los pasajeros por llegar rápido a su vuelo ya no es lo que les preocupa. Se intenta retener al pasajero mucho tiempo antes de tomar su vuelo; Marc Augé⁵ en su publicación "espacios de anonimato" explica este fenómeno como espacios que son propiamente contemporáneos de confluencia anónimos, donde personas en tránsito deben instalarse durante algún tiempo de espera, como en la salida del avión, del tren o del metro que está por llegar, y esto permite un rápido cruce de miradas entre personas que nunca más se encontrarán. Los "no lugares" convierten a los ciudadanos en simples elementos de conjuntos que se forman y deshacen al azar y son simbólicos de la condición humana actual y más aún del futuro. Esto porque en los aeropuertos ha pasado a verse el pasajero como un mercado para vender, hecho que también requiere que aumenten las medidas de seguridad.

Los aeropuertos como infraestructuras deben de poseer la capacidad de adaptarse lo más pronto posible a los cambios repentinos del negocio de las compañías aéreas. Esto se nota más con los cambios de clientes de compañías aéreas de alto costo por las de bajo costo. Ahora nos encontramos en un período de cambios en los aeropuertos, ya que los proyectos de ampliaciones y remodelaciones de las terminales están bajo el ojo de los ecologistas y ambientalistas.

Países pequeños y que tienen mucha población, como El Salvador, se resisten a construir pistas de



Img 17. Vista Aérea del Aeropuerto Internacional Hartsfield-Jackson de la ciudad de Atlanta.

aterriaje, por las implicaciones de diseño que estas requieren y también por las modificaciones en los diseños de terminales para que puedan llegar a cumplir con las normas de seguridad requeridas.

Debido a los atentados terroristas del 11 de setiembre de 2001, la confianza que tenían los aeropuertos se vio amenazada, cambiando la planificación y la lógica funcional de los aeropuertos. Con esto se reflejó no solo en la importancia que tiene un aeropuerto en brindar tanto un bienestar económico sino como símbolo de una nación. Tanto los políticos como los grandes empresarios se presentan a favor de aeropuertos cada vez más grandes, manifiestan que esto es más económico y que un país que tenga mejores aeropuertos posee mayor posibilidades de incrementar su comercio con productos de valor. Lo que lleva a un aumento de la capacidad de estas infraestructuras. A esto se suma el miedo popular del contagio de epidemias, como ocurrió recientemente con la propagación del virus AH1-N1 que se empezó a desarrollar en México y llegó a los demás países del mundo.

Todos estos factores influyen en el diseño y en la manera de cómo se conciben los aeropuertos en un corto y mediano plazo. Sin embargo, la planificación a largo plazo nos permite considerar estos problemas repentinos que van variando y aparecen otros nuevos con el tiempo; esto siempre se va a dar. Conforme el mercado se vaya consolidando más, se diagnostica que se reduce un poco la demanda de pasajeros, pero a pesar de esto se espera que para el 2020 se produzca un crecimiento medio del 4-5% anual. Tal como lo dice la compañía Airbus, es muy probable que la circulación mundial de pasajeros sea 2,5 veces mayor para el año 2020 que la del año 2000.

Los aeropuertos por sí mismo son edificios muy emocionantes, brindan la oportunidad única al arquitecto de diseñar a gran escala. Son proyectos de extrema complejidad y de costos elevados que superan a proyectos como museos, iglesias o incluso amplios proyectos habitacionales. Los aeropuertos más grandes son prácticamente pueblos o ciudades autosuficientes, donde desarrollan toda una actividad que se genera en torno a este y genera fuentes de empleo.

⁵. Publicación: Los "no lugares", espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad. Marc Augé. 2000

Un aeropuerto exitoso es aquel que tiene la capacidad de mantenerse en un estado de cambio constante, adaptándose así a las circunstancias actuales inesperadas que van sucediendo. Por lo que la complejidad del diseño de un aeropuerto es mucho más que la de un edificio, como lo comenta Hugh Pearman en su publicación "Aeropuertos", se trata de proyectar una ciudad-estado, que tiene ecos de pensamiento utópico y que siempre lleva el riesgo de convertirse en distopía.

Algunos aeropuertos están diseñados sobre islas artificiales o en selvas tropicales o en los más áridos desiertos; son lugares que poseen sus propias vías y rutas de abastecimiento, sistemas de seguridad muy completos. Un aeropuerto se convierte en sinónimo de poder, desarrollo y modernización de una nación.

El diseño de Aeropuertos ocupa el segundo lugar después de las galerías de arte y los museos, en la categoría de proyectos que aspiran los mejores arquitectos del mundo. Los aeropuertos como el de Chicago, Atlanta, París, San Francisco u Hong Kong son estructuras artísticas de gran belleza y complejidad estructural. Pues en la actualidad el concepto de aeropuerto también puede verse como un sistema híbrido de terminal de transporte, ya que estos son intercambiadores de transporte, como en los aeropuertos más grandes de Europa. Por ejemplo el Schiphol de Ámsterdam es uno de ellos, en el mismo aeropuerto se cuenta con una estación del metro, y de autobuses que comunican con distintas partes de la ciudad. Se puede ver un aeropuerto como una misma industria, un centro de distribución o un centro comercial. Es una mezcla entre lo estático y lo dinámico, los pasajeros se apuran en llegar y ya adentro de este se encuentran esperando para tomar su vuelo, todo esto mientras sistemas de mecanismos ocultos a la vista del pasajero, manejan el equipaje y otros le dan mantenimiento, tanto al aeropuerto mismo, como a las aeronaves. Para esto se requiere de una capacidad tecnológica muy sofisticada que permite el manejo de toda la cantidad de aspectos funcionales, pero también se le presta atención a su estado arquitectónico, al estilo y apariencia del mismo. Por su parte el diseño interno de las terminales deben de proveer los cambios constantes que se dan en el comercio, donde la escenografía interna es vulnerable

a cambios de distribución, esto permite que el espacio interno posea una flexibilidad que facilite su modificación, donde se maneja conceptos de gran cubierta, con amplias luces entre sus apoyos configurando así plantas libres.

Los aviones, por su parte, a pesar de que están modificándose y desarrollándose constantemente, son máquinas que poseen una larga vida. A diferencia de los aeropuertos, que en pocos casos un aeropuerto ha conservado aspectos originales de su diseño o estructura cuando se han remodelado, esto lleva a identificar al avión mismo como la arquitectura real, pues un aeropuerto puede cambiar y realizar modificaciones, pero los aviones siempre van a estar ahí, por lo que el edificio está susceptible a cambiar o a recibir modificaciones a corto plazo.

Actualmente, el diseño de aeropuertos influye en el diseño de aviones y viceversa. El transporte aéreo se hizo fuerte con el incremento del turismo en masa. La fuerza y los tamaños de las pistas de aterrizaje empezó a ser una preocupación esto se dio después de la II Guerra Mundial y con la llegada de aviones de tipo Boeing 747. Este produjo un salto en el aumento del tamaño de la máquina y aumentando la capacidad de pasajeros en una aeronave.

Es por ello que es importante prestarle atención al diseño de las pistas de aterrizaje, calles de rodaje y aéreas de estacionamiento. Además, de pensar las terminales con espacios de espera para mayores flujos de pasajeros, afectando por consiguiente el diseño total del edificio, que va desde la cantidad de ventanillas de migración, el control de seguridad de las salas de abordaje, el espacio para aduanas y accesos a las zonas comerciales.

Por su parte la aeronave Airbus A380 desplazó en tamaño y capacidad al Boeing 747-400, otorgándose así como el avión comercial más grande del mundo. Este avión posee el tamaño máximo que permiten los aeropuertos de mayor escala actualmente, cubriendo un área para su parqueo de 80mts x 80mts, diseñando los aeropuertos modernos bajo estas dimensiones. Alrededor de unos 85 aeropuertos en todo el mundo están modificando sus instalaciones para permitir que este tipo de aeronave tenga un acceso adecuado y aeropuertos más antiguos deberán de hacer remodelaciones más considerables donde la inversión será costosa.⁶

La carrera por construir y planificar aeropuertos internacionales más grandes ha dado un giro gigante, como en los Estado Unidos, que implementó el sistema de aeropuertos de conexiones, donde estos cumplían la función de dar servicio a grandes cantidades de pasajeros. Se intercambiaban vuelos para poder llegar al destino final, en vez de realizar un vuelo directo a su destino final, esto les era más económicamente factible y agilizaba todo el proceso, tanto por el mantenimiento de aeronaves, como por la actividad comercial que se generaba adentro del aeropuerto. Este tipo de aeropuertos internacionales de conexión también se han implementado en países orientales como Japón, en la ciudad de Kansai; Pekín en china, o Kuala Lumpur en Malasia; todo estos aeropuertos hacen evidente la necesidad actual de crear aeropuertos regionales más pequeños, lo que se llamaría como “Los no lugares”, donde estos le brinden soporte a los aeropuertos Internacionales de conexión con vuelos regionales. Lo cual Centroamérica podría considerar en planificación de uno de estos para optimizar sus servicios y demanda aérea.

La terminal de un aeropuerto es la esencia misma, no corresponde a un tipo de edificio determinado, pues dentro de este se cumplen múltiples funciones de diversas tareas y sus ámbitos de actividad se encuentran dispersas; se concibe como un pueblo – ciudad como lo expresa Marc Auge en “Espacios de Anonimato”, donde el diseño urbano y la planificación de este es vital para su éxito funcional, el cual requiere tanto de expertos en Arquitectura, como en Ingeniería y Mecánica. El éxito de este tipo de proyectos se da por su eficiencia, por el manejo óptimo de las llegadas y salidas de los vuelos que llegan a distintas horas, sin provocarles molestias a los usuarios. Ya que las personas pasan mucho tiempo dentro de estas estructuras aun cuando están solo de paso. Un Aeropuerto Internacional debe de producir un sentido de confort y placer en el usuario. Una estructura emocionante que el simple hecho de visitarla sea una experiencia excitante.

⁶. Fuente: Aviación Civil Internacional. <http://www.icao.int>



Img 18. Llegada del primer Airbus A380 al Aeropuerto de París.

El Airbus A380 es la aeronave de pasajeros más grande del mundo, tiene la capacidad de transportar 853 pasajeros en un solo vuelo. Esta aeronave de medidas descomunales empezó a gestarse desde 1991, y es hasta el 2005 que realiza el primer vuelo, supera a el Boeing 747, y para parquear este megaviación se necesita un área de 80mts x 80mts, por lo que gran cantidad de aeropuertos al rededor del mundo han tenido que modificar sus instalaciones.



Img 19. Vista Interna del Aeropuerto Internacional de Incheón en Korea del Sur.

El Aeropuerto Internacional de Incheón en Korea del Sur, es catalogado como el mejor aeropuerto del mundo desde el 2005, según la encuesta del Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI). Este esta ubicado a 52km de la capital Seúl. El aeropuerto de Incheón sirve como centro de conexión para el tránsito de pasajeros internacionales y cargas en la región este de Asia. Convirtiéndose en uno de los más importantes del continente asiático.

2.2 Normativa y regulaciones:

Éste apartado del marco teórico se concentra en el estudio de conceptos aeroportuarios, y el manejo de la información normativa de proyectos aeroportuarios y el proceso de esta información aplicada al proyecto propuesto, Aeropuerto Internacional de Cascajal. Esta información ha sido consultada y seleccionada en los documentos internacionales que son una pauta a nivel mundial para la, planificación, diseño y construcción de terminales de aeropuertos internacionales y aeródromos.

Se ha basado esta sección del capítulo en cuatro documentos oficiales a nivel mundial que son las bases para cualquier diseño, planificación y logística de todo aeropuerto o aeródromo, esto para considerar como pauta de diseño en el proyecto propuesto, la normativa internacional y los conceptos mundiales de aviación. Estos son el Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), éste anexo concentra exclusivamente en el diseño de Aeródromos, este muestra toda la información acerca de la correcta ubicación, logística, diseño y funcionamiento de un aeródromo, y como éste se debe de constituir para el bienestar del ser humano y la misma aeronave. El segundo documento es el Anexo 17 de la OACI, éste abarca todo el tema de Seguridad en los aeródromos, el anexo 17 fue integrado por la OACI después de los lamentables atentados terroristas que ocurrieron el pasado 9 de setiembre del 2001 en New York, se enfoca en la seguridad y logística de la atención que deben de tener las aeronaves y los pasajeros para proteger la integridad de ellos y las aeronaves en búsqueda de un vuelo seguro.

Ambos anexos están sujetos a cambios y constantemente están modificándose según lo acuerde la OACI, estos aplican para todos los aeropuertos tanto internacionales como locales, todos deben cumplir con éstas estrictas normas que son vitales para la seguridad de los pasajeros y de las mismas aeronaves. El tercer documento estudiado es el Manual de Planificación de los aeropuertos de la OACI, enfocándose en la Parte 1, planificación general, este habla de la logística de las pistas y como deben de estar constituidas.

Y el cuarto es el libro escrito por Carles Froesh en 1979 llamado Airport Plannig, éste documento ha sido la base del diseño de gran cantidad de aeropuertos existentes a nivel mundial, del cual se a extraído cierta información pertinente para el diseño del plan maestro y el diseño de la terminal de pasajeros de este proyecto, en éste se muestra la configuración de las terminales, sus tipos y como las aeronaves deben de maniobrar en estas instalaciones.

Este capítulo se basa en estos textos de los cuales se han extraídos algunos textos de conceptos y de normas pertinentes al diseño, por el ejercicio académico se han omitido la mayoría de apartados técnicos de estas publicaciones y se muestran y las que se aplican directamente en el diseño propuesto, esto para acercar la propuesta académica a una propuesta real aterrizada a la normativa mundial, siendo así una alternativa real para la problemática planteada.

La OACI, (Organización de Aviación Civil Internacional), es una agencia de las Naciones Unidas que se crea en 1944, y tiene su sede en Chicago, U.S.A. Ésta estudia los problemas de la aviación civil internacional y promueve los reglamentos y normas únicos en la aeronáutica mundial. La dirige un consejo permanente con sede en Montreal (Canadá).

La Asociación Internacional de Transporte Aéreo, (en inglés "International Air Transport Association" o IATA). Fue fundada en La Habana, Cuba, en el año 1945. Funciona como un instituto para la cooperación entre aerolíneas, que promueve la seguridad, fiabilidad, confianza y economía en el transporte aéreo en beneficio económico de sus accionistas privados.



Img 20 y 21. Logos de las Organización de Aviación Civil Internacional y de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo.

2.2.1 Conceptos y regulaciones aeroportuarias.

La planificación y proceso de diseño de un Aeropuerto es un proceso complejo en el cual hay que considerar distintas variables que hacen que este proyecto sea realmente factible, estas van desde el mismo sitio, su topografía, clima, y variables. Hasta la posición y orientación de las pistas. Tomando en cuenta desde luego la misma vocación de desarrollo económico, vial y el valor social de la región de impacto.

Es necesario conocer y considerar todas las recomendaciones, necesidades y regulaciones para la instalación, planificación y diseño de estas megas estructuras, para que sea avalado por las entidades reguladoras nacionales como son, el CETAC (Aviación Civil Nacional) y la OACI (Organización de aviación Civil Internacional). Por las complejidades que un proyecto de esta escala genera en actividades tanto físicas, políticas, como comerciales y desarrollo turístico.

De acuerdo a todas estas consideraciones importantes, el siguiente capítulo se dedica a la exposición de todos los temas pertinentes que se refieren a las regulaciones aeroportuarias.

-Definición de Aeropuerto:

De acuerdo con la Real Academia Española, se entiende el concepto de aeropuerto al Terreno llano provisto de un conjunto de pistas, instalaciones y servicios destinados al tráfico regular de aviones.

- Requisitos que fundamentan un Aeropuerto:

Según la publicación "Diseño y Planificación de Aeropuertos" de Ashford Wright, un aeropuerto requiere de varios aspectos para su desarrollo y aquí se citan algunos de ellos, quizás los más pertinentes para este proyecto:

A) Flexibilidad:

La excepcional fluidez de los proyectos de aviones y su rápido desarrollo, requieren un cuidado en el análisis de sus tendencias y la seguridad de su interpretación, que permitan la más previsoría concepción de instalaciones de aterrizaje igualmente fluidas. Puede concluirse de que la exigencia fundamental de cualquier tipo de aquellas es la flexibilidad de disposición, que permita la expansión, modificación o modernización, de acuerdo con el progreso de las aeronaves y el incremento de su utilidad.

B) Accesibilidad:

La necesidad de situar el aeropuerto cerca de una fuente generadora de tráfico en la segunda condición importante para la instalación de un aterrizaje. Esta convenientemente ubicación es decisiva si el transporte aéreo está explotado a su máximo potencial.

C) Dimensiones:

Hay una relación definida entre las cualidades de las aeronaves y el tamaño del aeródromo. El tamaño del aeródromo es la tercera condición importante que debe ser considerada en el aeropuerto. Esta dictada primordialmente por el tipo de aeronaves a que se ha de servir y la clase de vuelos que han de ejecutarse. Un error frecuente en el pasado fue la no proyección en el futuro, donde la expansión futura no era una variable a proyectar ya que era imposible económicamente para el desarrollo de los inmuebles.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. Y de la publicación Airport Planning de Charles Froesh, 1979.

Otros factores que afectan sobre las dimensiones del aeródromo es, la elevación del terreno sobre el nivel del mar y la temperatura del aire. La menor densidad del aire produce un aumento en la longitud de la rodadura para despegar y aterrizar, con la relación a que cada aeroplano necesita al nivel del mar. También el ángulo de subida es más llano.

La disminución de la densidad del aire se reduce la fuerza ascensional necesaria a nivel del mar, y con ello, mayores longitudes de rodadura. La menor densidad del aire reduce también la potencia máxima del motor, en tipos no sobre comprimidos.

D) Obstrucciones:

Los accidentes naturales y los obstáculos artificiales que rodeen el terreno estudiado para el área de aterrizaje ejercen una verdadera influencia sobre la aptitud para el aeropuerto y sobre su elección como un lugar apropiado a los trabajos a realizar hasta la fase final de su plan general director.

Es difícil enumerar los factores que influyen en la selección de un sitio por orden de importancia, pero es evidente que la naturaleza topográfica, donde se incluyen montes, alturas, cerros, y obstáculos artificiales tales como chimeneas o antenas de radio, líneas de alta tensión, gasómetros y análogos, próximos al área de aterrizaje, crean dificultades reales y mentales, particularmente si quedan dentro de los límites de las zonas de aproximación de las pistas.

E) Zonas Prohibidas:

Prevenir la futura erección de obstrucciones que estorbarían la seguridad del vuelo a la salida y entrada del aeropuerto, en la fecha posterior. Las ordenanzas de zonas prohibidas llegan a ser un quinto requisito específico para evitar obstrucciones que pudieran reducir la seguridad o uso del aeródromo.

F) Meteorología:

Un aeropuerto debe responder a las condiciones meteorológicas favorables, son de sumo interés en el lugar considerado que estas sean las adecuadas para el servicio aéreo. Las condiciones meteorológicas favorables son de sumo interés cuanto que el tiempo excesivamente adverso, reduciría el porcentaje de uso hasta tal punto que hiciera que el proyecto no fuera viable, o factible.

Se reunirían datos completos acerca de dirección, frecuencia, y velocidad del viento. La niebla y la nubosidad, en lo que afecten la visibilidad en los alrededores de área de aterrizaje, deben de ser estudiadas y registradas sus presencia, frecuencia y la intensidad de estas.

G) Servicios Auxiliares:

Es necesario disponer de servicios, tales como electricidad, agua, gas, teléfonos, alcantarillado. Y todos los servicios básicos modernos, como Internet, fibra óptica, radares, y satelitales.

- Sistema Aeroportuario:

Se presenta en esta sección, las características y requerimientos esenciales que son fundamentales para el diseño y planificación de las pistas de aterrizaje. De acuerdo al manual de planificación internacional de aviación civil.

- Aeródromos:

Área definida de tierra o agua (que incluye todas las edificaciones, instalaciones y equipos) destinada parcialmente o totalmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

- Pistas:

La parte de un área de movimiento que esta destinada al aterrizaje y despegue de aeronaves.

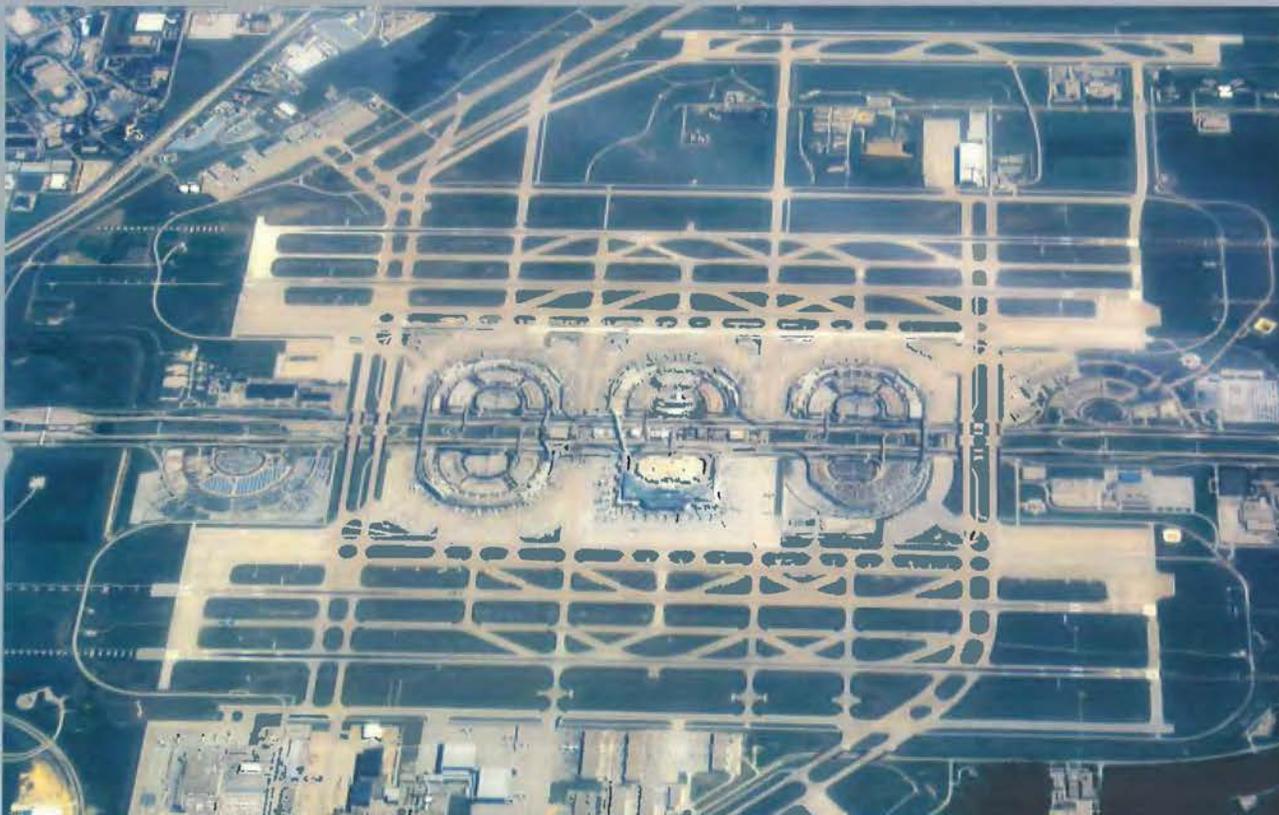
- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh, 1979.



Img 22. Vista aérea del Aeropuerto Internacional George Bush en la ciudad de Houston.

El Aeropuerto Internacional George Bush en la ciudad de Houston es un aeropuerto clase B. Este se localiza a 32 kilómetros del centro del centro de la ciudad. Posee actualmente 5 pistas en funcionamiento, la más larga de estas mide 3.7km. Este gigante aeropuerto cuenta con 5 terminales las cuales abarcan 1km², Este presenta grandes zonas de amortiguamiento para la aproximación de las aeronaves a la pista. La mayoría parte del año sus pistas posee una densidad de tránsito intensa.

Fuente:
<http://www.fly2houston.com>



Img 23. Vista aérea del Aeropuerto Internacional de Dallas-Fort Worth, en la ciudad de Texas.

El Aeropuerto Internacional de Dallas-Fort Worth, es el aeropuerto más transitado del estado de Texas después del George Bush, y el segundo más grande de los Estados Unidos, después del aeropuerto de Denver - Colorado. Es el tercer aeropuerto del mundo con más operaciones aéreas, la superficie de este abarca 7.315 hectáreas, este cuenta con 5 terminales con un total de 260 puertas de abordaje. También posee 7 pistas dentro de su campo.

fuentes:
<http://www.dfwairport.com>

Los Aeródromos y sus Pistas cumplen con una serie de especificaciones para la adecuada administración de estas, estas corresponden a su longitud y anchura, pendiente y superficies principalmente. Las pistas están determinadas mediante claves de referencia que sirven para relacionar las diferentes especificaciones de los aeródromos. La clave esta compuesta por dos elementos que se relacionan con las características y dimensiones de las aeronaves.

- Densidad de Tránsito de Aeródromo:

-Reducida:

Cuando el número de movimientos durante la hora punta media no es superior a 15 por pista, o típicamente inferior a un total de 20 movimientos en el aeródromo.

-Media:

Cuando el número de movimientos durante la hora media es del orden de 16 a 25 por pista, o típicamente entre 20 a 35 movimientos en el aeródromo.

-Intensa:

Cuando el número de movimientos durante la hora media es del orden de 26 o más por pista, o típicamente superior a un total de 35 movimientos en el aeródromo.

Nota 1: El número de movimientos durante la hora punta media es la media aritmética del año del número de movimientos durante la hora punta diaria.

Nota 2: Tanto los despegues como los aterrizajes constituyen un movimiento.

- Distancias Declaradas:

Recorrido de despegue disponible (TORA). La longitud de la pista que se ha declarado disponible adecuada para el recorrido en tierra de un avión de despegue. Distancia de despegue disponible (TODA). La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de la zona libre de obstáculos, si la hubiera. Distancia de Aceleración-parada disponible (ASDA).

La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de zona de parada, si la hubiera. Distancia de aterrizaje disponible (LDA). La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que aterrice.

- Elevación del Aeródromo.

Elevación del punto más alto del área de aterrizaje. El primer elemento es un numero basado en la longitud del campo referencia del avión y el elemento, y la segunda es una letra basada en la envergadura del avión y en la anchura exterior entre las ruedas del avión y en la anchura exterior entre las ruedas del tren de aterrizaje principal.

- Clave de Referencia de un Aeródromo:

La clave de referencia (número y letra de clave), se determina de acuerdo con las características de los aviones para destinar el campo de aterrizaje. El propósito de la clave de referencia es proporcionar un método simple para relacionar las especificaciones en materia de características de aeródromos, a fin de suministrar una serie de instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones destinados a operar en el aeródromo. La clave consta de dos elementos que se relacionan con las características y dimensiones del avión. El elemento 1 es un número basado en la longitud del campo de la referencia del avión, y el elemento 2 es una letra basada en la envergadura del avión y el de la anchura de aterrizaje principal.

- Distancias Declaradas:

-Clave de Referencia de un Aeródromo:

La clave de referencia (número y letra de clave), se determina de acuerdo con las características de los aviones para destinar el campo de aterrizaje.

El propósito de la clave de referencia es proporcionar un método simple para relacionar las especificaciones en materia de características de aeródromos, a fin de suministrar una serie de instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones destinados a operar en el aeródromo.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Planning de Carles Froesh, 1979.

La clave consta de dos elementos que se relacionan con las características y dimensiones del avión. El elemento 1 es un número basado en la longitud del campo de la referencia del avión, y el elemento 2 es una letra basada en la envergadura del avión y el de la anchura de aterrizaje principal.

CUADRO 1: Clave de referencia de aeródromo.

Clave de Referencia de Aeródromo				
Elemento 1 de la Clave		Elemento 2 de la Clave		
Núm. de Clave	Longitud de campo de referencia del avión.	Letra de clave	Envergadura	Anchura total del tren de aterrizaje principal ¹
1	Menos de 800mts	A	Hasta 15 m (Exclusive)	Hasta 4.5 (Exclusive)
2	Desde 800m hasta 1200m (Exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)	Desde 4.5 m hasta 6 m (exclusive)
		C	Desde 24 hasta 36 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)
3	Desde 1200m hasta 1800m (Exclusive)	D	Desde 36 hasta 52 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		E	Desde 52 hasta 65 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
4	Desde 1800m en adelante	F	Desde 65 hasta 80 m (exclusive)	Desde 14 m hasta 16 m (exclusive)

¹ Distancia que separa los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal.

Cuadro 1: Clave de referencia de aeródromo.

Estudio de la Dirección y fuerza del Viento.

El número de orientación de las pistas de un aeródromo debería ser tales que el coeficiente de utilización del aeródromo no sea inferior a 95% para los aviones que el aeródromo está destinado a servir. Al aplicar la disposición anterior, debería suponerse que, en circunstancias normales, impide el aterrizaje o despegue de un avión una componente transversal del viento que exceda de:

- **37km/h:** Cuando se trata de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1500m o más, excepto cuando se presenten con alguna frecuencia, condiciones de eficacia de frenado deficiente en la pista debido a que el coeficiente de fricción longitudinal es insuficiente, en cuyo caso debería suponerse una componente transversal del viento que no exceda de 24km/h.

- **24km/h:** En el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1200m o mayor de 1200m, pero inferior a 1500m.

- El texto de este apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Planning de Charles Froesh, 1979.

- **19km/h:** En el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia sea inferior a 1200m.

- **Configuración de las Pistas:**

La condición de las pistas está ligada a diferentes factores que intervienen en el trazo del emplazamiento. Entre los principales factores se encuentran:

- Condiciones Meteorológicas.
- Topografía del terreno y terrenos circundantes.
- Relación con el Medio Ambiente.

Hasta donde los factores mencionados lo permitan, la principal variable para la orientación de las pistas está determinada por el viento predominante, además de otros factores fundamentales, en los que se pueden mencionar los siguientes:

- Las zonas de aproximación y despegue estén libres de obstáculos.
- Preferiblemente, que las aeronaves no vuelen sobre zonas pobladas.



Img 24. Vista aérea del Aeropuerto Internacional Kai Tak en Hong Kong.

Aeropuerto de Kai Tak-Hong Kong, Fue uno de los Aeropuertos mas peligrosos del mundo, En el año 1998 las autoridades de Hong Kong lo deciden clausurar, fue remplazado por el más grande y moderno aeropuerto de Chek Lap Kok. Situado en la bahía de Kowloon, la pista daba directamente al mar. Además, a sólo 10 Km de distancia en dirección norte y noreste había un grupo de montañas que impedían que los aviones pudieran aproximarse en línea recta. Obligando a los pilotos a realizar maniobras sumamente peligrosa. Dificultado aún más por las fuertes rachas de viento lateral de la zona, que en ocasiones superaban los 50 Km/h.

fuelle:
www.skyscrapercity.com

2.2.2. Condiciones básicas para el emplazamiento de las pistas de aterrizaje.

- Condiciones Meteorológicas:

A. Viento:

Como hemos mencionado previamente, la orientación de la pista está basada en la dirección predominante del viento, ésta debe ser tal que permita un coeficiente de utilización del 95% para los aviones que tiene que atender. La condición del viento sobre la pista afecta las aeronaves de la siguiente manera:

- El despegue de las aeronaves se hace por lo general con el viento en proa, esto facilita la sustentación de la aeronave en el momento de despegue.
- La condición del viento en cola aumenta la longitud de la pista, siendo este un factor no muy favorable desde el punto de vista de costos de construcción de pista.

B. Temperatura:

El buen desempeño de una aeronave depende en buena medida de la temperatura. El aumento de la temperatura reduce la densidad del aire, lo que tiene un efecto adverso sobre las aeronaves. La eficacia entre la temperatura del aire exterior y la máxima temperatura que pueda lograrse en la cámara de combustión, por lo tanto, a mayor temperatura exterior (condición dependiente de la altitud) disminuye la eficacia de los motores. Esto significa que con el aumento de la temperatura será mayor longitud de construcción en la pista.

C. Altitud:

La altitud de la pista sobre el nivel del mar afecta la longitud de la pista ya que: a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar, la presión y la densidad del aire disminuyen. El resultado de la combinación de estos dos factores se traduce en la disminución de la sustentación de la aeronave al momento del despegue, además la correspondiente a la velocidad verdadera y la reducción de potencia.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Planning de Carles Froesh, 1979.

D. Topografía del emplazamiento del Aeródromo.

Dentro de las características básicas topográficas que deben cumplir los aeródromos se encuentra:

A- Cumplimiento de las disposiciones relativas a las superficies limitadoras de obstáculos.

B- Utilización e terrenos de la actualidad y el futuro.

C- Posibilidad de instalar ayudas visuales y no visuales para la aproximación.

E. Actividad aérea cerca del Aeródromo.

Localización de otros campos de aterrizaje cerca del aeródromo, que puedan afectar las operaciones de las aeronaves.

F. Factores de Medio Ambiente.

El efecto de determinada orientación de la pista con respecto a la fauna, la ecología, y sectores de población sensibles al ruido. Los territorios más expuestos al ruido son los ubicados directamente debajo de trayectorias de aproximación y despegue de la pista.

G. Emplazamiento del Umbral.

El Umbral se sitúa por lo general en el extremo de la pista, Si no hay obstáculos que sobresalgan por encima de la superficie de aproximación. Se debe determinar si hay obstáculos que penetren a la zona de aproximación como objetos móviles por lo menos en una distancia comprendida entre los 1.200m longitudinalmente desde el umbral y con una anchura total de 150m.

- Componentes de la Pista:

El Sistema de aeródromo está compuesto de otras áreas destinadas a la seguridad, el control, y la ayuda visual para los pilotos.

Dentro de los principales componentes se pueden mencionar los siguientes:

- Anchuras de la Pista:

La anchura de toda la pista no debería ser menor a la dimensión apropiada especificada en la siguiente tabla:

CUADRO 2: Letra de clave en pistas.

Número de Clave	Letra de clave					
	A	B	C	D	E	F
1	18m	18m	23m	-	-	-
2	23m	23m	30m	-	-	-
3	30m	30m	30m	45m	-	-
4	-	-	45m	45m	45m	60m

- Distancia mínima entre pistas paralelas.

Cuando se trata de pistas paralelas previstas para uso simultáneo en condiciones de vuelo visual, la distancia mínima entre sus ejes debería ser de:

210m. Cuando el número de clave más alto sea 3 ó 4.

150m. Cuando el número de clave más alto sea 2.

120m. Cuando el número de clave más alto sea 1.

- Pendientes.

Pendientes Longitudinales.

La pendiente obtenida al dividir la diferencia ente la elevación máxima y la mínima a lo largo del eje de la pista, por lo longitud de ésta, no debería exceder del:

1% cuando el número de clave sea 3 ó 4.

2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

En ninguna parte de la pista la pendiente longitudinal debería exceder del:

- 1.25%. Cuando el número de clave sea 4, excepto en el primero y en el último cuartos de la longitud de una pista, en los cuales la pendiente no debería exceder del 0.8% - 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh, 1979.

- 1.5%. Cuando el número de clave sea 3, excepto en el primero y en el último cuartos de la longitud de la pista para aproximaciones de precisión de categoría II ó III en los cuales la pendiente no debería exceder del 0.8%.
- 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

-Cambios de pendiente Longitudinal

Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente entre dos pendientes consecutivas, éste no debería exceder del:

1.5% cuando el número de clave sea 3 ó 4.

2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

-Pendiente Transversal

Para facilitar la rápida evacuación del agua, la superficie de la pista, en la medida de lo posible, debería ser convexa, excepto en los casos en que una pendiente transversal única que descienda en la dirección del viento que acompañe a la lluvia con la mayor frecuencia, asegure el rápido drenaje de aquella. La pendiente transversal ideal debería ser de:

1.5% cuando la letra clave sea C, D, E o F.

2% cuando la letra clave sea A o B.

- Márgenes de la Pista

Los márgenes de la pista cumplen la función principal de seguridad, como por ejemplo la salida de un avión de la pista de aterrizaje. Debe prepararse para reducir los riesgos ante un evento de ésta magnitud.

Debe de proveer márgenes en toda la pista de 60m cuando la letra clave sea D ó E extendiéndose simétricamente a ambos lados de la pista, y de anchura inferior a 60m.

Deben de tener una superficie no mayor de 2.5% Estar capacitados para soportar un avión que salga de la pista, sin que sufra daños, así como de soportar vehículos terrestres que circulen en esta franja.

- Franjas de la Pista:

La pista y cualquier zona asociada de parada estarán comprendidas dentro de una franja.

Longitud de las franjas de la pista: Toda franja se extenderá antes del umbral y más allá del extremo de la pista o de la zona de parada, hasta una distancia de por lo menos:

- 60m cuando el número de clave sea 2,3 ó 4.
- 60m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo por instrumentos.
- 30m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo visual.

Estas deben de facilitar el drenaje adecuado para las pistas.

- Áreas de Seguridad de Extremo de Pista:

El área de seguridad se extiende más allá de la franja la máxima distancia posible y un mínimo de 90m y debe por lo menos ser el doble de ancho de la pista con letra y número clave correspondiente.

Al igual que los otros componentes debe de ser una zona nivelada y estar libre de obstáculos.

- Zona Libre de Obstáculos.

El origen de la zona libre de obstáculos en la pista inicia desde el extremo del recorrido de despegue. Se extiende del eje central a 75m de ancho a cada lado de la pista, debe de tener una pendiente ascendente de 1.25% del umbral, esto sin que sobresalga ningún objeto plano inclinado en esta pendiente.

- Zonas de Parada.

Las zonas de parada es un área de seguridad destinada a soportar un avión en caso de un despegue interrumpido. Los datos descritos están planteados básicamente para aeródromos clave 4.

- Calles de Rodaje:

La calle de rodaje es una pista ubicada en toda o parte de la pista de aterrizaje, la cual cumple la función de enlazar todos los componentes del sistema aeroportuario y son necesarios para optimizar el uso de las pistas. Su diseño tiene la consigna básica de reducir el mínimo las restricciones a los movimientos de aeronaves entre pistas y plataformas.

Tiene la característica que la velocidades de las aeronaves son considerablemente menores al os de la pista, lo cual su diseño no es tan estricto como con las pistas.

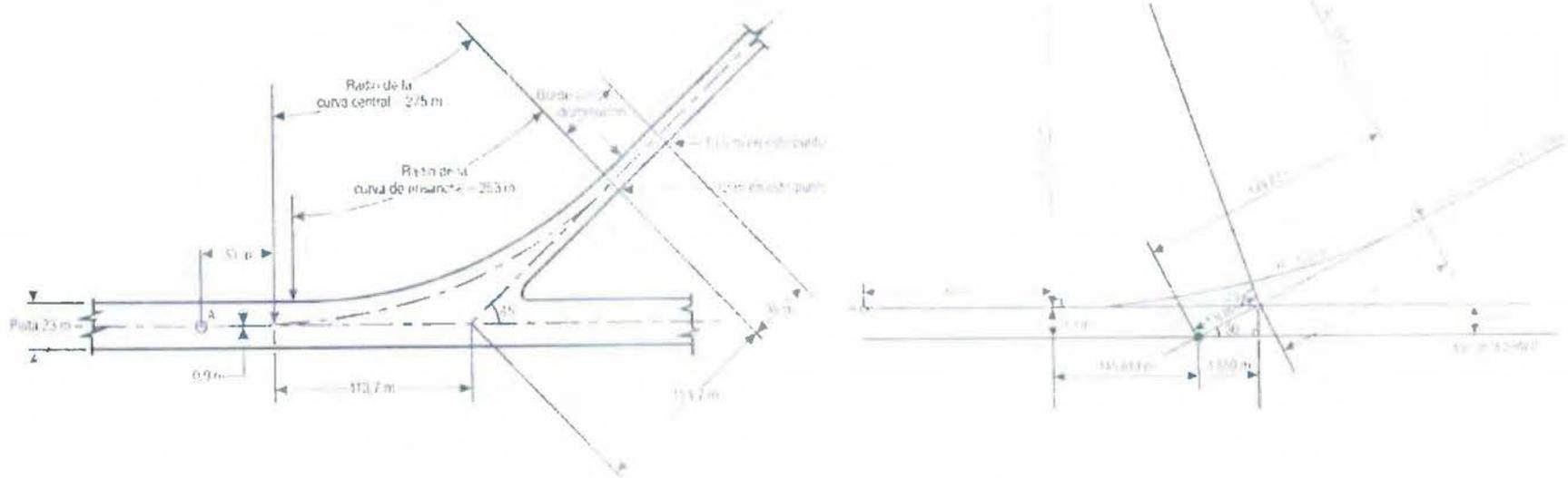
El sistema de calles de rodaje debe hacer lo posible para evitar el rodaje innecesario, ya que prolonga el tiempo de rodaje, aumenta el consumo de combustible y el desgaste de la aeronave. Así también debe de atender sin demoras el volumen de llegadas y salidas de aeronaves que pueden aceptar el sistema de pistas.

- Generalidades de las Calles de Rodaje.

Deberían proveerse calles de rodaje para permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie. El trazado de una calle de rodaje debería ser tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca sobre las señales de eje de dicha calle de rodaje, la distancia libre entre la rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

Letra de clave	Distacia Libre
A	1,5m
B	2,25m
C	3m si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18m. 4,5m si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18m.
D	4,5m
E	4,5m
F	4,5m

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh, 1979.



Img 25 y 26. Medidas de las calles de salida rápida.



Img 27. Vista ilustrativa de una calle de salida rápida.



- Componentes de una Calle de Rodaje:

El sistema de calles de rodaje esta compuesta por:

- Calles de rodaje paralelas:

Se ubican paralelo a la pista, su dimensionamiento depende de la longitud de la pista y la envergadura de los aviones. La función es desahogar lo más pronto la pista de manera que puedan transitar libremente hasta la plataforma y poder llevarse acabo las operaciones de la pista.

- Calles de Salida Rápida:

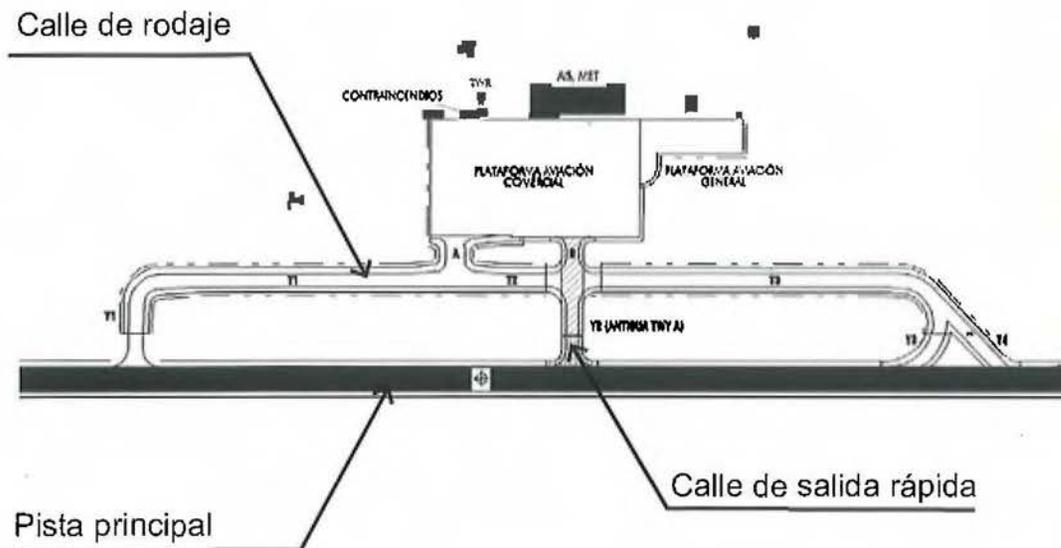
Su función es reducir al mínimo la ocupación de la aeronave en la pista, debe permitir a una aeronave salir de la pista sin restricción alguna hasta un punto situado fuera de la pista, Pueden diseñarse en ángulo recto , o en ángulos mayores a 25° y menores a 45° , y se utilizan como salidas con velocidades mayores que las permitidas.

La decisión de construir una calle de rodaje de salida rápida se basa en el análisis del tráfico existente y previsto. La finalidad principal de estas calles de rodaje es disminuir el perímetro de ocupación de la pista y con ello, aumentar la capacidad del aeródromo. Cuando se calcula que la densidad correspondiente a la hora de mayor densidad de tráfico es inferior a unas 25 operaciones (aterrizajes y despegues) puede ser suficiente la calle de salida en ángulo recto. Esta última es de construcción menos rigurosa.

El radio de curva de una calle de salida rápida deberá tener las siguientes dimensiones:

550m cuando el número de clave es 3 ó 4.

225m cuando el número de clave es 1 ó 2.



Aeronave en calle de rodaje del AIJS.

Img 28. Diagrama de componentes de un aeródromo.

Img 29. Ilustración de la calle de rodaje.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh,1979.

El ángulo de intersección de una calle de salida rápida con la pista debería de ser preferiblemente de 30°, deberá tener luego de la curva una recta suficiente para que una aeronave que estuviese saliendo de la pista pudiera detenerse totalmente de toda intersección de la calle de rodaje y la longitud no debería ser inferior a los valores siguientes cuando el ángulo es 30°.

35m cuando el número de clave es 1 ó 2.

75m cuando el número de clave es 3 ó 4.

- Calles de Rodaje en Plataforma:

Es una calle situada en la plataforma y destinada ya sea a proporcionar un trayecto directo para el rodaje a través de la plataforma o para acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves.

- Anchura de Calles de Rodaje:

La anchura de las calles de rodaje se presenta mediante el siguiente cuadro:

CUADRO 3: Anchuras de calle de Rodaje.

Letra de clave	Anchura de la calle de Rodaje	Anchura total de las calles de rodaje y margenes
A	7,5m	-
B	10,5m	-
C	15m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones con una base de ruedas inferior a 18m; 18m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones con una base superior a 18m.	25m
D	18m si las calles de rodaje se ha previsto para aviones cuya anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal es inferior a 9m. 23m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones cuya anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal es igual o superior a 9m.	38m
E	23m	44m
F	25m	46m

Nota: Las cifras anteriores se refieren a la porcion recta de la calle de rodaje.

Cuadro 3: Anchuras de calle de Rodaje.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh, 1979.

- Plataformas:

Debería proveerse plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga o correo, abastecimiento de combustible, estacionamiento, mantenimiento o reparación, así como las operaciones de servicios a las aeronaves puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.

El área total de las plataformas debería ser suficiente para permitir el movimiento rápido del tránsito del aeródromo. Otras plataformas necesarias son: plataformas de terminal de carga, plataforma de servicio, plataforma de estacionamiento, apartadero de espera.

Es importante que la plataforma tenga un acceso restringido, que le impida al público en general el acceso para tener un mejor control de esta.

- Restricción y Eliminación de Obstáculos:

Es necesario definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas, y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.

- Superficies Limitadoras de Obstáculos:

- Superficie Cónica:

Una superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna. La pendiente de la superficie cónica se medirá en un plano vertical perpendicular a la periferia de la superficie horizontal interna correspondiente.

- Superficie Horizontal Interna:

Superficie situada en un plano horizontal sobre el aeródromo y sus alrededores. La altura de la superficie horizontal interna se medirá por encima del punto de referencia para la elevación que se fije este fin.

- Superficie de Aproximación:

Plano inclinado o combinación de planos anteriores al umbral, La elevación del borde inferior será igual a la del punto medio del umbral. La pendiente o pendientes de la superficie de aproximación se medirán en el plano que contenga al eje de pista y continuará conteniendo al eje de toda derrota con desplazamiento lateral o en curva.

- Superficie de Aproximación Interna:

Porción rectangular de la superficie de aproximación inmediatamente anterior al Umbral.

- Superficie de Transición:

Superficie compleja que se extiende a lo largo del borde de la franja y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente ascendente y hacia fuera hasta la superficie horizontal interna. La superficie de transición se medirá en un plano vertical perpendicular al eje de la pista.

- Superficie de transición Interna:

La finalidad de la superficie de transición interna es servir de superficie limitadora de obstáculos para las ayudas a la navegación, las aeronaves y otros vehículos que deba hallarse en las proximidades de la pista, de esta superficie. La función de la superficie de transición es servir en todos los casos de superficie limitadora de obstáculos para los edificios.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh, 1979.

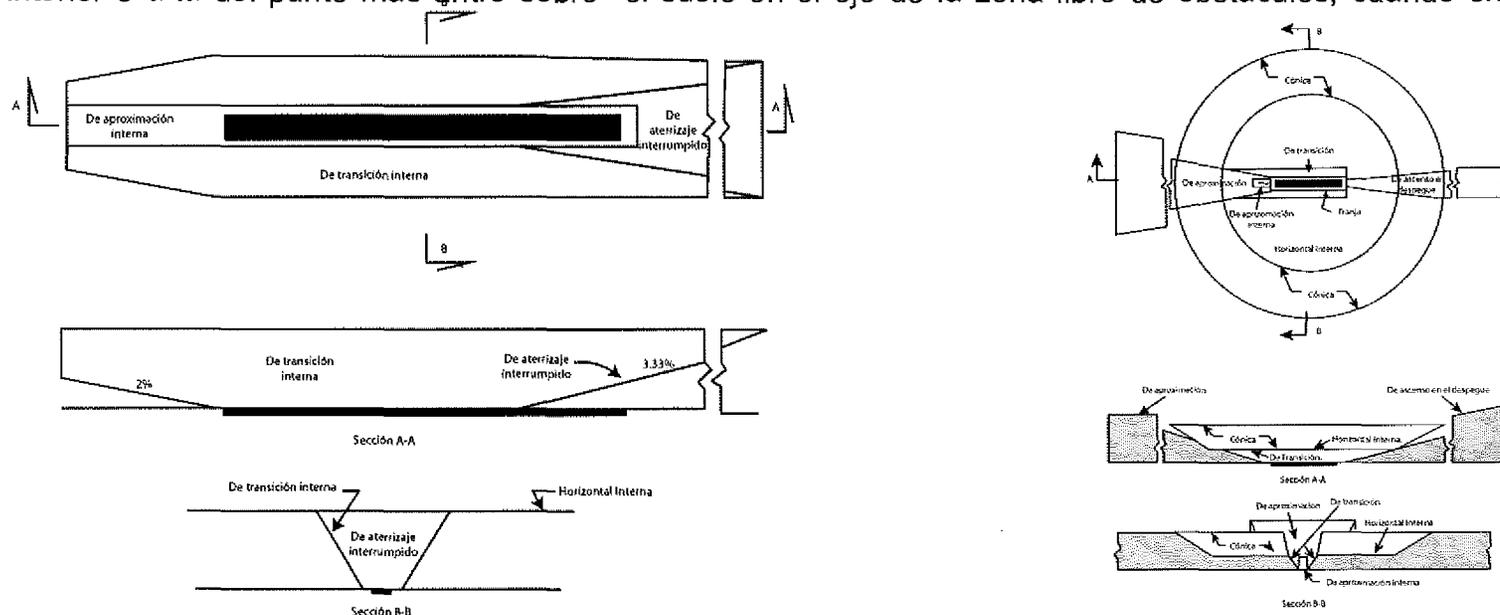
Esta esta más aproximada a la pista que la superficie de transición, la superficie de esta se medirá en un plano perpendicular al eje de pista.

- Superficie de aterrizaje interrumpido:

Plano inclinado situado a una distancia después del umbral, que se extiende entre las superficies de transición internas. La elevación del borde será igual a la del eje de pista en el emplazamiento del borde interior.

- Superficie de ascenso en el despegue:

Plano inclinado u otra superficie situada más allá del extremo de una pista o zona libre de obstáculos. La elevación del borde interior será igual a la del punto más alto de la prolongación de la pista entre el extremo de ésta y el borde interior o a la del punto más alto sobre el suelo en el eje de la zona libre de obstáculos, cuando exista ésta.



Img 30 y 31: Diagrama de la superficie de ascenso en el despegue.

2.2.3 Terminales de Pasajeros:

Función:

La terminal de pasajeros constituye el elemento principal en la inversión de un aeropuerto. La terminal lleva a cabo tres funciones principales:

- 1: Integrar las relaciones mixtas de las funciones propias del transporte aéreo. El movimiento de los pasajeros dentro de la terminal establece patrones de movimiento, los cuales se ejecutan en las aéreas de circulación de pasajeros.
- 2: Resolver los procesos asociados con el viaje, tales como comprar boletos, chequear a los pasajeros, separarlos de su equipaje y reunirlos con el mismo. También se llevan a cabo revisiones de seguridad y controles gubernamentales. Se necesita disponer de un espacio para estos procesos.
- 3: Permitir el movimiento de grupos de pasajeros que ingresan o salen de un proceso a otro en lapsos de tiempo similares y se conectan a otros medios de transporte similares (buses, taxis, auto). Espacio de acople y espera entre procesos y/o medios de transporte. Los espacios de tiempo en los cuales los pasajeros no desempeñan actividades en

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh, 1979.

los espacios de acople y espera, han definido nuevas funciones dentro de las mismas, relacionándose con actividades comerciales, servicios y otros, que adquieren cada vez más importancia dentro de la infraestructura de la terminal.

Usuarios:

Se definen tres tipos principales de usuarios. Los pasajeros con sus acompañantes, las aerolíneas y el operador del aeropuerto. Se suele dar más énfasis a los pasajeros, ya que ellos son la mayoría, además de que son los que producen la mayor cantidad de ingresos durante el tiempo que utilizan la terminal.

Las necesidades de los pasajeros son el objetivo principal de las terminales. Las aerolíneas son el siguiente grupo a satisfacer. Ocupan la mayor área de la parte funcional; facilitan la mayoría de casos, dinero para la inversión inicial. Las oficinas del operador del aeropuerto deben permitir su operación eficiente, aun en condiciones de alto tránsito de pasajeros.

Pasajeros:

El tiempo que pasan los pasajeros en la terminal, ocupa una parte importante del tiempo dentro del viaje aéreo. Las necesidades, los comportamientos y el tiempo de permanencia dentro de la terminal es definido en gran medida por el propósito del viaje.

Se distingue principalmente el viaje de turismo y el viaje de negocios. Los viajeros de negocios suelen estar más entendidos en el modo de operar de los procesos, los realizan con mayor eficiencia; dentro de los espacios de espera suelen gastar menos tiempo en los gastos no deducibles (tiendas libres de impuestos, regalos, entre otros) y más en los cafés, restaurantes y bares. Así mismo, los viajeros de negocios no son acompañados frecuentemente al partir, ni suelen ser recogidos por familiares, amigos.

La distancia del vuelo, así como el tiempo del mismo, determinan el tiempo que llegan los pasajeros antes de la hora del despegue.

En viajes interoceánicos los pasajeros arriban en promedio 17 minutos al aeropuerto que en viajes dentro del continente (fuente: Transportation Research Board, record no. 588, Washington, D.C.) en el caso de los vuelos "Chárter" los procesos de registro de pasajeros y equipaje son más lentos, por lo cual se requieren que lleguen antes. En este tipo de vuelos, se extiende más la estadía en el caso que no se cuente con el avión, ya que no hay disponibilidad de vuelos similares. La mayoría de las terminales internacionales de aviación mezclan tanto el tráfico de turismo como el de negocios, lo que suele complicar las determinantes del diseño. El diseño inicial debe considerar el poder agregar partes en caso de que los flujos aumenten y debe ser flexible en caso de que las necesidades cambien.

A) Viajeros Internacionales:

Los que viajan entre países y están sujetos a formalidades de control de inspección de autoridades de migración.

B) Pasajeros de llegada:

Los que llegan en aeronaves y no salen en el mismo vuelo o en otro de conexión.

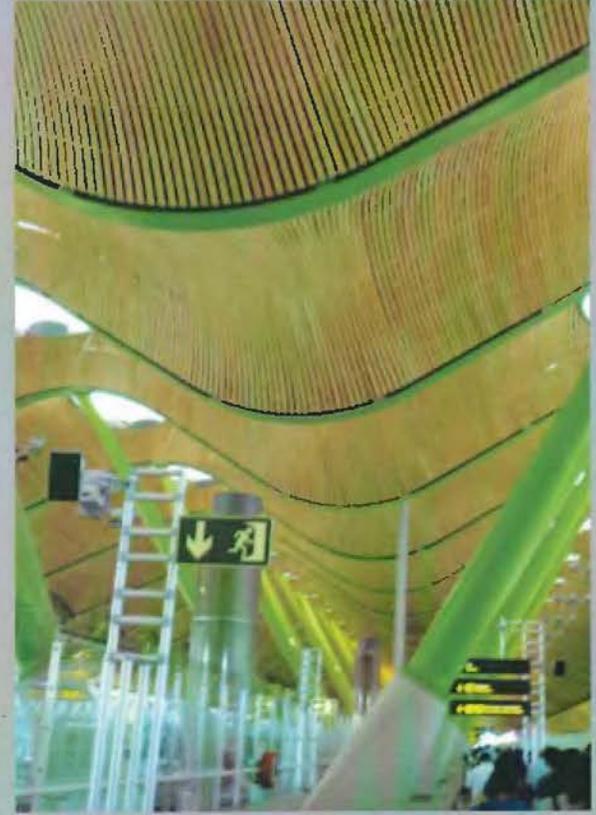
C) Pasajeros de tránsito:

Permanecen en el aeropuerto el tiempo que dura la escala de la aeronave, algunas veces estos cambian de categoría y pueden estar sujetos a las formalidades de control de frontera, los pasajeros de tránsito que llegan y salen de los vuelos internacionales, no deberán en ningún caso estar sujetos a las formalidades de control de frontera y deberán permanecer en la parte aeronáutica, donde se proporcionaría todo el confort que los pasajeros requieren.

D) Pasajeros de trasbordo:

Depende de que el trasbordo se haga entre vuelos de la misma categoría o categorías diferentes, de vuelo interno a vuelo interno, de internacional a internacional, o de internacional a interno, los pasajeros de trasbordo por lo general no pasan por los controles de llegada.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Planning de Charles Froesh, 1979.



Img 32 y 33: Vistas internas del Aeropuerto Internacional de Barajas, Madrid - España.



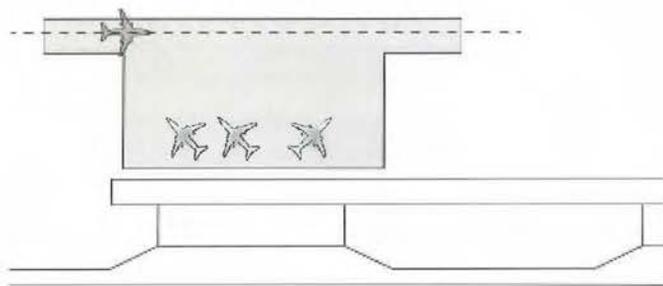
Img 34: Vista externa del Aeropuerto Internacional de Barajas, Madrid - España.

Configuraciones de Terminales:

El diseño de las plataformas en la terminal de pasajeros se relaciona directamente con el concepto de terminal de pasajeros. La determinación de los conceptos de la terminal de pasajeros se describe en el Manual de planificación de aeropuertos (Doc. 9184). Parte 1 – Planificación general. En la figura 35, se ilustran los diversos conceptos de plataforma y terminal. Se describe brevemente a continuación las características de cada concepto desde el punto de vista de la plataforma.

-Concepto simple:

Este concepto se ha de aplicar en los aeropuertos de bajo volumen de tráfico. Las aeronaves se estacionan normalmente en ángulo, con la proa hacia adentro o hacia afuera, entrando y saliendo por sus propios medios. Es preciso prever una distancia libre suficiente entre el borde de la plataforma y entre la terminal que da a la parte aeronáutica con el propósito de reducir los efectos nocivos del chorro de motores. Si no se hiciera de este modo, es necesario establecer barreras de protección contra el chorro. La plataforma puede ampliarse gradualmente, de acuerdo con la demanda, sin causar muchos inconvenientes en las operaciones del aeropuerto.

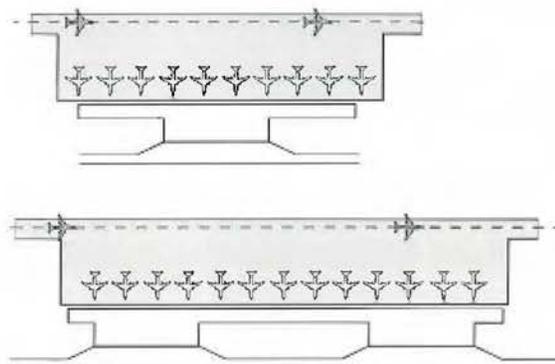


Img 35. Configuración de terminales de concepto simple.

Terminal del Aeropuerto Internacional Tobias Bolaños. San José -

-Concepto lineal:

Puede considerarse que este concepto es una de las etapas avanzadas del concepto simple. Las aeronaves pueden estacionarse en configuración angular o paralela, no obstante, la configuración de proa hacia adentro para entrar/empuje para salir con distancia libre mínima entre el borde de la plataforma y la terminal, es más común dentro de este concepto, ya que con ella se logra mayor eficacia en la utilización del espacio y el movimiento de la aeronave y los pasajeros. El estacionamiento con proa hacia adentro permite la maniobra relativamente fácil y sencilla de la aeronave en rodaje hasta la posición de embarque vecinos. Con todo, es necesario contar con tractores y con operadores hábiles. En los aeropuertos de mucho tráfico, puede ser necesario proporcionar calles de rodaje dobles para las plataformas con el propósito de evitar el bloqueo de las operaciones de la calle de rodaje por el empuje de las aeronaves. El corredor entre el borde de la plataforma y el frente de la terminal puede utilizarse para la circulación de tráfico de la plataforma y la zona que lo rodea; la proa de la aeronave estacionada puede utilizarse para emplazar el equipo de servicio terrestre.



Img 36. Configuración de terminales de concepto lineal.

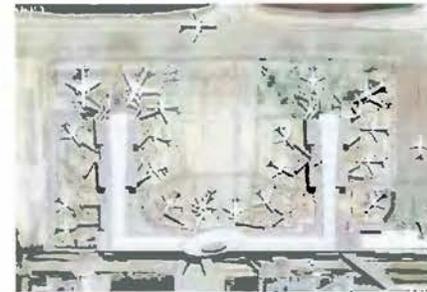
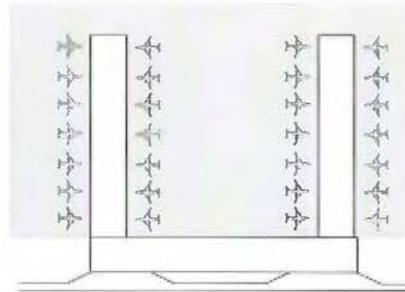
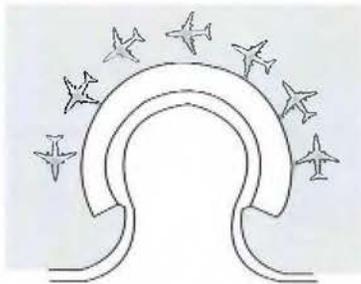
Terminal del Aeropuerto Internacional Benito Juárez. Ciudad de México D.F.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Planning de Carles Froesh, 1979.

Cuando la profundidad de la plataforma se planifica desde el principio, teniendo en cuenta la longitud máxima de fuselaje, el concepto lineal tiene la misma flexibilidad y posibilidad de expansión que el concepto simple y casi tanto como el concepto de plataforma abierta.

-Concepto del espigón:

Como puede apreciarse en la imagen 37, existen distintas variedades de este concepto, según la forma de espigón. Las aeronaves pueden estacionarse en los puestos de embarque a ambos lados del espigón, sea en ángulo, en paralelo o perpendiculares (proa hacia adentro). En caso de haber un solo espigón, la mayoría de las ventajas del concepto lineal se aplicarían a las actividades en la parte aeronáutica, salvo que las posibilidades de expansión gradual son limitadas. En caso de hacer dos o más espigones. Es preciso dejar espacio suficiente entre los mismos. Si cada uno de ellos atendiera a un gran número de puestos de embarque, puede ser necesario prever calles de rodaje dobles entre los espigones, con el propósito de evitar conflictos entre las aeronaves que entran en los puestos de embarque y salen de los mismos. Es importante considerar espacio suficiente para dos o más espigones a fin de atender las aeronaves de mayor tamaño del futuro.

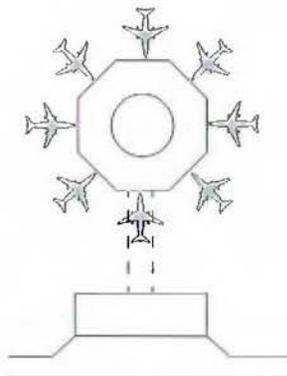


Img 37. Configuración de terminales de concepto del espigón.

Termina E
Aeropuerto George
Bush de Houston.

-Concepto satélite:

Este consiste en una unidad satélite rodeada por puestos de embarque, separada de la terminal. El acceso de los pasajeros a una unidad satélite a partir de la terminal, se realiza normalmente por vía subterránea o mediante un corredor elevado, con el propósito de aprovechar mejor el espacio de la plataforma, aunque también podría realizarse en las superficies. Según la forma de la unidad satélite, las unidades se estacionan en forma radial, paralela o siguiendo otras configuraciones alrededor del satélite. Cuando las aeronaves se estacionan en forma radial, la operación de remolque es fácil aunque se requiere mayor espacio en la plataforma, si se adopta una configuración de estacionamiento en cuña, solo se requiere un rodaje con virajes cerrados desfavorables para llegar a algunos de los puestos de embarque, sino que también se crea congestión en el tráfico del equipo de servicios en tierra de la unidad satélite. Una de las desventajas de este concepto es la dificultad para efectuar una ampliación gradual, ya que sería necesario construir una nueva unidad completa cuando se necesiten los embarques adicionales.



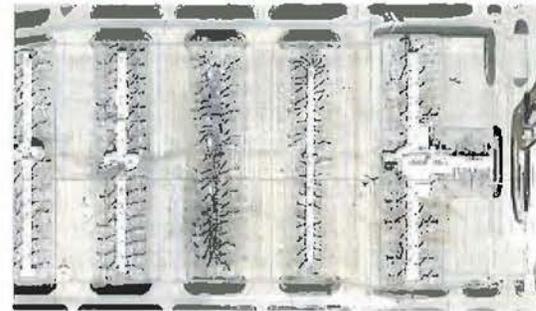
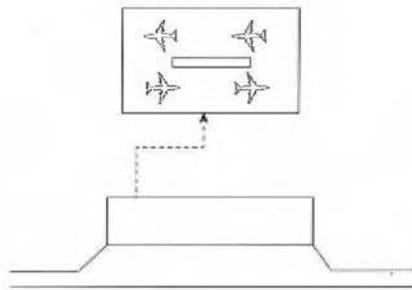
Img 38. Configuración de terminales de concepto satélite.

Termina del
Aeropuerto
Internacional de

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh, 1979.

-Concepto del transbordador (Plataforma abierta):

Este concepto puede denominarse plataforma abierta o remota o concepto de transbordador. Como el emplazamiento ideal de las plataformas para las aeronaves en la máxima de las pistas y lejos de las demás estructuras, este concepto depararía ventajas para aeronaves, por ejemplo, menor distancia total de rodaje, maniobras sencillas de las aeronaves por sus propios medios, gran flexibilidad y posibilidad de expansión de las plataformas, sin embargo, como requiere el transporte de pasajeros, equipaje y carga a distancias relativamente mayores en transbordadores (salones rodantes, autobuses) desde la terminal y hacia la misma, puede crear problemas de congestión del tráfico en la parte aeronáutica.

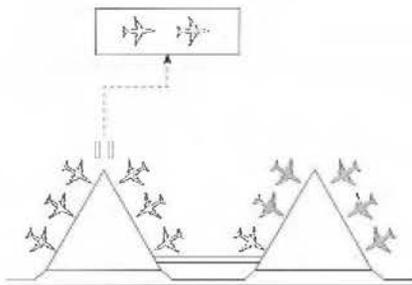


Img 39. Configuración de terminales de concepto del transbordador.

Terminales del Aeropuerto Internacional Hartsfield Jackson. Ciudad de Atlanta

-Concepto híbrido:

En este concepto se combinan algunos conceptos de los conceptos mencionados anteriormente. Es bastante frecuente combinar el concepto de transbordador con uno de los otros, con objeto de atender el tráfico durante los periodos de mayor intensidad. Los puestos de estacionamiento de aeronave emplazados a cierta distancia de la terminal se designan frecuentemente como plataformas o puestos de estacionamientos remotos.



Img 40. Configuración de terminales de concepto híbrido.

Terminales del Aeropuerto Internacional JFK. Ciudad de New

Diseños básicos de plataformas en la terminal

Consideraciones generales:

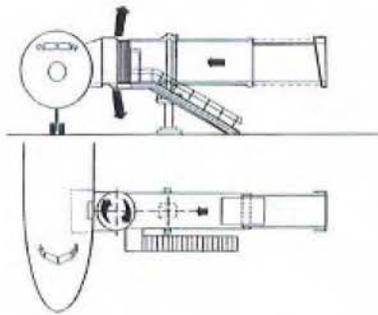
La determinación del diseño de la Plataforma de Estacionamiento en la terminal que sea más adecuado para satisfacer las necesidades de determinado aeródromo depende de muchos criterios relacionados entre sí. El diseño de la plataforma de la terminal debe, por supuesto, ser totalmente compatible con el diseño de la terminal y viceversa. Debería utilizarse un procedimiento interactivo para seleccionar la mejor combinación de diseño de plataforma y terminal con objeto de comparar las ventajas y desventajas de cada sistema analizado. El volumen de tráfico de aeronaves que utilizan la terminal es un factor importante para decidir el diseño de la plataforma que sea más eficaz para satisfacer las exigencias del diseño de una terminal particular, además, un aeródromo que tenga porcentaje desproporcionado de tránsito de trasbordo internacional (conexiones directas con otro vuelo) o pasajeros cuyo punto de origen sea aquel en que se encuentra emplazado el aeródromo, puede requerir **un diseño especial de sistema de terminal y plataforma para tener en cuenta las características asimétricas del tráfico de pasajeros.**

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI, y de la publicación Airport Planning de Carles Froesh, 1979.

2.2.3.1 Embarque de pasajeros:

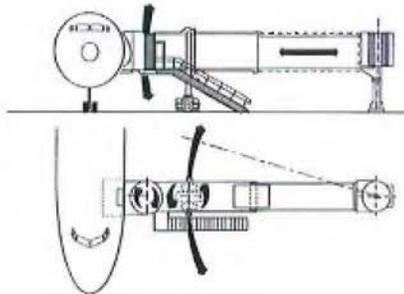
Al planificar el diseño de la plataforma, debería tenerse en cuenta el método que se adoptaría para el embarque de pasajeros. Algunos métodos solo pueden usarse en uno o dos de los diseños básicos de estacionamientos. La entrada directa al nivel de la aeronave se consigue mediante una pasarela que permite el pasajero entrar desde el edificio de la terminal sin haber combinado de nivel. Hay dos tipos de pasarelas (Mangas):

a) Pasarela (Manga) estacionaria: Esta va adosada a una satélite del edificio. La aeronave aparca con la proa hacia adentro, a lo largo de la citada saliente, permitiéndose con la puerta delantera frente a la pasarela, la cual se alarga hacia la aeronave una pequeña distancia, permitiéndose una variación muy limitada entre la altura de la cabina principal de la aeronave y el piso de la terminal.



Img 41. Configuración de Manga Estacionaria.

b) Pasarela extensible: Uno de los extremos de la pasarela telescópica va unido al edificio terminal, mediante articulación, y el otro se sostiene sobre dos ruedas gemelas orientales, accionadas por motor. La pasarela se orienta hacia la aeronave y se alarga hasta alcanzar la puerta de la misma. El externo que se acopla a la aeronave puede levantarse o bajarse apreciablemente, lo que permite atender desde la pasarela a aeronaves que tienen distintas alturas de cabina.



Img 42. Configuración de Manga extensible.

Además de las pasarelas, existen otros métodos básicos para la subida y la bajada de los pasajeros:

A) Escalera móvil:

Llega hasta la aeronave, es empujada mediante un vehículo y se ajusta para que coincida con el nivel de la puerta. Los pasajeros recorren a pie, al aire libre o en autobús, la distancia que media entre el edificio terminal y la aeronave y suben por la escalera para embarcar en la aeronave.

- El texto de éste apartado es una referencia del anexo 11, 14 y 17 de la OACI. y de la publicación Airport Plannig de Carles Froesh, 1979.

B) Transbordadores.

Los pasajeros suben a un autobús o a un transbordador especialmente concebido, en el edificio terminal y son conducidos a un puesto de estacionamiento de aeronaves alejado, entonces pueden utilizar las escaleras para subir a estas desde el mismo nivel que el suelo de la aeronave por elevación del vehículo.

C) Aeronaves con escalerilla propia:

Este procedimiento es similar a la escalera móvil y puede utilizarse en cualquier aeronave provista de escalerilla propia. Una vez detenida la aeronave, la tripulación despliega a la escalerilla y los pasajeros recorren a pie o en autobús, por la plataforma, la distancia que media entre la aeronave y la terminal.

2.2.4 Servicios de Apoyo para un Aeropuerto

-Mantenimiento:

Las instalaciones han de utilizarse para mantenimiento, incluyen espacio para almacenamiento de material, repuestos, área a prueba de fuego para guardar materiales inflamables; las áreas de mantenimiento deberán ubicarse de modo que tengan acceso a las calles de rodaje y evitando que las aeronaves tengan que cruzar las pistas; debe tenerse en cuenta el problema del ruido.

-Salvamento y Extinción de Incendios:

Debe ubicarse de modo que las demoras de intervenciones, en caso de accidente, no sean mayores de tres minutos en condiciones óptimas de visibilidad; debe contar con instalaciones para albergar el equipo y personal de salvamento y extinción de incendios, ambulancias, y de personal de dotación.

-Fuentes de Energía:

Se pueden requerir para la calefacción, electricidad, etc. Se debe procurar el uso de sistemas que no representen costos muy altos en su mantenimiento, así como métodos de bajo consumo energético. Deben estar lo más próximas a las zonas a las que deben prestar servicios y para evitar largas líneas de transmisión que constituyen obstáculos para futuros desarrollos.

-Administración:

Debe existir una zona separada para la administración y servicios varios que puedan situar con frecuencia en la periferia del aeropuerto; los servicios que incluyen la zona administrativa son: oficinas y locales para administración, explotadores de aeronaves, puestos de control, puestos de policía, etc.

-Oficina de Meteorología:

Se ubica para que se facilite la comunicación entre tripulación del vuelo y personal de servicios meteorológicos, próximas; las estaciones meteorológicas aeronáuticas deben proveer el tendido eléctrico necesario para permitir la ubicación satisfactoria de los sensores del equipo de lectura a distancia (termómetros y anemómetros) junto a la pista, los transmisores junto al umbral y los telémetros de techo de nubes en el área de aproximación.

-Aviación General:

Incluye actividades como vuelos personales, transporte de personal carga de aviones particulares, taxis aéreos y servicios de "Lanzadera", aviación agrícola y escuelas de aviación; las necesidades de la aviación general local de paso, tanto nacional como internacional, deben considerarse un elemento integral de la planificación general de los aeropuertos.

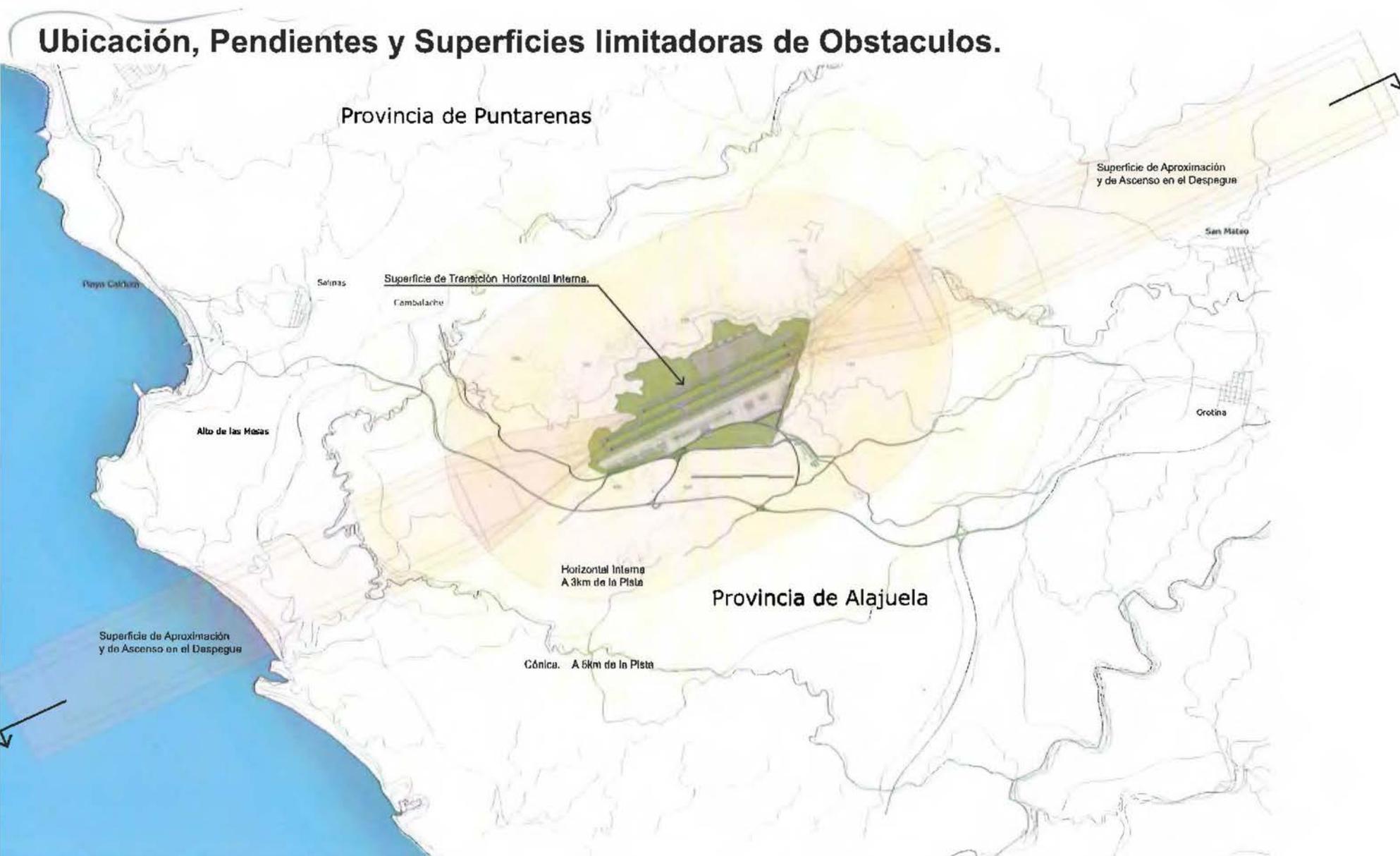
2.2.5 Ubicación de pendientes limitadoras de obstáculos para AIC.

Aeropuerto Internacional de Cascajal.

El anexo 14 para diseño de Aeródromos de la OACI (Organización Internacional de Aviación Civil), en su capítulo 4, se decía a la regulación y pautas que se deben de seguir para la adecuada posición y orientación de la pista.

La ubicación correcta de la pista no solo la determina la dirección de los vientos, sino todo un estudio de las condiciones del contexto, como la topografía en las cercanías, o las construcciones en los alrededores del Aeropuerto. A continuación se realiza el análisis de ubicación de pendientes y obstáculos para el Aeropuerto Internacional de Cascajal.

Ubicación, Pendientes y Superficies limitadoras de Obstaculos.



Img 43: Ubicación y superficies limitadoras de obstáculos para el Aeropuerto Internacional de Cascajal.

2.3 Referencias y Estudios de Caso.

En este apartado se estudian aeropuertos contemporáneos que cumplen con las normas internacionales en seguridad, manejo de flujo en carga y pasajeros, con estructuras complejas que logran abarcar y agilizar las funciones de transporte aeroportuario logrando una calidad en el servicio y una seguridad y admiración en sus instalaciones, los cuales se encuentren ubicados dentro de la región Latinoamericana. Los cuales estén ligados directamente en operaciones y comercio con el Aeropuerto Internacional de Cascajal. Es por ello que se escoge para el análisis correspondiente, a los Aeropuertos Internacionales de Tocúmen, Panamá y el Jorge Chávez de Lima, Perú.

Panamá como país vecino próximo que se encuentra invirtiendo actualmente, más en infraestructura portuaria y aeroportuaria de la América Central. Además, posee la línea aérea que tiene mayor competencia con la empresa centroamericana, COPA. Perú es el centro de operaciones para los vuelos de TACA para América del Sur, al igual que Costa Rica para América Central y Norteamérica y Europa.

Aeropuertos que han tenido una fuerte inversión en la remodelación y ampliación de sus estructuras, trayendo consigo mayores fuentes de empleo y un mayor aporte al sector socio-productivo de cada país.

2.3.1. Aeropuerto Internacional de Tocúmen, Panamá.

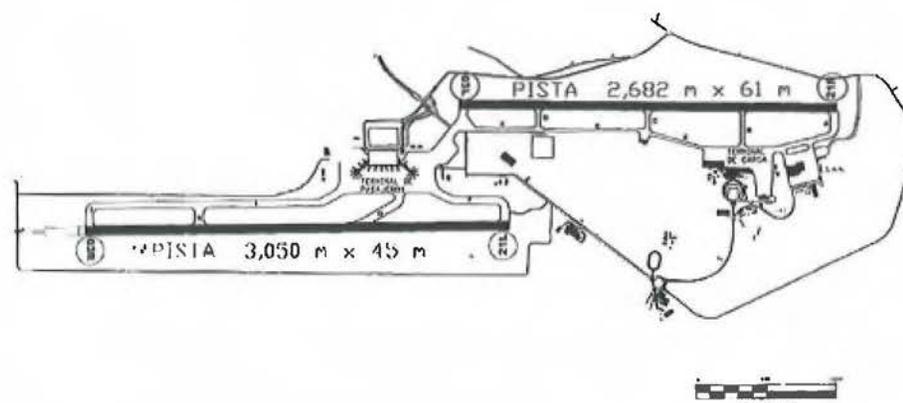
Dado el incremento de las operaciones aéreas en Panamá y por el crecimiento de Panamá como destino para el turismo y los negocios, actualmente el Aeropuerto Internacional de Tocúmen es el aeropuerto con mayor desarrollo y avance en la región Centroamericana, este presenta la mayor cantidad de número de operaciones y un mayor número de pasajeros que pasan al año con respecto a los demás aeropuertos de la región, con vuelos a más de 64 ciudades de Latinoamérica. Desde el año 2006 se inició su programa de expansión el cual no solo busca aumentar la cantidad de mangas y puertas de abordaje, sino también las condiciones funcionales de la terminal, la estructura principal de la terminal. Con una inversión cercana a los 100 millones de dólares se inició esta remodelación.

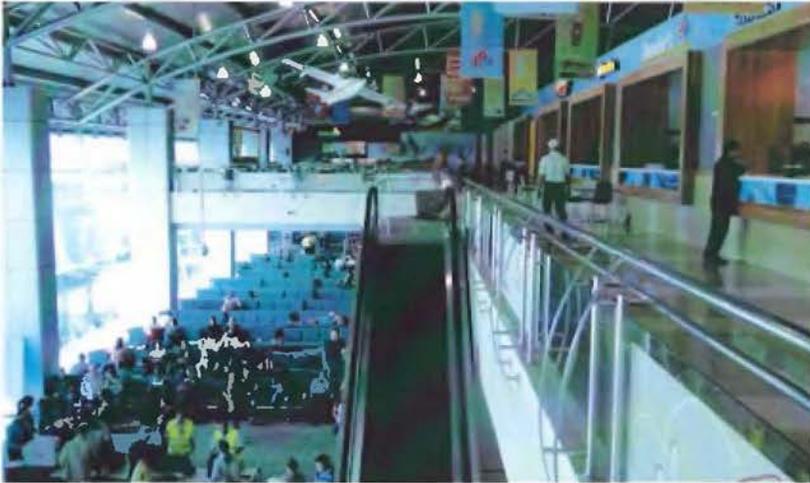
Esta nueva etapa, se dirige a responder a las expectativas que plantea la demanda internacional, aumentara en 12 las posiciones de aeronaves del aeropuerto, lo que conlleva a la construcción de nuevas áreas de plataforma y calles de rodaje para aeronaves, áreas para salas de embarque de pasajeros, comercios y vías de servicio, bodegas y oficinas para las líneas aéreas y administrativas. Esta segunda fase de ampliación, surge apenas tres años después de concluido el primer proyecto de ampliación de las instalaciones de la terminal aérea.

Datos generales del Aeropuerto:

Tipo:	Público
Operador:	Tocúmen S.A.
Ciudad:	Panamá
Ubicación:	Tocúmen, Panamá
Pistas:	

1. 3.050 mts de concreto
2. 2.686 mts de Asfalto





Img 44. Interiores del Aeropuerto Internacional de Tocúmen. Panamá.

En el año de 1928 se plantean las bases de la aviación en Panamá, no obstante, hasta el año 1947 que se inaugura el aeropuerto Internacional de Tocúmen, localizado a 24 km de la ciudad de Panamá, dada la demanda por el transporte aéreo, se construye otra terminal en el año 1971, cuenta con una pista de 3.050 m²

Actualmente, este aeropuerto ha tenido un crecimiento del 2000 al 2010 del 161% en el tránsito de pasajeros entrando y saliendo del país, así como un 34% en las toneladas de carga transportada para un 126% de incremento en el número de operaciones, recibe el 67.5% de los pasajeros visitantes del país, registra el 12.1% de crecimiento anual.

Debido a este crecimiento mostrado, se plantea en el año 2004 el inicio de una expansión y modernización de su terminal, es considerado como uno de los aeropuertos que mueve mayor número de pasajeros en América Latina y el Caribe. Así como, se esta considerando la construcción de un complejo turístico que incluye centros comerciales, deporte y recreación turístico.

Img 46. Vista satelital del Aeropuerto Internacional de Tocimen - Panamá.



Img 45. Vistas aéreas del Aeropuerto de Tocúmen - Panamá

Su diseño arquitectónico responde a las necesidades operativas para cumplir con aspectos de seguridad, flujo de pasajeros y de carga.

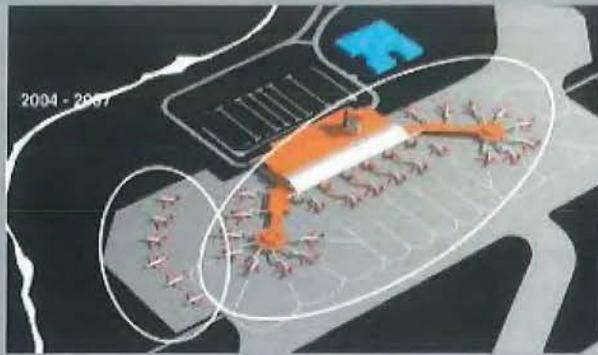
Se contemplaron aspectos de equipamiento, renovando 14 puentes de embarque existentes e incorporando 8 nuevos para un total de 22 puertas de embarque, tipo móvil telescópicas, incluye un sistema de circulación vertical con elevadores, escaleras eléctricas para acceso a éstas salas y un sistema de administración de equipaje de entrada, salida y en tránsito, así como, los correspondientes sistemas de información de vuelos y pasajeros.

Dentro de esta modernización se incluye la recuperación de las pistas y la terminal de carga construida en 1947, dándole mayor amplitud a la nave central y mayor capacidad para las empresas de carga. Paralelamente, se adelantan otros proyectos como el Muelle Sur, con características similares al proyecto Muelle Norte actualmente en construcción.

Referencia: <http://www.tocumenpanama.aero>

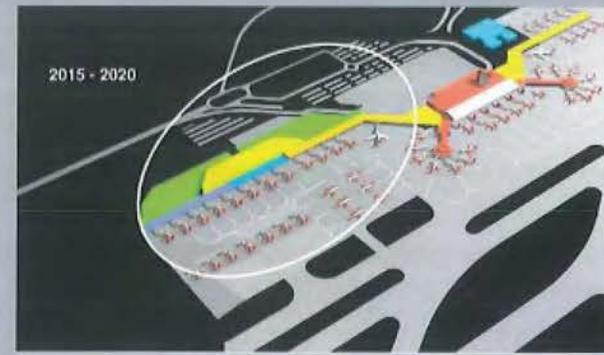


2004 - 2007



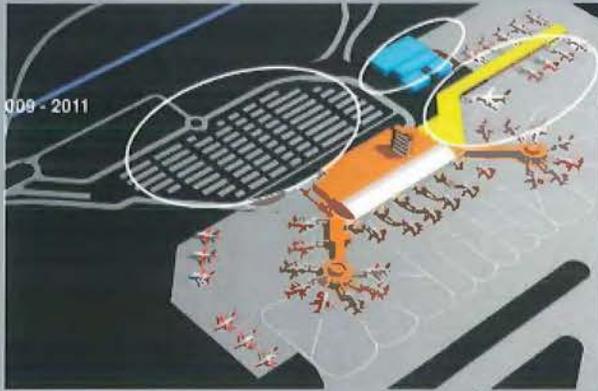
La primera etapa ya concluida, con una cantidad de 22 puentes de abordaje, ayudo a disparar el comercio y las entradas de turismo a este país.

2015 - 2020



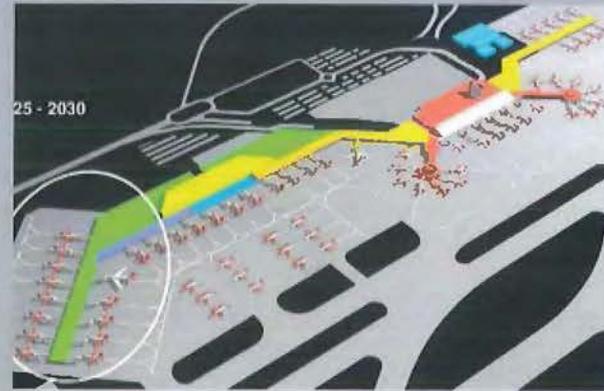
Dentro de 10 años la gran terminal Panameña además de aumentar su capacidad de mangas a 43, también modificará las calles de rodaje y la segunda pista del Aeropuerto, además del metro.

2008 - 2011



Etapa actual, con 11 puertas más al anterior, convirtiéndose en una terminal de 33 puertas, tres veces más grande que la del Juan Santamaría con 12 puertas de abordaje.

2025 - 2030



Planteándose un aeropuerto totalmente moderno con 54 mangas de abordaje ya todas las etapas estarían concluidas y con la imposibilidad de ampliarse más.

2011 - 2012



Con tan solo un año de duración la 3era etapa ampliara la terminal de pasajeros a 39 puertas de abordaje, convirtiéndose en la terminal de pasajeros más grandes de Centroamérica y el Caribe.

Actualidad



Hasta el día de hoy el aeropuerto no ha interrumpido su proceso de expansión, se proyecta para ser el aeropuerto más desarrollado de la región, con la mayor cantidad de puertas en Centroamérica.

2.3.2. Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima-Perú.

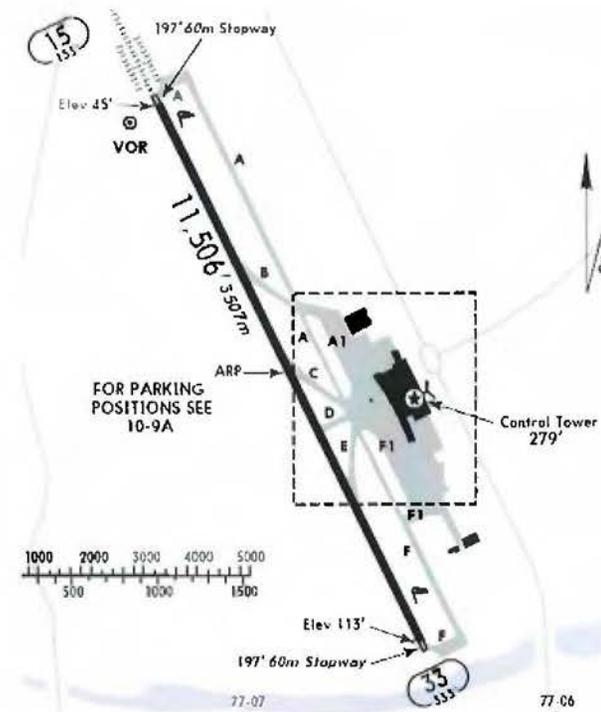
El Aeropuerto Internacional de Lima llamado Jorge Chávez, es reconocido mundialmente como el mejor Aeropuerto Internacional de América del Sur, por tercer año consecutivo, esta ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, a 10 km del centro de Lima. Es el principal aeropuerto del Perú, ya que concentra la gran mayoría de vuelos internacionales y nacionales del país, sirviendo un promedio de 10.300.000 pasajeros por año.

Su ubicación en el continente es estratégica ya que está en el medio de la costa oeste de América del Sur. Posee enormes proyecciones en la conexión de vuelos entre las Américas, Asia-Pacífico y Europa, lo que genera un crecimiento sostenido en el flujo de pasajeros, carga y correo. También es reconocido como un Aeropuerto líder del cono Sur Americano, por las firmas de comercio aeroportuarias del mundo.

Actualmente, es el centro de operaciones de la aerolínea salvadoreña TACA con su asociada peruana TACA Perú y de la chilena LAN con su asociada peruana LAN Perú, para toda América del Sur. Es uno de los aeropuertos sudamericanos mejor conectados con el resto del continente americano en cuanto a vuelos internacionales, supera inclusive a otros que poseen mayor volumen de pasajeros. Es también uno de los aeropuertos con mayor crecimiento en la región, habiendo registrado un crecimiento de 6% en cuanto a tráfico durante el año 2009.



Img 47. Vista externa del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.

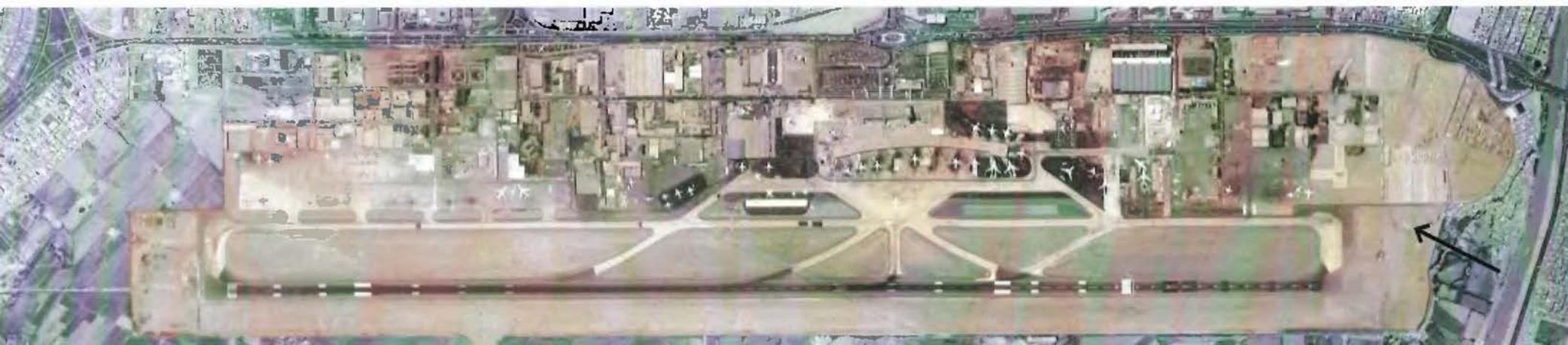


Datos generales del Aeropuerto:

Tipo: Público
Operador: Lima Airport Partners
Ciudad: Lima, Perú
Ubicación: Callao, Perú
Pistas:

1. 3.507mts de Asfalto.

Img 48. Vista satelital del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.



Los inicios de la aviación en Perú se remonta 1761, en la época de la colonia, con el planteamiento para iniciar navegación aérea, sin embargo, no fue sino hasta 1910, que se crea la Escuela de Artes y Oficios de Lima, e impulsan la preparación de jóvenes en aeronáutica avanzada en la ciudad de París, Francia. Es en el año 1911, que por primera vez surca los cielos Peruanos un aeroplano.

El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, debe su nombre al primer peruano que realizó un vuelo por los Alpes, Suizos, con un monoplano en 1910. Fue inaugurado en 1960, en remplazo del aeropuerto de Limatambo, ya que el mismo estaba rodeado de áreas urbanas de Lima.

Se inició la primera remodelación de la terminal en el año 2001, incluyendo con ella la construcción de un centro comercial Perú Plaza y 18 nuevas puertas de embarque. Adicionalmente, se construyó un hotel y a partir del 2008 se inició la ampliación de 12 mangas adicionales.

En el periodo del 2000 al 2010 se incrementó en un 148% el movimiento de pasajeros entrando y saliendo del país por dicho aeropuerto, así como un 138% en las toneladas de carga transportadas, para un incremento del 66% en las operaciones.

La terminal actual cuenta con 39.467 metros cuadrados, prevén un crecimiento del 5.2% del tráfico de pasajeros para el año 2011, pero sobretodo, plantean una mayor demanda para el año 2014 que se lleve a cabo el mundial de futbol en Brasil.

Este aeropuerto es el punto de interconexión en la región para LAN y TACA, las cuales tuvieron un crecimiento promedio anual del 11.6% y 5.7% para el año 2010. Cuenta con ventajas climáticas (nivel del mar), que le permite contar con un buen clima todo el año y buena visibilidad.

Referencia: <http://www.lap.com.pe>



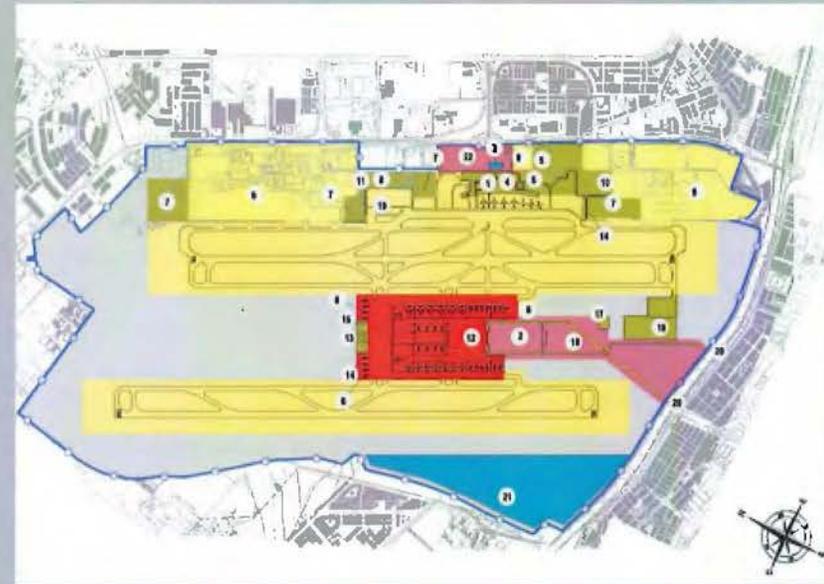
Img 49. Mangas de abordaje del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.



Img 50. Interiores del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.

Img 51. Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.





Img 52 y 53: Render y plan maestro del nuevo Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Lima - Perú.

El primer cambio consistía en hacer una remodelación TOTAL de la terminal de esa época. Se tuvo que demoler casi todo lo existente dejando sólo las estructuras principales del edificio.

La nueva terminal tendrá capacidad para 18.4 millones de pasajeros en un inicio y estará diseñada de tal modo que pueda tener ampliaciones que le permitan manejar entre 25 y 30 millones de pasajeros de ser el caso.

Datos actualizados del Aeropuerto de Lima:

- Mangas de Abordaje 2009: 19
- Área de la Terminal de Pasajeros 2009: 84,570 m² (en 2001 tenía 39,467 m²).
- Área de Plataforma 2009: 304,881 m² (en 2001 tenía

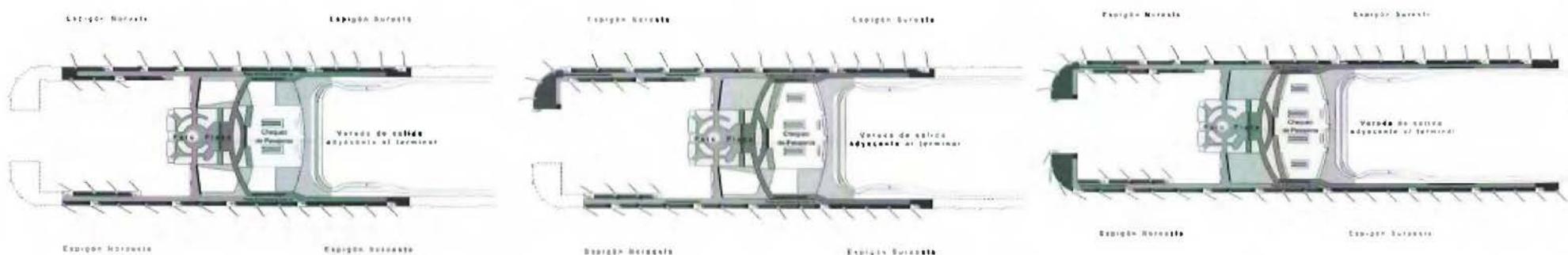
165,000 m²).

- Fajas para transportadoras de equipaje internacional: 5
- Posiciones de Control de Migraciones (Salidas): 16
- Posiciones de Control de Migraciones (Llegadas): 22
- Locales Comerciales: 63
- Pasarelas Mecánicas para Pasajeros: 2

La concesión tiene una duración de 30 años para cumplir con las 3 etapas. 1. Remodelación de la terminal central de pasajeros. 2. Nuevo núcleo de autopista de aterrizaje e inicio de la nueva terminal. 3. conclusión de la segunda pista de aterrizaje y la nueva gran terminal de Lima.

En el Plan Maestro prevé que para el año 2015 de la concesión, todas las operaciones de la terminal existente sean trasladadas a una nueva terminal.

La Nueva terminal de pasajeros del Aeropuerto Jorge Chavez de Lima.



Año 2015 y Año 2020 34
mangas de abordaje.

Año 2025, 39
mangas de abordaje.

Año 2030 56
mangas de abordaje.

Img. 54: Actual plan maestro AIJC.

2.4. Conclusiones:

Este capítulo referente al marco teórico, ha dividido su análisis en tres extractos, el primero enfocado en la trayectoria histórica nacional e internacional de lo que son los aeropuertos internacionales, y como éstos fueron configurándose hasta llegar a lo que son hoy en día, esto es importante para entender como ha sido su proceso de evolución, de acuerdo a los cambios tecnológicos, guerras mundiales y estrategias comerciales internacionales, que han venido a marcar la pauta de los cambios de estas mega estructuras. Con esto podemos hacer una proyección del camino que han tomado este tipo de proyectos y como se proyectan en el futuro, de ahí lo importante de su conceptualización que ha sido parte del mismo capítulo.

Es vital entender la conceptualización contemporánea de un aeropuerto Internacional, como se configura actualmente estas estructuras como micro-ciudades que no solo generan un gran desarrollo turístico, comercial e industrial a su alrededor, sino que también en su interior acontecen gran cantidad de actividades las cuales deben de ser controladas para el buen funcionamiento. Basándose en esto se concibe actualmente al aeropuerto como una mega-estructura de redes funcionales; como interactúan entre sí los componentes de un plan maestro, el núcleo de terminales con los talleres, con los núcleos de carga, y con las pista. Éstos a su vez como interactúan con el contexto, zonificando así toda una ciudad multifuncional que se desarrolla entorno al aeropuerto. La terminal de pasajeros también se concibe como una estructura compleja, la cual alberga no solo masivos flujos de personas, sino que también es un punto intermodal de transporte, por un lado buscando conectarse con los puertos cercanos de la zona e integrando el transporte rápido del tren y el transporte público de buses y taxis. Por lo que la seguridad dentro de ésta estructura y el control funcional es indispensable para su éxito.

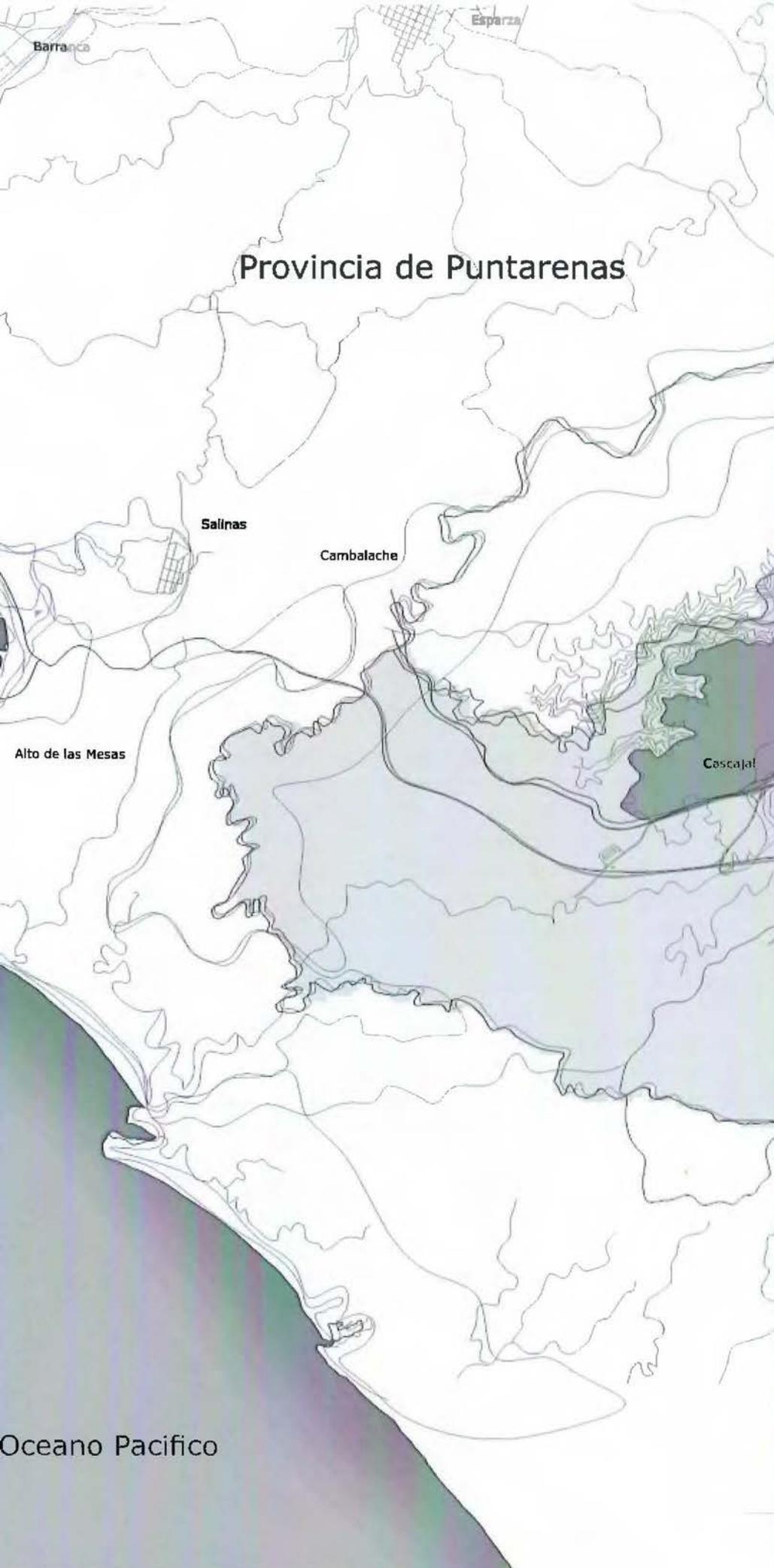
Una gran parte de éste capítulo es dedicado a las normas, conceptos y regulaciones aeroportuarias, las cuales son pautas internacionales para la planificación y construcción de cualquier aeropuerto que se proyecta en el mundo. Esto para velar por la seguridad no solo de la aeronave sino del pasajero, el seguimiento de estas normas

es controlada por organizaciones internacionales que velan para que éstas se cumplan y determinen la clase de aeropuerto. El dominio de los conceptos y de las regulaciones para éste ejercicio de diseño es indispensable, ya que por la gran complejidad de éstas micro-ciudades y estructuras, el control de los movimientos aéreos y de los masivos flujos de personas requieren de un dominio funcional y de seguridad que han sido estudiados en estos apartados normativos.

El último apartado del marco teórico es un análisis referencial de proyectos aeroportuarios que han sido escogidos estratégicamente por su incidencia directa al proyecto del AIC en Costa Rica. Éstos son el Aeropuerto Internacional Jorge Chaves en Perú y el Aeropuerto Internacional de Tocúmen en Panamá. Estos aeropuertos han sido escogidos ya que son los que presentan un mayor desarrollo e incremento en sus números de vuelos en la última década para la región latinoamericana, esto los convierte en competencia directa para el aeropuerto propuesto.

Para esto favoreció contar con datos específicos de los números de operaciones, cantidad de pasajeros y cantidad de toneladas de carga que pasaron por estos aeropuertos, gracias a esta información se ha logrado crear una proyección de crecimiento de éstos, para compararla así con la de nuestro país. Ya estos países cuentan con una propuesta de plan maestro definido que viene a aumentar la capacidad de sus estructuras pues las proyecciones determinan esa necesidad, y Costa Rica no es la excepción.

Ambos países plantean 3 etapas en su proceso de ampliación, la primera ya concluida en ambas, pues se proyectaba para el año 2011. Ésta dedicada al mejoramiento de los interiores de la actual terminal y el aumento de las mangas en un 25%, la segunda etapa se proyectan para el 2020 y la tercera para el 2030. Ambos países concluyen sus etapas en los mismos años y esto se da por el aumento de la población y de la demanda que se proyecta para estos años, para Costa Rica se espera un crecimiento similar y es momento de ir generando una solución rápida e inteligente que mejore el servicio aéreo nacional. Ya estos países están invirtiendo en su desarrollo y si Costa Rica desea competir y ser un ejemplo de un país en vías de desarrollo también necesita invertir en este tipo de infraestructura.



3. ANÁLISIS DE SITIO

- 3.1. Región Pacífico Central (Macro).
 - 3.1.1. Ubicación.
 - 3.1.2. Viabilidad y accesos a la región.
 - 3.1.3. Datos Generales de la región.
 - 3.1.3.1. Síntesis de la macro región.
- 3.2. Cascajal (Micro - región).
 - 3.2.1. Potencial económico - industrial.
 - 3.2.2. Diagnóstico físico - político y el valor del terreno.
- 3.3. Conclusiones.

3.1 Región Pacífico Central (Macro).

Desde los años 70's ya se visualizaba la idea de replantear una mejor ubicación para un aeropuerto internacional de alto tránsito de nuestro país, y el sitio más adecuado para las autoridades de aviación civil era la zona de Orotina especialmente en Cascajal, ya que este sitio brinda ventajas topográficas, físicas, climáticas y de ubicación por su cercanía con la GAM. Conectándose más directamente con los puertos turísticos principales del pacífico costarricense. Pero a todo esto se presentaba un gran inconveniente, que era la falta de una vía de rápido acceso a la zona del Pacífico Central. En este momento ya se había empezado a gestar el desarrollo de la ruta que comunicaría a San José, con Puerto de Caldera, ruta que abriría paso al desarrollo de esta zona y a la propuesta de un centro industrial - portuario que brindaría grandes fuentes laborales.

Desde los años 60's, inicio la idea de empezar a comunicar de forma rápida el pueblo de Orotina y Caldera con la Gran Área Metropolitana (GAM), por medio de una vía de tránsito rápido. Esta vía conocida como la ruta nacional 27 no solo unificaría estos dos polos importantes de nuestro país, sino que también traería un nuevo desarrollo a toda la zona que comunicaría dicha ruta.

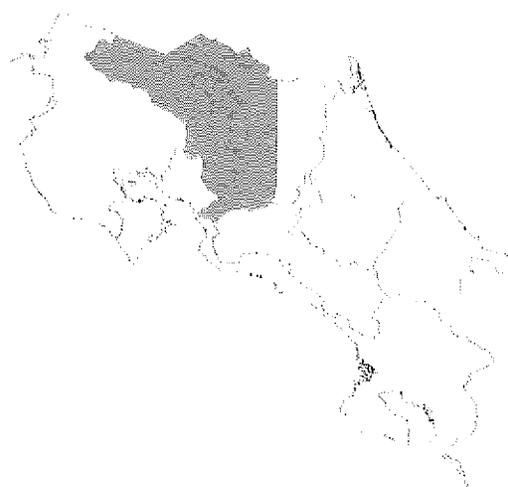
Para el año 2008, se agiliza la idea de generar esta vía de acceso rápido al Pacífico Central Costarricense, la ruta 27, en la administración del Dr. Oscar Arias Sánchez se da la vía en concesión a una empresa extranjera para la continuación, administración y entrega de la nueva vía, y en el mes de Enero del año 2010 es inaugurada la nueva carretera a Caldera, conectando en menos de una hora y cuarenta minutos el Pacífico central costarricense con la ciudad capital de San José, también comunicando de manera rápida a comunidades como Ciudad Colón, La Guácima de Alajuela, La Garita, Atenas, Orotina junto con las playas del Pacífico Central, Caldera y Puntarenas hasta comunicarse con la carretera Interamericana que comunica con Nicaragua al norte del país.

Este proyecto llega a beneficiar de muchas maneras al sector público y privado de nuestro país, agilizaría el tránsito vehicular de la GAM, además que posee la capacidad de ampliar sus vías. Gestando todo un desarrollo portuario, comercial, e industrial que por vocación ya se esta desarrollando por la actividad que genera el puerto de Caldera. Esta apertura de la ruta 27, retorna la idea de contar con un aeropuerto internacional en esta región, ya que no existía dicha vía era prácticamente imposible pensar en desarrollar un proyecto de esta escala.

3.1.1 Ubicación:



América / Centro América.



Costa Rica / Alajuela



Orotina / Cascajal

Img. 55: Mapas de Ubicación.

Ubicación Pacífico Central (Macro):

El análisis físico, ambiental, comercial, y de servicios de la región, es de suma importancia para realizar una propuesta atinada no solo para la ubicación del Aeropuerto Internacional, sino también para brindarle al lugar una gran fuente de ingresos y potencializar sus actividades que tienen por vocación.

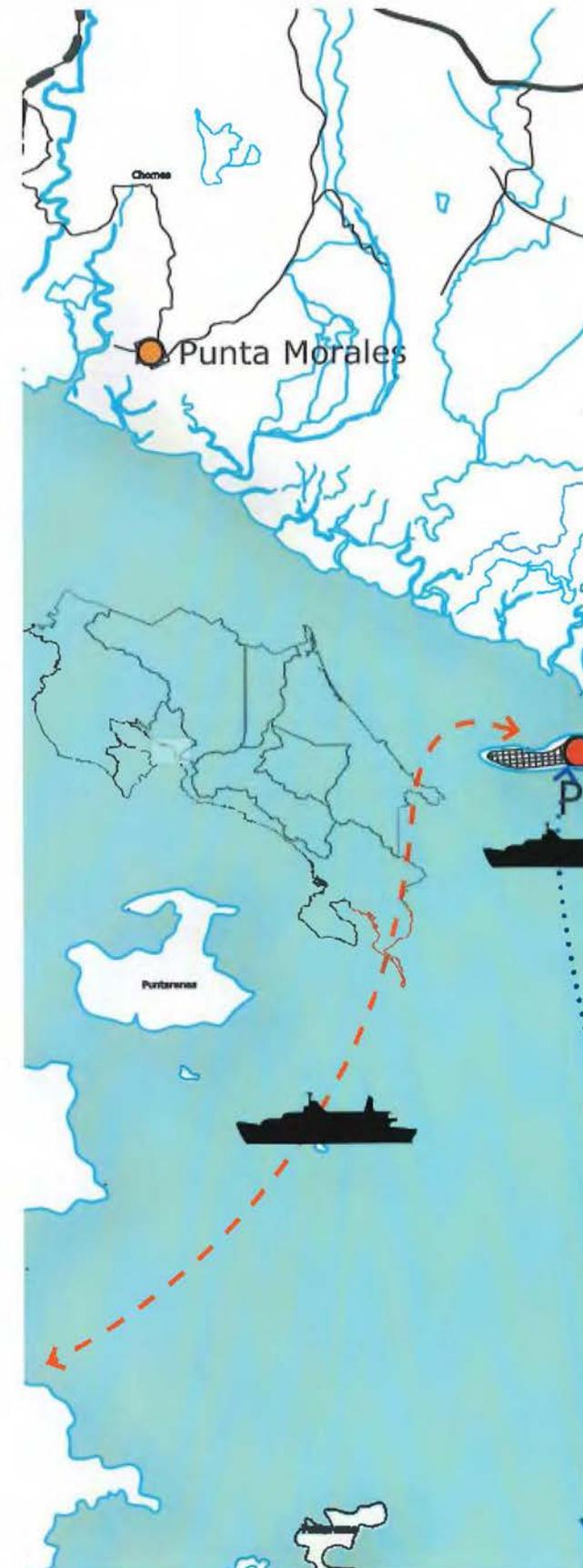
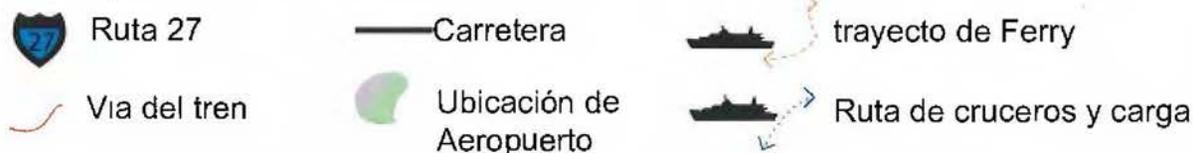
La Región del Pacífico Central costarricense es de vital para el desarrollo nacional por su diversidad biológica, destinos turísticos, su clima, la cantidad de productos agrícolas que se producen en la zona, y para las empresas industriales que han apostado en la inversión en esta zona por la cercanía con Puerto Caldera, el principal puerto de Costa Rica. Este Puerto genera fuentes de trabajo no solo a nivel nacional sino también internacional, dado que potencia la actividad agraria de exportación, tales como: la caña de azúcar, la piña, el melón, y la sandía. Esto da que la actividad por vocación de esta región es la actividad industrial y agraria, que además buscan tener sus productos certificados con los estándares de sostenibilidad para mejorar su categoría.

Tanto empresas nacionales como internacionales se han desarrollado en esta zona por la cercanía con Puerto Caldera, la industria en la zona es de vital importancia en la gestión de un proyecto como un Aeropuerto internacional, no solo por el movimiento de turismo y la cantidad de trabajos que este generaría, sino que gestaría todo un desarrollo portuario, industrial y económico que no dependería de las vías de la G.A.M para el transporte de carga, creando una ciudad portuaria y turística en el Pacífico Central costarricense, volviéndose el umbral natural que refleja la identidad propia de nuestro país. Desligando así gran cantidad de movimientos en la GAM.

Desde el cantón de Atenas hasta la región costera, la mayor parte del territorio es destinada a la actividad agrícola. Un ejemplo de esto es la zona de Orotina que es un centro rural ya consolidado y no ha perdido su vocación agraria, es importante el vínculo que esta región con centros turísticos muy visitados en nuestro país, como Jaco que se encuentra a solo 25 minutos de Orotina, Manuel Antonio a una hora de Orotina, y la costanera que es la carretera Interamericana hacia Panamá. Puntarenas es un punto estratégico por el arribo de cruceros a Puerto Caldera y Puntarenas centro. Gracias a la Ruta 27 esta zona ha empezado a ser bastante atractiva para muchos inversionistas del país, creando proyectos diversos sobre éste eje.

A continuación se realizará un análisis físico, demográfico, topográfico, climático, de las principales vías de accesos y de servicios de esta región, que pretende mostrar las virtudes del sitio para la creación y desarrollo de un aeropuerto internacional.

Simbología:





Img. 56: Mapa de macro región. Pacífico Central.

3.1.2. Viabilidad y accesos a la región.

Con la apertura de la ruta 27 el acceso a zonas como Atenas, Turrucare, Orotina, Río Jesús María, y Puerto Caldera se hacen mucho más accesibles que hace 5 años atrás. Antes del 2010, para poder acceder esas localidades se comunicaban por medio de la carretera nacional Bernardo Soto, la Ruta 3, para conectarse con la Ruta 11 nacional, estas comunicaban el Pacífico Central con la GAM pasando por Alajuela, San Ramón, y Esparza para conectarse hacia el pueblo de Barranca en Puntarenas, y finalmente devolverse hacia Puerto Caldera. Este trayecto tiene una duración aproximada de 2 horas y media a 3 horas, San José - Caldera.

Gracias a la Nueva Ruta 27 inaugurada en el 2009 se puede acceder la GAM con Puerto Caldera en tan solo una hora y treinta minutos. Convirtiéndose en una vía de rápido acceso a la zona del Pacífico Central costarricense, logrando comunicar estos pueblos de manera más rápida y segura. Además, esta brinda una mejor calidad en su estado y mantenimiento, la rotulación es adecuada, brindando así más confort y seguridad al conductor en el trayecto.

A continuación el cuadro # 4, muestra lo que se ahorra actualmente el conductor con la Ruta 27 en relación tiempo - distancia.

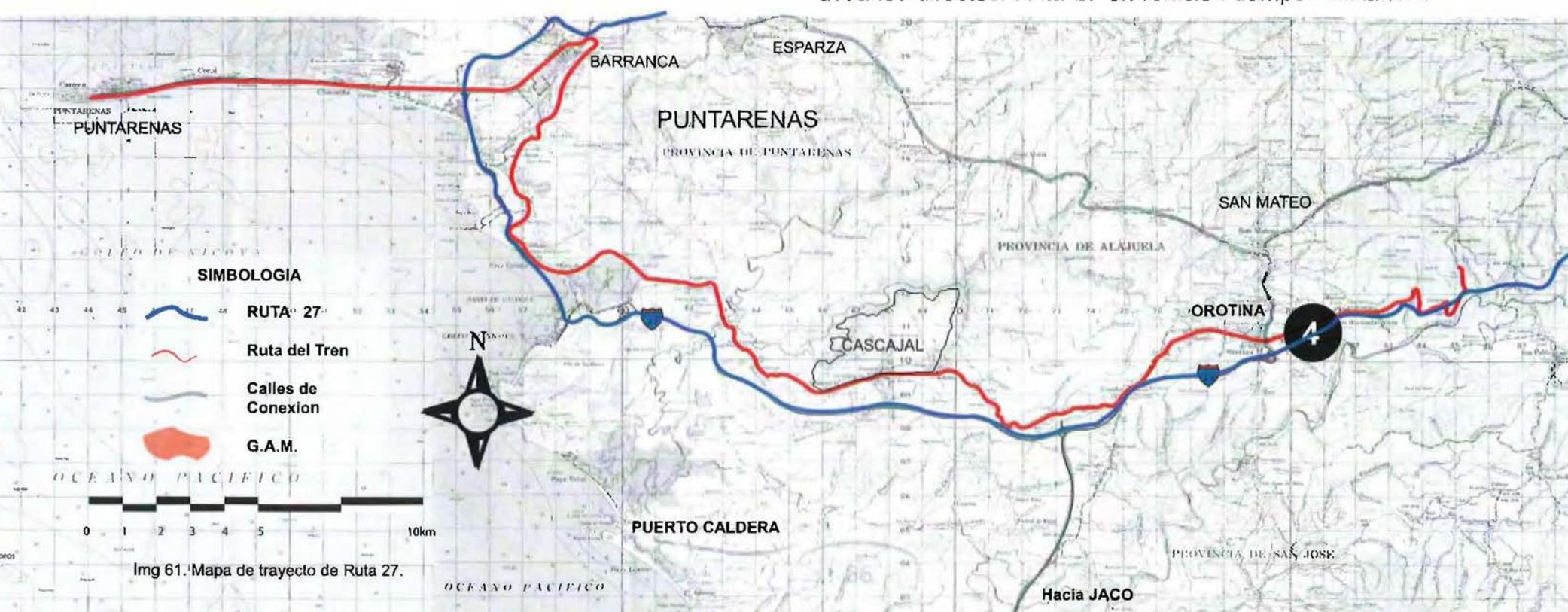
CUADRO 4: Relación de tiempo y distancia de la ruta 27 y la ruta 3.

		Ruta 27	Ruta 3
De la GAM a Turrucare	Tiempo	29 min	40 min
	Distancia	29.8 km	35.2 km
De la GAM a Atenas	Tiempo	40 min	1 hora
	Distancia	40.0 km	55.0 km
de la GAM a Orotina	Tiempo	55 min	1h. 30 min
	Distancia	56.2 km	75 km
De le GAM a Puerto Caldera	Tiempo	1 h. 10min	2 horas.
	Distancia	79.3 km	105.3 km

Fuentes: Google Eath, <http://proxy.mopt.go.cr>, www.mapasdecostarica.info

El Mapa #61 representa el trayecto de la Ruta 27, esta tiene un total de 80 km de longitud y fue terminada su construcción en el año 2010, actualmente es administrada por la empresa internacional Autopistas del Sol, cuenta con 5 puestos de peaje en Escazú, San Rafael de Alajuela, La Guácima, Siquiáres, Atenas y Pozón.

La existencia de la ruta es de vital importancia para la continuación de un megaproyecto como el Aeropuerto Internacional en Cascajal, el rápido acceso a éste y la calidad de infraestructura vial es vital para la factibilidad, por la movilidad de productos, servicios, trabajadores y los usuarios directos. Ruta 27 en relación tiempo - distancia.



Análisis de sitio.

1

Img 57. Ruta 27, tramo Santa Ana - Ciudad Colón.



El estado actual de la Ruta 27 en el tramo Santa Ana Ciudad Colón, se encuentra en excelente estado, todo el tramo de San José hasta este sitio es de 4 carriles.

3

Img 59. Ruta 27, Atenas.



Antes del desvío hacia Atenas, la vía se encuentra en óptimas condiciones, la velocidad constante en ella es de 80km logrando un tránsito fluido y seguro.

Img58. Ruta 27, peaje La Guácima

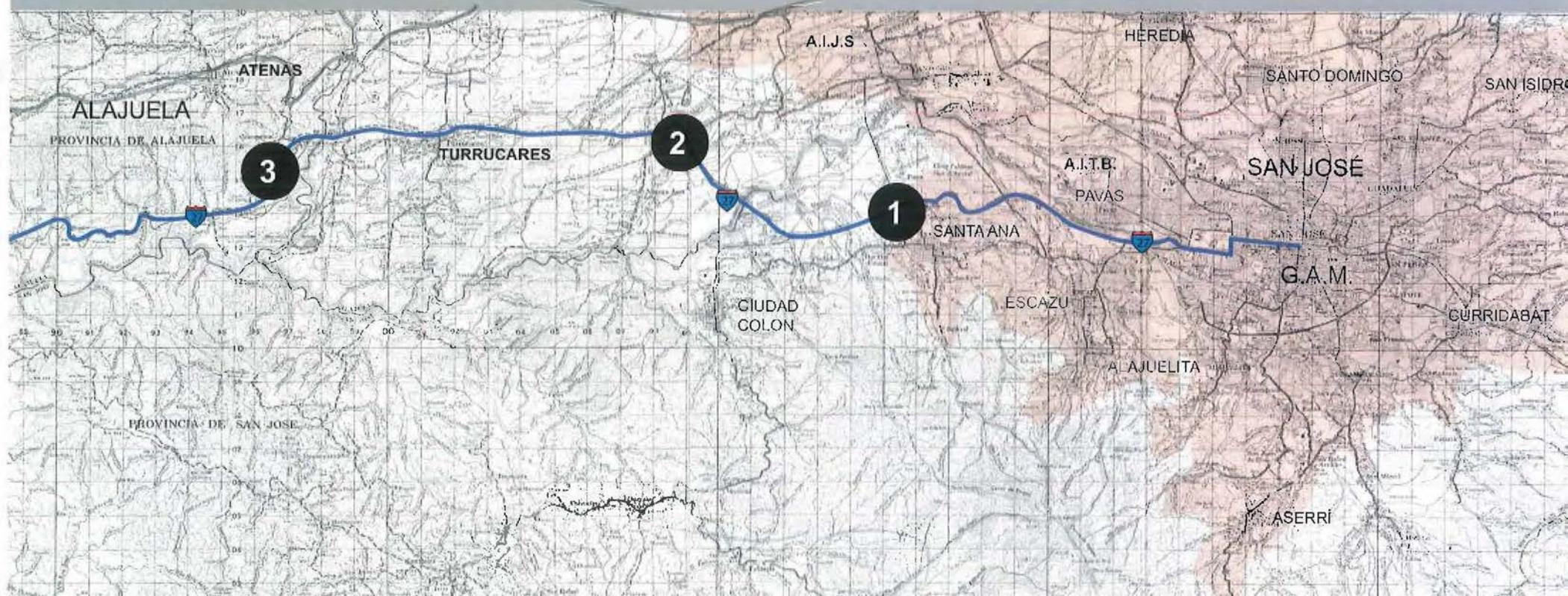


Corresponde al tercer peaje a la Guácima, se amplía el trayecto a tres vías por 5km, pero la constante de la autopista es de 2 vías en cada dirección.

Img 60. Ruta 27, Orotina.



El acceso al Cantón de Orotina ubicado a 3km antes de la zona de Cascajal de Orotina, logra mostrar la topografía regular de la zona.



3.1.3 Datos generales de la macro - región:

Demografía:

La Región del Pacífico Central posee varios puntos de concentración de población, uno de los principales es la cabecera de la provincia de Puntarenas, que se ha expandido hacia el este con Barranca y Chacarita, casi conectándose con Esparza. Los cantones que se han desarrollado más son Orotina y San Mateo.

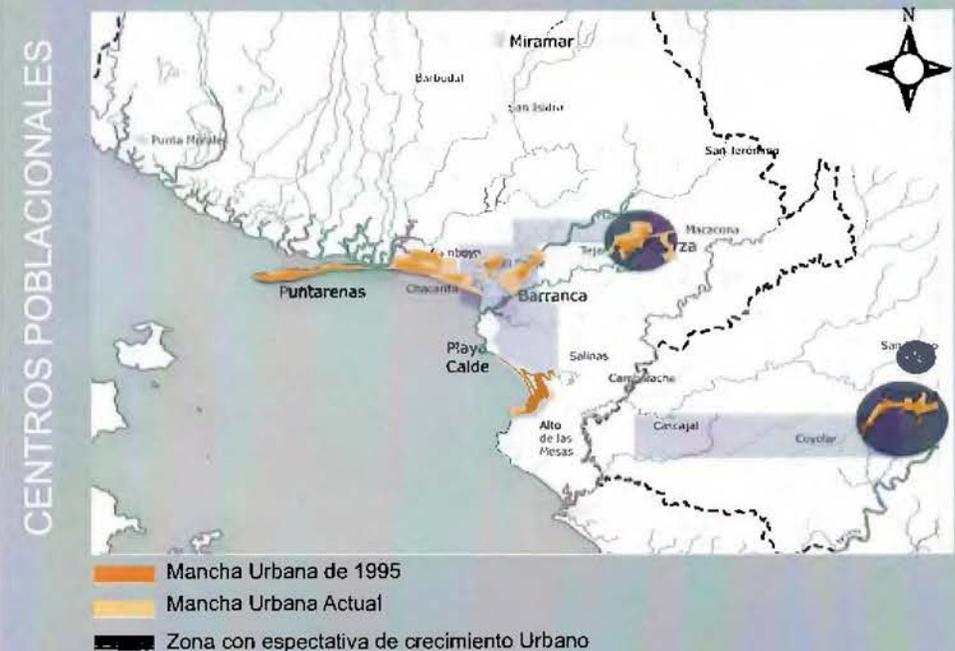
En la imagen #62 se muestra la mancha urbana que ha venido creciendo desde 1995 hasta la actualidad, en este se ve como las zonas de Puntarenas y Caldera difícilmente pueden seguir expandiéndose pues los bordes naturales que los rodean se lo impiden. Nuevamente son los cantones de Esparza, de Orotina y de San Mateo que tienen las mayores posibilidades de crecimiento y de desarrollo en diversos tipos de actividades.



FUENTE: INEC, estadísticas del censo 2000, desarrollo poblacional y de grado académico de la zona Pacífico Central.

Como lo muestran los gráficos anteriores, la población de Orotina, Esparza y San Mateo vienen en aumento, pero las principales fuentes de trabajo provienen del sector terciario y secundario, actividades que se generan por la agricultura y ganadería, un proyecto como el Aeropuerto de Cascajal detonaría un fuerte desarrollo variado de actividades que fortalecerían la zona. Como se ve en el mapa #63 inferior, a pesar de que el Aeropuerto se plantea en la provincia de Alajuela, va a tener una influencia muy grande al sector central de Puntarenas más que todo en el sector turístico y laboral.

Img 62. Mapa de centros poblacionales:



FUENTE: INEC, estadísticas del censo 2000, del desarrollo poblacional y de grado académico de la zona Pacífico Central.

Img 63. Mapa de División Provincial



Oferta de Servicios Básicos:

En cuanto a la demanda de servicios básicos es de vital importancia a la hora de pensar en el desarrollo de un proyecto a gran escala. El fácil acceso de líneas telefónicas, agua potable y electricidad no es primordial en un proyecto sino también en el proceso constructivo de este, más cuando se trata de un Aeropuerto Internacional

Como se muestra en la imagen #64, la zona de Orotina y Cascajal poseen servicios de agua potable por medio de una planta de cloración de agua, debido al tipo de actividad agrícola de la zona y las zonas montañosas y de protección que están cercanas a estas también se encuentran pozos los cuales podrían ser utilizados en un futuro, por el momento el servicio de cloración a funcionado no solo para Orotina, sino también para San Mateo, y puede considerarse para el proyecto aeroportuario, tomando en cuenta que ambos cantones son los que tienen el mayor índice de desarrollo y población desde los últimos 15 años según los datos del INEC. Sin embargo, deben de realizarse políticas de conservación de los bosques y zonas protegidas, para garantizar un flujo constante de los ríos que bañan la región.

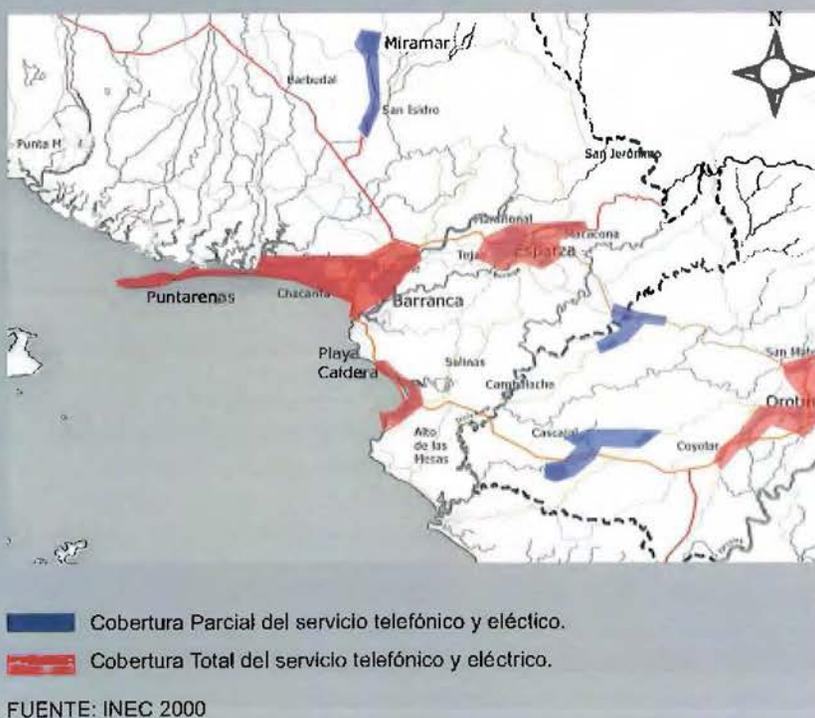
Según los datos, el servicio de Electricidad en los puntos más poblados de esta región no poseen problemas, además la creciente expansión de la población a provocado la creación de más plantas de abastecimiento, como se nota en el mapeo eléctrico, la zona de Cascajal posee un servicio eléctrico parcial, pero se ha venido expandiendo, la zona que no posea servicios eléctricos tendrá que ceder una servidumbre de paso a la empresa que le desarrolle el servicio.

La información representada en el análisis poblacional, límites provinciales y los servicios básicos que ofrece esta región, es procesada para determinar la pertinencia del proyecto y la realidad de este. Proyectos eléctricos que se han desarrollado, el aumento de la calidad educativa, el fácil acceso a esta región debido a la ruta 27, abren aun más el panorama para ofrecer este sitio como un lugar de amplias virtudes para el desarrollo de un centro aeroportuario, industrial y comercial, impulsándose aún más por la construcción del Aeropuerto.

Img 64. Mapa de servicios de agua potable:



Img 65. Mapa de servicio eléctrico.



Análisis Topográfico y datos climáticos de la Región del Pacífico Central:

Para el diseño y planificación de un Aeropuerto, el análisis topográfico y el estudio del clima en la zona, pues el movimiento y maniobras de las aeronaves y la operación de este esta sujeta a los cambios directos del clima, otro asunto fundamental es como la topografía en las cercanías del Aeropuerto incide en la correcta ubicación y planificación del mismo.

Con base en la topografía del lugar, por ser el sistema montañoso del Valle Central que va descendiendo y los ríos desembocando hacia el Océano Pacífico, la tendencia del terreno viene a ir bajando, más cuando el nivel del mar esta a tan solo 10 km de Cascajal,

Cascajal se encuentra a 100 mts sobre el nivel del mar según las hojas cartográficas nacionales, y presenta algunas condiciones que favorecen el desarrollo de un proyecto aeroportuario, como es la ubicación de ríos que hacen que el nivel más bien baje y no permita obstáculos de montañas o vegetación que impida alguna maniobra u operación de la aeronave, su elevación es bastante regular a sus alrededores lo que permite que se conserve una topografía muy regular creando una explanada natural que va decreciendo hacia el suroeste y aumentando prolongadamente hacia el noreste.

Según los datos climáticos que presenta la región, estos fueron mapeados de acuerdo a las estadísticas del INM. El cual reporta estaciones climáticas en la zonas de Puntarenas y Orotina, haciendo más comparativo el proceso de estudio de los datos, de acuerdo al comportamiento de la temperatura, por ser una región costera, además de presentar la brisa que hace que reduzca el calor, la media de temperatura en de 24° C en invierno, y supera los 26° C en verano, ésta es una temperatura bastante adecuada para un proyecto de este tipo, pues no habrá peligro con problemas de bajas temperaturas como lo tienen algunos países, o lo contrario, altas temperaturas que perjudique el desempeño de las aeronaves.

Img 66. Mapa de topografía.

TOPOGRAFÍA



FUENTE: Instituto Geográfico Nacional.

Img 67. Mapa de temperatura.

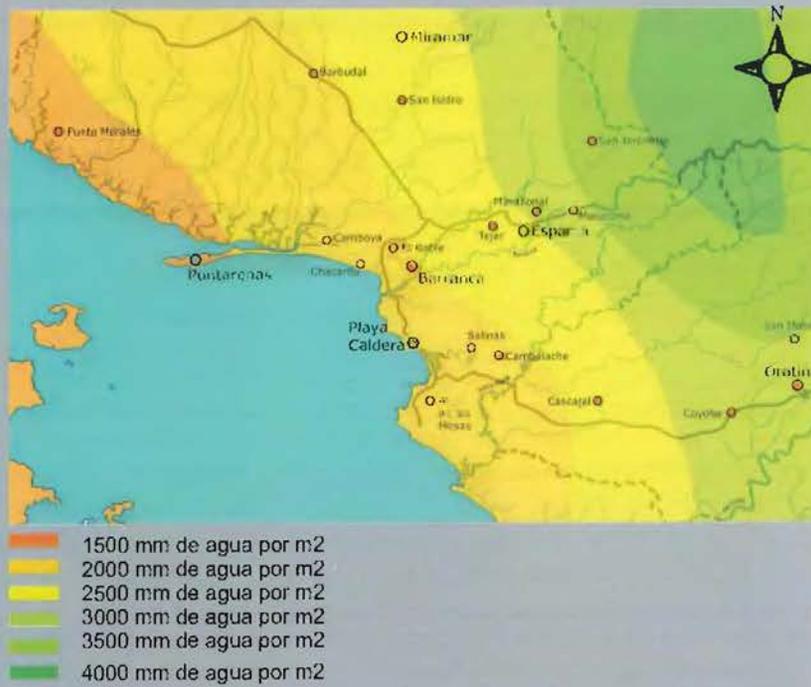
TEMPERATURA



FUENTE: IMN

PRECIPITACIONES

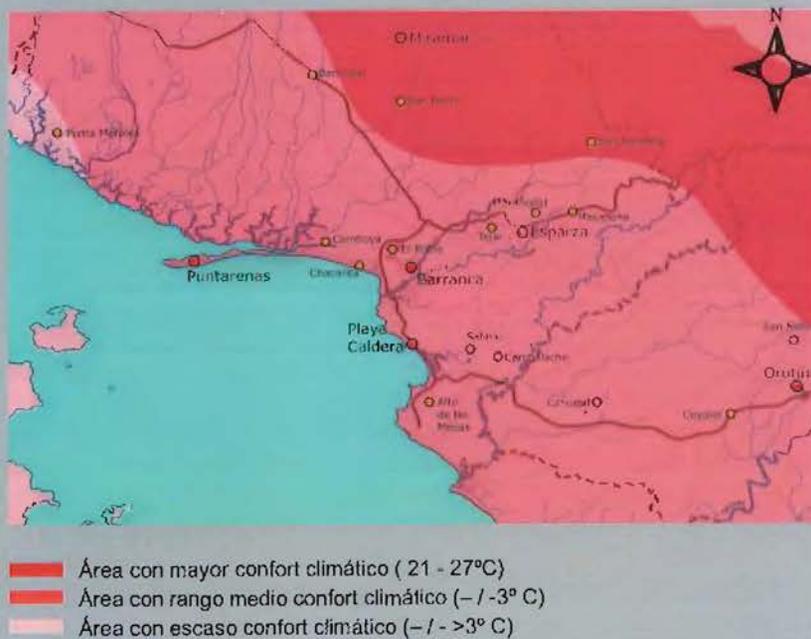
Img 68. Mapa de Precipitaciones.



FUENTE: IMN

CONFORT CLIMÁTICO

Img 69. Mapa de Confort Climático.



FUENTE: IMN

Con base a los datos climáticos de la precipitaciones en la zona, el promedio que presenta para la zona de Cascajal y Orotina es de 2500mm al año, esto es un promedio muy favorable para el desarrollo aeroportuario, pues esta dentro de un porcentaje ideal, difícilmente se presentarían problemas como los que se presentan en inviernos fuertes en el Aeropuerto Juan Santamaría que por lluvias es imposible realizar vuelos, además de que por la configuración geográfica del Valle Central es muy común que se acumule nubosidad limitando la visibilidad de los pilotos.

Por el uso del suelo y la configuración de este, hacen que la filtración de las aguas se realice de una forma óptima. Tanto los ríos secundarios como los primarios y la cercanía con el Océano provocan que la filtración de las aguas sea de manera muy eficiente, esto protege de las inundaciones a las pistas y las instalaciones del aeropuerto, el acceso aeronaves y las operaciones que están sujetas a horarios estrictos para que no sufran problemas de retraso.

Otro caso muy importante dentro del análisis es el grado de confort climático que se genera en este sitio. Este valor se promedia de acuerdo a la relación de la humedad relativa con la temperatura, la velocidad del viento, en este caso la mayor parte de la región estudiada presenta un rango medio de confort climático, no es tan caliente como la costa Guanacasteca que oscila los 30°C en promedio, además existe brisa marina nocturna con fuentes de viento provenientes del noroeste en el día, también por el tipo de actividad de la zona, la gran mancha natural de los alrededores colabora con el aumento del confort en el sitio.

Estudiando el clima del lugar, conocer el comportamiento de éste a través de los años es indispensable para tomar en cuenta en un proyecto de esta escala, son años de mediciones y estudios del clima para poder determinar que un sitio es adecuado para un aeropuerto, esta zona de Cascajal posee gran potencial climático. Debido al promedio de precipitaciones y la temperatura media reflejan un comportamiento adecuado para este proyecto, estos datos según el Instituto Meteorológico Nacional llevan promediándose desde hace 15 años, esto fortalece y beneficia más el análisis.

Análisis de las Zonas de Vida de la Región y Accesos viales:

Realizando un análisis de las Zonas de vida expuestas por de Leslie Holdridge para la región del Pacífico Central, se hallan un total de 69 ecosistemas se encuentran distribuidos en seis pisos latitudinales, estos fueron identificados bajo el análisis de las zonas de vida y las visitas al sitio, de acuerdo con el estudio que realizó ACOPAC (Áreas de Conservación Pacífico Central):

Estos incluyen 12 ecosistemas naturales, 23 seminaturales y 34 culturales. Para el área que abarca el mapa se logra registrar un total de 5161 especies, los cuales se agrupan en 260 familias y 1593 géneros conocidos para el país. La herramienta de las zonas de vida es muy útil, pues esta nos ubica en el tipo de bosque en la que se plantearía el proyecto, con esto el tipo de vegetación que encontraremos y con ella las especies adecuadas tanto de flora como de fauna, es importante identificar esto pues se debe evitar crear un impacto ambiental en la región.

Como se logra identificar en el mapa # 71, en el análisis de las zonas de vida, a la derecha el sector de Orotina, Coyolar y Cascajal se encuentran dentro de la mancha de Bosque Húmedo Tropical, este tipo de bosque tiende a confundir, pues éste no determina zonas cálidas o de precipitación, sino como su palabra lo dice, se trata de bosques muy húmedos, por esa razón se diferencian del bosque húmedo tropical de Esparza. Éste se trata de un bosque húmedo con asociación a seca, por la cantidad de zonas deforestadas, ya que la principal actividad económica de la zona es la agricultura. Esta zona tiene la ventaja para el establecimiento y desarrollo de diferentes actividades en el uso de suelo.



Img 72: Bosque Húmedo Tropical Costarricense.

Img 70. Mapa de zonas de vida.

ZONAS DE VIDA



- Bosque muy Húmedo Pre Montano.
- Bosque muy Húmedo Tropical.
- Bosque Húmedo Tropical, con transición a pre Húmedo.
- Bosque Húmedo Tropical
- Bosque Húmedo Tropical, Transición a Seco.
- Bosque Húmedo pre Montano, Transición a Basal

FUENTE: Organización para Estudios Tropicales. OET.

Img 71. Mapa de zonas boscosas.

ZONAS BOSCOSAS



- Área silvestre protegida.
- Territorios internos que conforman corredores.
- Zonas agro-ganaderas
- Manglar.

FUENTE: MINAE. Ministerios del Ambiente y Energía.

Img 73. Mapa de vías de acceso.

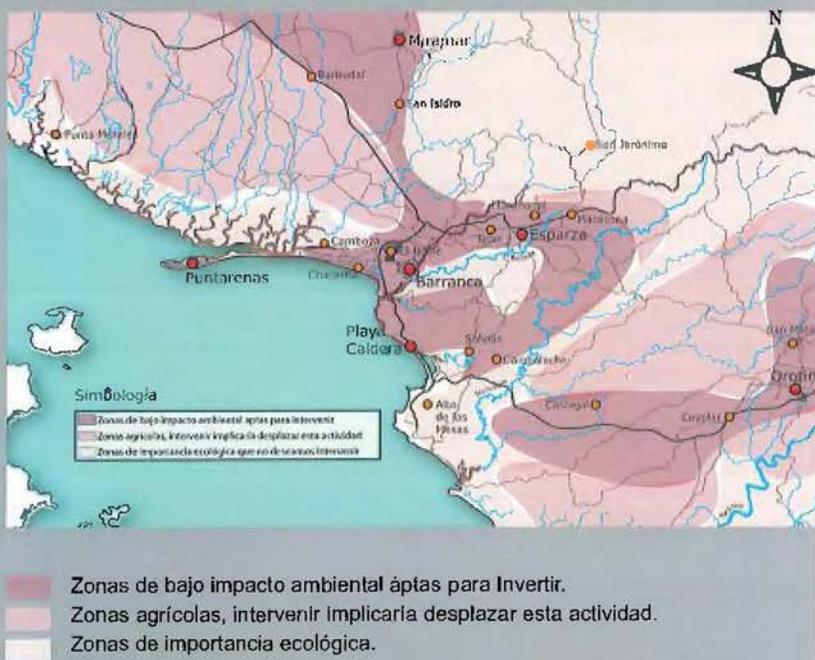
VIAS DE ACCESO



FUENTE: Ministerio de Obras Públicas.

Img 74. Mapa Síntesis.

SINTEISIS



En el mapa #73 se representa la infraestructura vial y caminos presentes en el área de estudio, montando tanto el transporte terrestre como el marino.

Se determina la ubicación de los puertos para embarcaciones nacionales e internacionales, además de la ubicación del ferry que es un transporte muy utilizado para comunicarse con la península de Nicoya agilizando el transporte entre Puntarenas y el sur de Guanacaste. La entrada de embarcaciones no solo comerciales sino también turísticas por Puerto Caldera es un apoyo importante y fortalece la factibilidad del proyecto, ya que llega un promedio de 12 cruceros por mes en el Puerto de Puntarenas y 10 cruceros al mes en Puerto Caldera, esta actividad produce un ciclo de transbordo de cruceros y aviones consolidando un núcleo de transporte internacional que vendría a beneficiar al país. Puerto de cruceros en Caldera - Aeropuerto de Cascajal, a tan solo 10 min de distancia, desarrollando una zona costera de industria, turismo y comercial.

Realizando un traslape con la información brindada a lo largo de este capítulo y con base a la información de las zonas de protección, la gran biodiversidad que ofrece la zona, con los accesos y el tipo de clima que se desarrolla. Se realiza un mapeo síntesis en la cual se representa con tres tonalidades de rojo, estos muestran por tonalidad, las zonas que se encuentran dentro del rojo oscuro es la más óptima para la intervención, y esta muestra claramente como la zona de Cascajal Orotina y alrededores se consideran dentro de estas, esto gracias al potencial de la zona según los análisis anteriores. Esta región marcada no abarca las zonas de protección pues la intención es conservarlas, refleja los mejores puntos de ubicación para una futura inversión y la planificación de grandes proyectos. Las otras manchas rojizas muestran las zonas que se dedicada a la actividad agrícola, la cual es la actividad más fuerte de la región y se considera conservar, la zona más clara comprende la mayoría de las zonas de conservación y corredores biológicos donde se encuentran casi un 60% de las especies naturales en Costa Rica.

La ubicación propuesta refleja un lugar ideal para el desarrollo de una ciudad portuaria - Aeropuerto como umbral que refleje la cultura nacional, mostrando la directa comunicación con el medio ambiente, y protección al ecosistema.

3.1.3.1 Síntesis de la Macro - Región:

Según el análisis realizado a lo largo de éste capítulo, al traslapar las condiciones físicas, políticas, accesos viales, servicios y condiciones laborales de la región del Pacífico Central se determinan 3 puntos con alto potencial para el desarrollo de un complejo aeroportuario. Estos lugares son la región de Chomes al norte de Puntarenas, las planicies del río Jesús María y la región propuesta Cascajal de Orotina. A continuación se realizará un análisis comparativo de cada una de estas regiones con respecto a principales componentes que determinan si un proyecto aeroportuario es viable en estos lugares.



Imag 75: Mapa de la Macro - región. sitios potenciales para el desarrollo aeroportuario.

Los lugares indicados en el mapa, Chomes, río Jesús María, y Cascajal de Orotina tiene la ventaja en común que presentan la topografía ideal y el clima para el desarrollo aeroportuario, y su vinculación con los puertos de Caldera y Puntarenas potencializaría el desarrollo de viajes turísticos a Costa Rica con el nuevo concepto de viajes turísticos de puntos de transbordo, donde se puede viajar en crucero y realizar transbordo a un aeropuerto cercano, esto beneficiaría el sector turístico de la región.

Cuadro Comparativo:

CUADRO 5: Cuadro comparativo de lugares potenciales para el desarrollo aeroportuario en el Pacífico Central costarricense.

Lugares potenciales	Aspectos Físicos Topografía y clima.	Conectividad Viabilidad y accesos.	Servicios Públicos Puntos de Desarrollo.	Factibilidad Costo y Adquisición del terreno	
<p>CHOMES Al norte de Puntarenas.</p> 	<p>El de más fuerza, su topografía no supera los 50mts sobre el nivel del mar y su clima favorece al desarrollo aeroportuario, presentaría condiciones topográficas similares al aeropuerto de Panamá, éste se ubicaría después de la zona de los manglares, se vincularía con el puerto de Puntarenas.</p>	<p>El principal inconveniente de desarrollar un aeropuerto internacional en esta zona se debe a su capacidad de accesibilidad, no presenta las condiciones viales óptimas que requiere un proyecto de esta escala, por lo que se tendría que invertir en éste aspecto, además de ser el más alejado de la GAM, a dos horas de San José.</p>	<p>Otro inconveniente para el desarrollo aeroportuario se concentra en éste aspecto, el sector más desarrollado es Puntarenas y se ubica a 40 min de Chomes. Chomes es principalmente fincas agrarias, concentrándose ésta actividad, el centro poblacional de Chomes no presenta condiciones de desarrollo deseables para la planificación aeroportuaria.</p>	<p>Según el plan regulador de Puntarenas, se muestra este sector con actividad propiamente agraria, se compone de fincas de varias hectáreas que facilitarían el acceso a estas no solo por el costo, ya que no presentan un potencial comercial sino también porque no están fragmentadas por lo que habría que negociar con poca cantidad de dueños.</p>	
<p>Jesús María Planicies del Río.</p> 	<p>La topografía de este lugar es principal aspecto por el que se considera este lugar para el desarrollo aeroportuario, es ideal por su planicie y porque sus cercanías no presenta problemas topográficos que comprometerían la maniobra de la aeronave, se encuentra a tan solo 5 min de Puerto Caldera, y el clima es idéntico al de Cascajal, ideal para esta actividad.</p>	<p>Éste sector también se accesa por medio de la ruta 27, se encuentra más vinculado a Puerto Caldera, a tan solo 5 min. Y de la GAM esta a una hora y media, esto es uno de los aspectos por los que se considera que queda bastante distante de la capital.</p>	<p>Es un punto negativo ya que no presenta condiciones de desarrollo comercial que favorezca, la actividad principal es de sector portuario e industrial esto le brinda potencial a la actividad aeroportuaria, los servicios eléctricos y de agua potable no están muy desarrollados en éste sector, se conectarían desde caldera.</p>	<p>La gran ventaja de éste sector en cuanto a costos es que aún no se ha detonado un desarrollo industrial considerable que le de más valor al terreno, por lo que sus tierras son accesibles para la compra. Con el desarrollo industrial que genere la ampliación del puerto éstas tierras empezarán a ganar valor. Y presenta zonas naturales protegidas aledañas.</p>	
<p>Cascajal Orotina.</p> 	<p>Ésta zona comprende una planicie que no supera los 100mts sobre el nivel del mar, sus cercanías con Orotina y sectores turísticos favorecen este punto, no presenta obstáculos topográficos considerables a 8km a la redonda, su clima es el más ideal para el desarrollo aeroportuario, mantiene una temperatura de 22° sin ser tan caliente como en zonas más bajas, la brisa costera favorece y la orientación de la planicie es óptima para el desarrollo de las pistas.</p>	<p>Con acceso directo desde la ruta 27 que conecta la GAM con Caldera, esta a tan solo una hora y diez minutos de San José, lo que favorece en accesibilidad con las otras, y se conecta más rápidamente con zonas turísticas como Jacó, Manuel Antonio, y la Costanera. Se comunica con caldera en 10min y sobre este lugar se encuentra también la ruta del tren, esto es de gran importancia para replantear el funcionamiento del éste transporte.</p>	<p>Presenta servicios básicos como son el abastecimiento de agua potable y electricidad, comercialmente no hay desarrollo, para esto se encuentra los centros rurales de Orotina, y el de Esparza. Esto debido a la concentración de la actividad agrícola, no se ha desarrollado la instalación de redes de internet, más si hay señal.</p>	<p>Como se demuestra más adelante, el sector que comprendería el Aeropuerto de Cascajal esta conformado según el plan regulador de Orotina por fincas en su 80% dirigidas al sector agrario, el otro 20% es de actividad residencial, que se presentan bajo el nombre de 5 propietarios, esto hace más factible la adquisición de los terrenos pues se tendría que negociar con 4 propietarios, ya que uno de ellos es el mismo gobierno.</p>	

 VALOR: El icono del avión mide el potencial de desarrollo aeroportuario que tiene cada sector.

3.2. Cascajal de Orotina. (micro-región)

3.2.1 Potencial económico-industrial.

Dentro de la región del Pacífico Central costarricense, ubicándose en el eje vial de la ruta 27, los pueblos de Orotina, Coyolar, Cascajal, Jesús María y Caldera comprenden un fuerte eje de potencial agrario, industrial y recientemente turístico en esta región. El mejoramiento en acceso vial y la actividad portuaria ha empezado a detonar un desarrollo importante enfocado en esta actividad. Contemplando los proyectos nacionales como la ampliación del Puerto Caldera que busca mejorar las recepciones de barcos y cruceros, con el proyecto de Aviación Civil de crear un aeropuerto en el Pacífico Central se estudia las condiciones de desarrollarlo en conexión para este eje.

Concentrándose en la actividad que por vocación tiene esta zona, gracias a la fertilidad y desempeño del suelo, el excelente clima del lugar, el tipo de bosque y las condiciones de precipitación anual, ayuda a que este sector de la región sea una de las zonas agrícolas más fuertes del país. Con esto gran número de plantas industriales que le dan soporte a esta actividad agraria han decidido venir a posicionar sus industrias en esta zona para estar cada vez más cerca del productor, sin duda también ayuda el tipo de topografía, pues esta facilita el acceso de maquinaria y que el desarrollo productivo sea más eficiente, una fuerte parte de los habitantes de Orotina se dedican al trabajo en estas fincas o industrias aledañas. La inversión agraria de este sectores es bastante fuerte, más que todo en la zona que conecta cascajal con Esparza y Coyolar.



Imag 76: Mapa de la Macro - región. Localización del Locus.



Img77: Siembra de piña en el sector del Pacífico Central costarricense.



Img78: Siembra de melon, sector de Cascajal - Orotina.



Img79: Puerto Caldera. Carga de barcos.

El desarrollo de productos de alta demanda a nivel mundial como lo son la caña, piña, melón, sandía y algunos cítricos, son desarrollados en este sector, también productos a granel se han desarrollado desde varios años atrás, como el azúcar procesada, maíz y arroz. Gracias a la cercanía con Puerto Caldera se facilita el transporte a este puerto y la mayoría de estos productos son exportados a distintas partes del mundo.

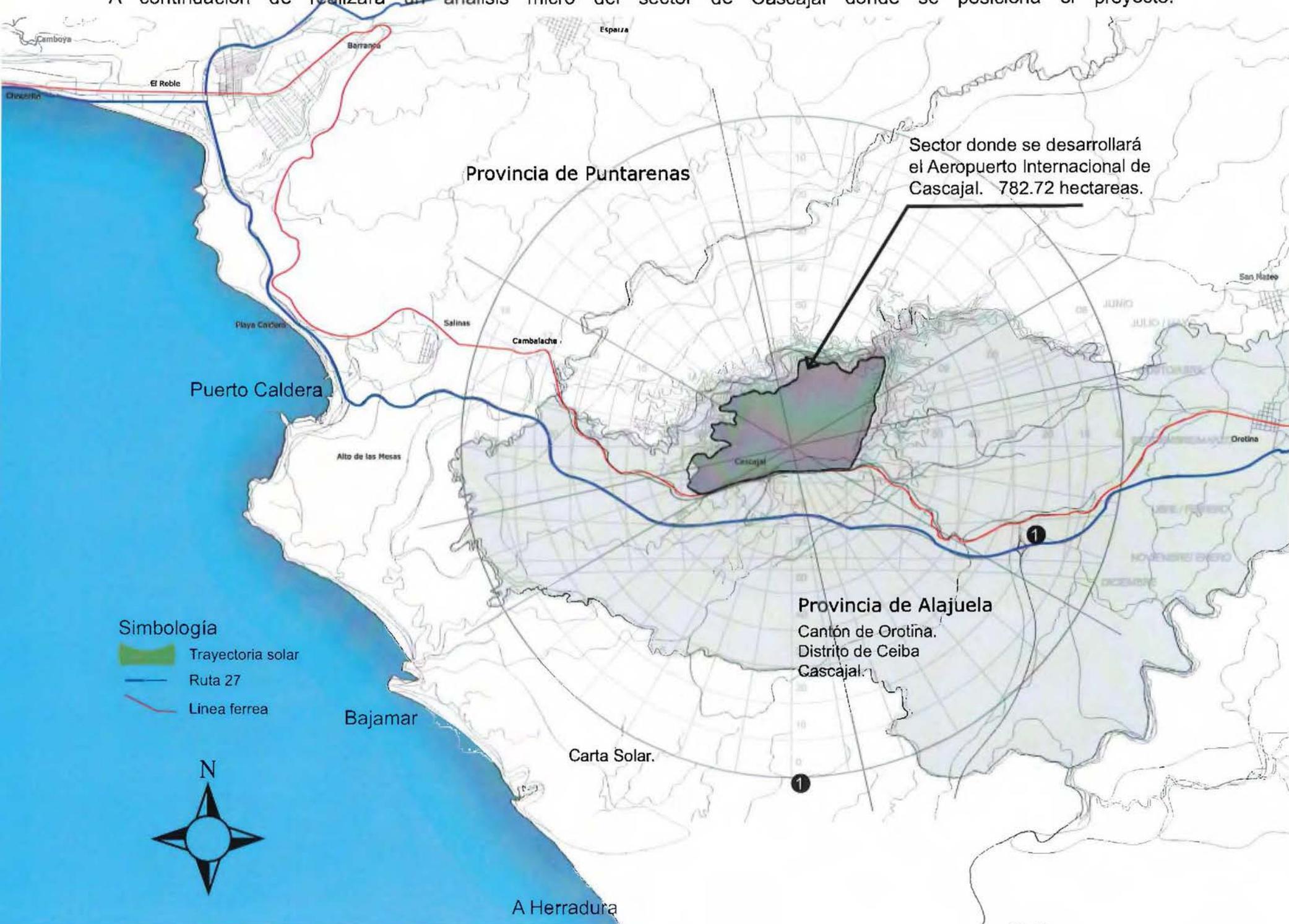
La búsqueda de estas empresas por certificaciones internacionales de sostenibilidad y desempeño industrial conocidos como ISO se hace más accesible por el valor agregado natural, la fuente de agua por mantos acuíferos del lugar y el desempeño de los que laboran en la región. Empresas que se ubican en el lugar como ABOPAC (Abonos del Pacífico), no solo son una fuente de trabajo importante para la región sino que le brindan productos para el mejoramiento de los productos agrarios.

Las fincas que concentran estas plantaciones son muy grandes, abarcan hectáreas de terreno y los caminos que las conectan estas fincas no están en excelentes condiciones, ya que transporte pesado que frecuenta estos caminos lo deterioraría rápidamente. Es importante valorar la nueva integración del tren pues se ha vuelto ha implementar en la zona como transporte público conectando así Puntarenas con Orotina, y considerar este transporte para envío de productos como transporte de carga para comunicar Puerto Caldera como el Aeropuerto Internacional de Cascajal.

Esto favorecería a la economía nacional y la de este sector, además esto permitiría un desahogo vial en conexión a las Gran Área Metropolitana. Al descentralizar la GAM de transporte de carga, proyectos urbanos de mayor escala optarían por trasladarse a esta región del Pacífico Central, produciendo un sector económico costero enfocado en la actividad portuaria, turística y también residencial. Traslado inversiones a este sector, las cuales brindarían nuevas fuentes de trabajo y proyectos con oportunidades de crecimiento económico, variando productos para la importación y exportación más efectiva y económica, bajo los estándares de tecnologías limpias en pro al medio ambiente, en búsqueda del bienestar social-económico-y ecológico.

3.2.2. Diagnóstico físico-político y el valor del terreno.

Es indispensable el análisis macro y micro de la región en donde influirá un proyecto de esta escala. Pues tanto las actividades económicas de la región, como el uso del suelo, más el comportamiento topográfico, climático y vial, son factores que inciden directamente a este y aumentan su factibilidad. A continuación se realizará un análisis micro del sector de Cascajal donde se posiciona el proyecto.





Img 80: Acceso vial directo a la zona de Cascajal de Orotina.

Con un cruce independiente para acceder a la zona de cascajal desde la ruta 27. Este queda a 10km de Puerto Caldera y 8 km de Orotina.

El pueblo de Cascajal se encuentra dentro del Distrito llamado Ceiba en el cantón de Orotina de Alajuela, la principal actividad económica de esta región es la agrícola y la industrial, en esta se ubica la empresa ABOPAC (Abonos del Pacifico), que ofrece fuentes de trabajo a esta región. Los principales productos que se desarrollan aquí son la caña, el melón, y la sandía en fincas que comprenden hectáreas de terreno. Como se muestra en la Imagen 83, representa el actual plan regulador de Orotina, en éste podemos ver como el terreno que corresponde al AIC lo comprenden 5 propietarios, cuatro de ellos son de uso agrícola y uno de uso residencial, con la fotografía aérea podemos observar el poco desarrollo urbano que se da y el gran campo sembrado en las fincas aledañas. También lo regular del terreno ha ayudado a que este sea de fácil acceso para estos usos.

Distrito	Cantón	Provincia	Área(km ²)	Población	Densidad Hab/km ²
Ceiba	Orotina	Alajuela	59.66	1.723	28.88

FUENTE: INEC

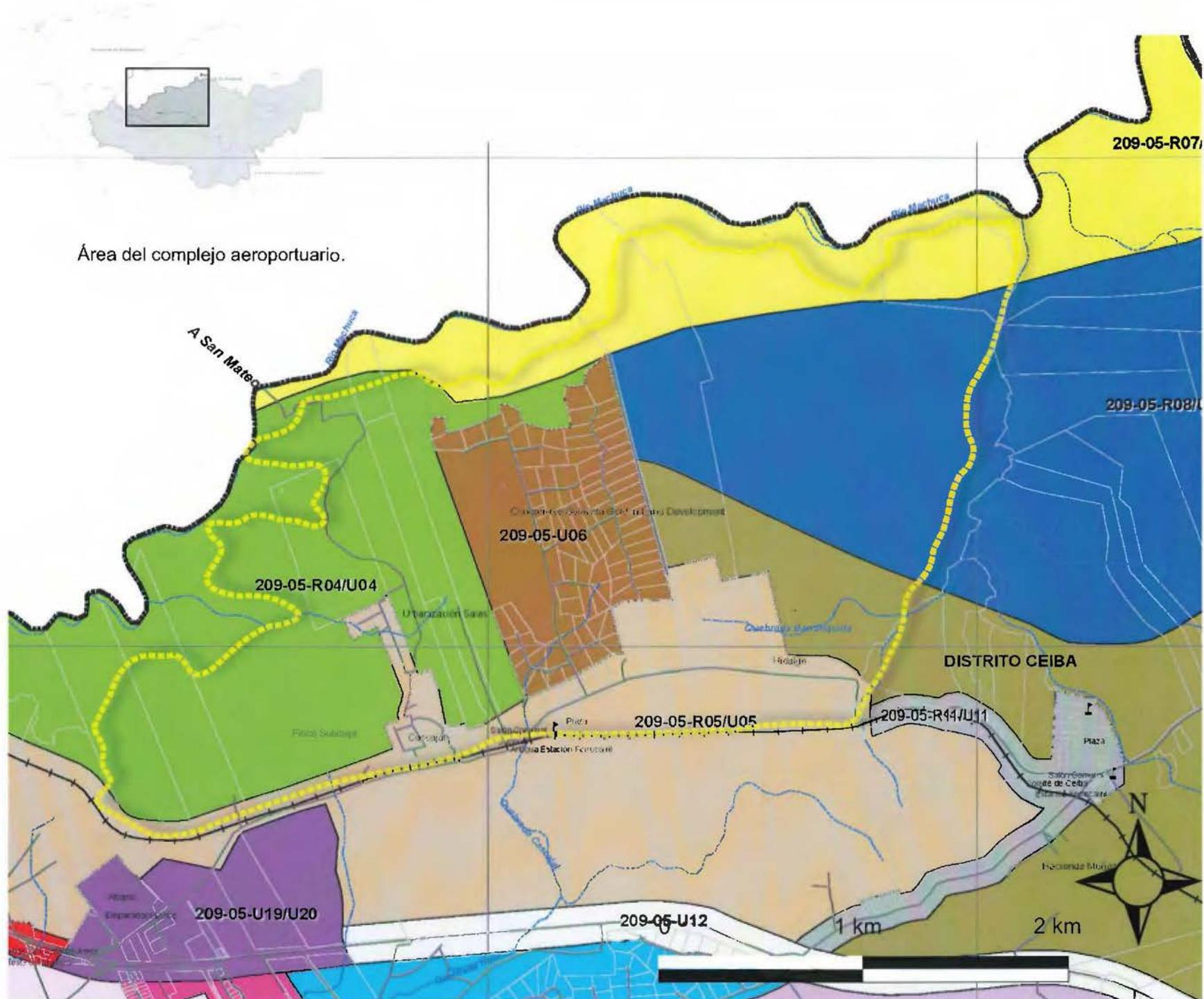


Img 81: Mapa satelital del cantón de Orotina, Distrito Ceiba. Se muestra que la mayoría de a zona esta deforestada por su actividad agrícola y escaso asentamientos urbanos.



Img. 82: Mapa político del cantón de Orotina, Distrito Ceiba, que corresponde a la ubicación del sector elegido para la ubicación del Aeropuerto.

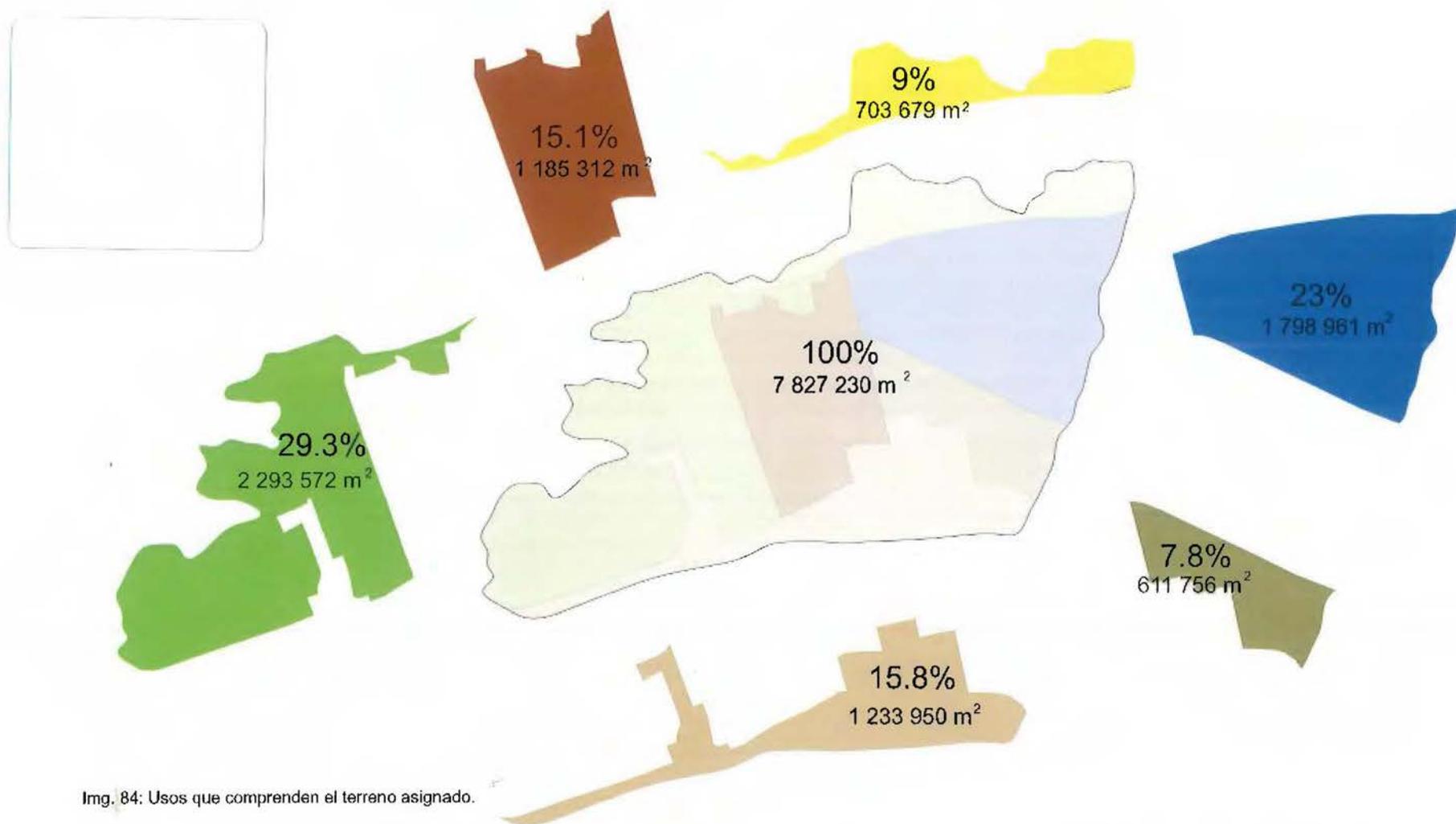
Plan Regulador actual de Orotina - Alajuela:



Img. 83. Mapa del actual Plan Regulador de Orotina

En la región que comprende el Aeropuerto se ubican 6 zonas de actividad concentradas tanto privadas como públicas, cinco de éstas están registradas como fincas agrícolas y sector de condominios, solo una corresponde a una zona condominio por defecto, que si observamos la imagen satelital aun esta en proceso de construcción. Esto favorece en la gestión de adquisición del terreno, para una posible negociación con los dueños de éstos terrenos y el gobierno pueda proponer una oferta al valor real del terreno.

Zonas del Plan Regulador de Orotina que comprenden el terreno y su valor real:



Img. 84: Usos que comprenden el terreno asignado.

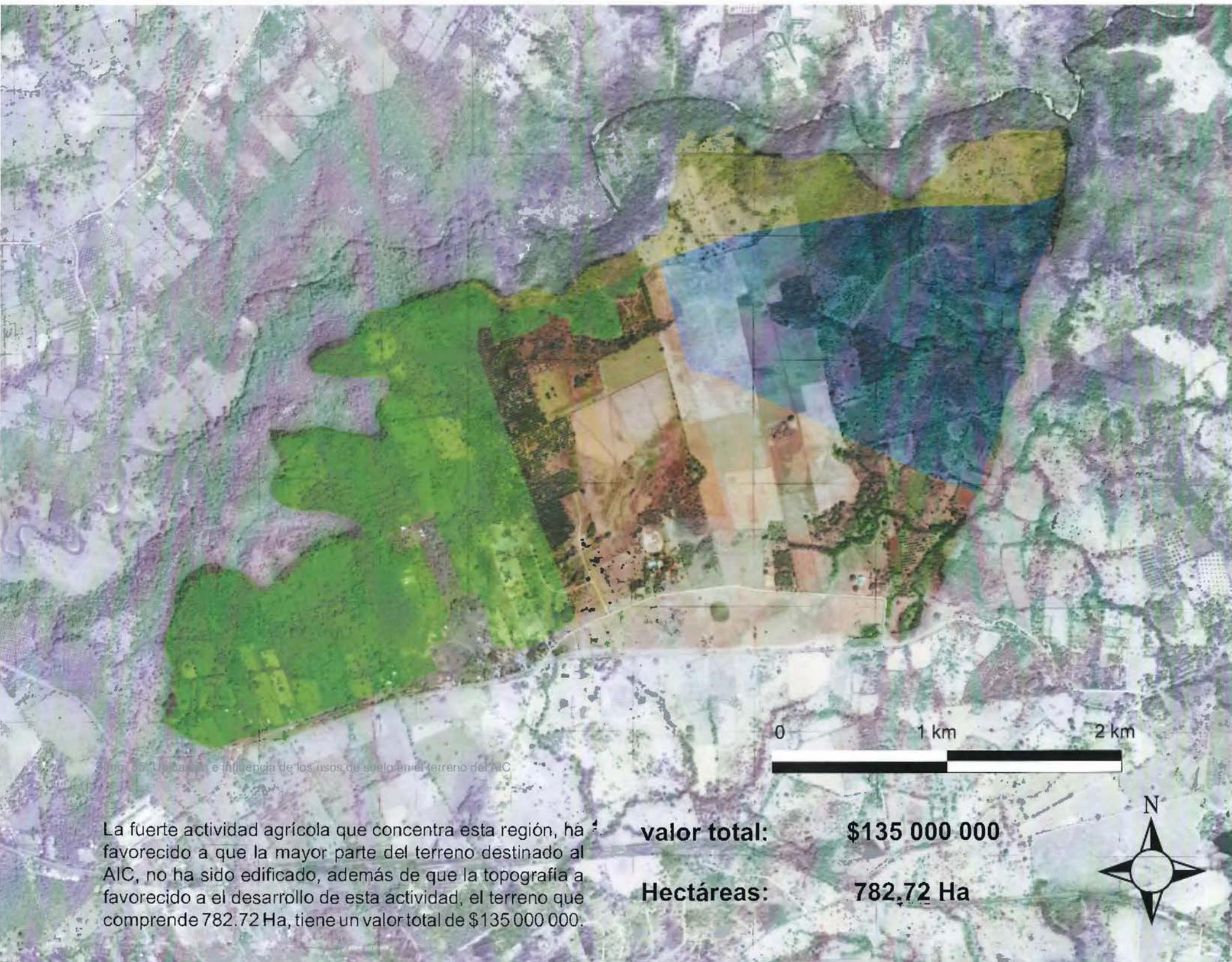
CUADRO 6: Valor del terreno.

Zonas	Uso de Suelo	Valor ¢ / m ²	Porcentaje del terreno	M ²	Costo en ¢ del terreno	Costo en \$ *
	Mixto: Residencial - Agrícola	¢ 5000	23%	1.798 961 m ²	¢ 8 994. 805 000.00	\$ 17 636 872
	Mixto: Residencial - Agrícola	¢ 1500	9%	703 679 m ²	¢ 1 055. 518 500.00	\$ 2 069 644
	Mixto: Residencial - Agrícola	¢ 16000	29.3%	2. 293 572 m ²	¢ 36 697.152 000.00	\$ 71 955 200
	Residencial / Condominios	¢ 5000	15.1%	1. 185 312 m ²	¢ 5926. 560 000.00	\$ 11 620 705
	Mixto: Residencial - Agrícola	¢ 7000	7.8%	611 756 m ²	¢ 4282. 292 000.00	\$ 8 396 650
	Mixto: Residencial - Agrícola	¢ 10000	15.8%	1. 233 950 m ²	¢ 12 339. 500 000.00	\$ 24 195 098
TOTALES:			100%	7. 827 230 m²	¢ 69 295. 827 500.00	\$ 135 874 169

Fuente: Plan Regulador del Cantón de Orotina de Alajuela. 2010.

* Tipo de Cambio del \$. \$1 = ¢510.00 Marzo 2012

Ubicación de actividades en planta satelital.



3.3. Conclusiones del capítulo:



Img. 86: Ruta 27. Sector de Cascajal de Orotina.

La topografía que se presenta en el lugar es bastante regular, en comparación con San Mateo o la zona del Río Jesús María. Éste se mantiene sobre los 100 mts sobre el nivel del mar, solo presenta un cambio brusco de terreno al norte del distrito por la formación topográfica que configura el río Machuca con su cause.

Orotina como principal asentamiento urbano presenta la mayor cantidad de servicios públicos, Orotina está a tan solo 10 minutos de Puerto Caldera y a 8 min del centro de Orotina. La imagen 86 muestra el estado actual del sitio, en condiciones viales y topográficas.

El análisis macro - micro que se ha presentado en éste capítulo ha pretendido mostrar las condiciones que presenta toda la región del Pacífico Central costarricense, junto con sus recursos y servicios para demostrar que es éste sitio es el adecuado para la planificación y desarrollo de un mega-proyecto como lo es un aeropuerto Internacional.

Como se ha venido investigando desde el marco teórico, la creación de un aeropuerto internacional requiere de múltiples servicios públicos y de espacio en su contexto que le brinde soporte a la gran cantidad de actividades y movimientos que genera un proyecto como éste. Ya que además de requerir espacio para el mantenimiento

de las aeronaves y todo el movimiento comercial que éste genera, también es necesario espacios de soporte hotelero para favorezcan y fortalezca ésta actividad.

Todos estos aspectos llevan a determinar el sitio de Cascajal de Orotina como el lugar con las mejores condiciones para el desarrollo del nuevo aeropuerto internacional de Costa Rica, y a diferencia con otras propuestas de lugares como la zona del río Jesús María que se encuentran más lejanas de la Gran área metropolitana, o la región de Chomes al el norte de Puntarenas, ya se complica el acceso a éste lugar por las condiciones de sus vías y la lejanía con la GAM. Otra variable es la adquisición del terreno y su valor, como se ha especificado la finca comprende 5 zonas del plan regulador que son de actividad mixta, tanto agrícola como condominios, pero ésta no ha sido fuertemente desarrollada debido a su lejanía con el centro de Orotina, esto favorece en la adquisición del terreno se hace muy factible por el valor que estos tienen.

El capítulo pretendía demostrar que la zona de Cascajal es la ideal para la propuesta y planificación del desarrollo aeroportuario, y como se vincula a puntos de trasbordo de tren y cruceros, y sus conexiones con puntos turísticos, industriales y residenciales. Siendo así el sector más apto para éste desarrollo.



4. PROPUESTA DE PLAN MAESTRO / TERMINAL

4.1. Plan maestro del Aeropuerto Internacional de Cascajal.

4.1.1. Programa general del Aeropuerto Internacional de Cascajal.

4.1.2. Zonificación general.

4.1.3. Etapas del proyecto.

4.1.3.1. Primera Etapa.

4.1.3.2. Segunda Etapa.

4.1.3.3. Tercera Etapa.

4.2.3.4. Síntesis de las etapas del plan maestro.

4.2. Propuesta Conceptual.

4.2.1. Sistema Estructural.

4.2.2. Composición estructural y espacial.

4.2.3. Niveles de la terminal y áreas.

4.2.4. Diagramas de flujos internos.

4.3. Propuesta de diseño arquitectónico para la terminal de pasajeros del AIC.

4.3.1. Planta de Plan Maestro.

4.3.2. Plantas Generales de Conjunto.

4.3.3. Nivel 0 y diagramas.

4.3.4. Nivel 1 y diagramas.

4.3.5. Nivel 2 y diagramas.

4.3.6. Nivel 3 y 4, y diagramas.

4.3.7. Elevaciones.

4.3.8. Cortes.

4.3.9. Secciones.

4.3.10 Detalles.

4.3.11 Renders.

4.1 Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Cascajal.

Costa Rica es un país que ha venido en un constante crecimiento en los últimos años y esto se ha dado en muchos ámbitos no solo en el desarrollo comercial que se ha generado con los nuevos tratados de libre comercio, sino también en los aumentos de turismo y en la calidad de vida que ha creado; como lo muestra el cuadro inferior, debido a la crisis mundial hubo una baja considerada a mediados de la última década, pero ha logrado levantarse en los últimos años, y se proyecta una creciente demanda comercial, laboral y de producción nacional, gracias a los ligues internacionales por los que ha apostado nuestro país, en los próximos años.

Gracias a los Tratados de libre comercio que ha gestado Costa Rica junto con otras Naciones mundiales, tanto los productos nacionales, como nuestro país como destino turístico, ha abierto un nuevo mercado cada vez mas accesible al mundo entero y cada vez es más accesible a los costarricenses. Para la década del 2000 al 2010 se realizaron varios tratados comerciales que favorecen la importación y exportación de producto, dichos tratados se firmaron con países que son potencia mundial, uno de los tratados mas importante el de Estados Unidos, este mercado permite el crecimiento de número de productos que se pueden importar y exportar sino que aumentaría la cantidad de operaciones de vuelos y

CUADRO 7: Arancel promedio ponderado por las importaciones. 1995 -2010

Costa Rica: Arancel promedio ponderado por las Importaciones ¹
1995-2010

	2005	2006	2007	2008	2009	2010 ²
Agrícola ^{2/}	709,1	765,4	1.026,1	1.301,3	1.122,8	1.225,9
Industrial	5.638,5	6.841,1	8.131,5	10.329,1	7.304,2	8.810,4
Total	6.347,7	7.606,5	9.157,6	11.630,4	8.426,9	10.036,3
Agrícola ^{2/}	74,9	75,0	100,9	110,6	108,0	123,1
Industrial	191,0	233,8	257,8	339,2	257,8	285,3
Total	265,8	308,8	358,8	449,7	365,8	408,3
Agrícola ^{2/}	10,6%	9,8%	9,8%	8,5%	9,6%	10,0%
Industrial	3,4%	3,4%	3,2%	3,3%	3,5%	3,2%
Total	4,2%	4,1%	3,9%	3,9%	4,3%	4,1%

Fuente: COMEX, con base en cifras de BCCR y DGA

^{1/} Excluye las importaciones de Zona Franca y Perfeccionamiento Activo.

^{2/} Las mercancías agrícolas se definen de acuerdo con el Anexo I del Acuerdo sobre Agricultura de la OMC

³ Los datos de importaciones de 2010 son preliminares, sujetos a revisión

la generación de todo un desarrollo de movimientos comerciales y turísticos para la zona.

Otro de los tratados que se acordaron últimamente y que proyecta un gran crecimiento nacional es el que se realizó con la República de China, país que apuesta por el desarrollo de la región dejando las puertas abiertas a Costa Rica para que importe a este país no solo sus productos sino que también opte por tecnologías y estudio en la región Asiática. Este mercado es realmente gigantesco y la demanda de este no para, esto hace que la oportunidad de crecimiento vaya mas en aumento, sucede lo mismo con los tratados comerciales realizados con México, países del Caribe, Chile, Panamá, Venezuela y República Dominicana, Canadá.

También se proyecta el mercado Europeo, ya que para este año 2011 Costa Rica inicio sus conversaciones con la Unión Europea para gestar un tratado comercial, también inicio un mismo proceso con Singapur, país que genera gran cantidad de productos a nivel internacional y que por su creciente población su necesidad viene en aumento. Todo esto genera un impresionante desarrollo comercial que demanda nuevos procesos de conexión con estos países y el mundo entero, esto genera la necesidad de una adecuada planificación de infraestructura destinada a puertos preparados para recibir la creciente demanda.

Esta es una de las tantas necesidades que tienen nuestro país en infraestructura, este capitulo muestra como por medio de lo analizado en los anteriores capítulos la y de acuerdo a la generación de nuevos tratados de libre comercio se proyecta un desarrollo industrial, portuario y comercial en la zona del Pacífico Central costarricense, descentralizando la sobrecargada actividad que se ha generado en la GAM, y que ha generado todo un problema vial interno. Se proyecta todo el programa de acuerdo a las necesidades actuales de un aeropuerto de carácter internacional, según las nuevas normas de infraestructura y de seguridad, se muestran las proyecciones anuales y los escenarios de como se ira desarrollando toda la infraestructura aeroportuaria en la Zona de Cascajal de Orotina.

4.1.1. Programa General del Aeropuerto Internacional de Cascajal:

Aeropuerto Internacional Cascajal Programa

Grupo	Componente	Subcomponente	Departamentos	Accesos	
				Público	Restringido
Pistas	1 Pista Principal	Puesto de control de la Pista Marcas rotulación de recorrido	Control Aereo, Administración de la Pista. Restauración y Mantenimiento. Iluminación y Rotulación.		
	2 Pistas Auxiliares	Demarcación y Rotulación a acceso Marcas de recorrido	Control Aereo, Administración de la Pista. Restauración y Mantenimiento. Iluminación y Rotulación.		
	2 Calles de Rodaje	Demarcación y Rotulación a acceso Accesos a Pistas / Indicaciones	Control Aereo, Administración de la Pista. Restauración y Mantenimiento. Iluminación y Rotulación.		
	Calles de Servicio	Demarcación y Rotulación a acceso Accesos a Pistas / parqueo	Control Aereo, Administración de la Pista. Restauración y Mantenimiento. Iluminación y Rotulación.		
	Pavimentos / Zonas verdes	Demarcación y Rotulación Marcación	Restauración y Mantenimiento. Iluminación y Rotulación. Jardinería y Paisajismo.		
Accesos y transportes	Autopista de acceso	Carriles de Acceso Carriles de Salida	Rotulación e Iluminación Mantenimiento Seguridad, Tránsito y transporte Público		
	Andén	Andén de Entrada Andén de Salida Emergencias	Rotulación e Iluminación Mantenimiento .Seguridad y Tránsito, Monitoreo y transporte Público		
	Acceso a Parqueos	Parqueos Públicos Parqueos Privados	Control de Entrada y salidas, Puestos de Pago. Seguridad y Monitoreo		
	Acceso áreas de Carga	Parqueos de Carga Zonas de Seguridad de Carga Zonas de Soporte y Abastecimiento	Control de Entrada, Seguridad y Monitoreo Zonas de Seguridad de Carga		
	Transporte Público	Taxi Buses Tren	Control de Llegadas de transporte Andén de Espera. Paradas / Estaciones Seguridad y Monitoreo		
Terminal de Pasajeros	Área de Acceso	Vestibulos Información Protección del Equipaje Seguridad Soporte	Puesto de control de accesos. Seguridad y Monitoreo. Servicios Sanitarios. Cuartos de Seguridad. Zona de protección sísmica Mantenimiento		
	Zona de Soporte Bancario	Espera y atención Ventanillas de Cajas Sección de oficinas Cajero	Puesto de Administración Bancaria. Cajas de Información. Espacio de seguridad Cajero Aunomático		
	Andenes de Aerolíneas	Espera de atención Ventanillas de Aerolíneas Sección de ventas, Ofic. Pesas y Bandas de Equipaje Acceso a bodega de Equipaje	Fila de Espera. Ventanilla de Atención Pesa de Equipaje 6 puestos por aerolíneas Bandas transportadoras		

Programa General del Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Cascajal. Basado en las necesidades actuales y demanda de infraestructura aeroportuaria, evaluando los temas de seguridad en infraestructura aeroportuaria expuestas en el Anexo 17 de la OACI, en su última edición.

Cantidad	Usuario	Mobiliario	M ²	Implicaciones espaciales	Edificio	Etapa	
1 Pista Principal.	Aeronaves, Controladores, mantenimiento, mecánicos.	Pista de 4.2 Km x 70mts de ancho, luces de seguridad y rotulación.	4.050 km x 70 mts 284 000 m ²	Acceso a las terminales y parqueos de aeronaves, fácil visual nocturna iluminación.	EXTERNO	1	
2 Pista Auxiliares de uso frecuente	Aeronaves, Controladores, mantenimiento, mecánicos.	Pista de 3.6 Km x 60mts de ancho, luces de seguridad y rotulación.	3.600 km x 60 mts 220 000 m ²	Acceso a las terminales y parqueos de aeronaves, fácil visual nocturna iluminación.		2	3
A cada 800mts Apróx.	Aeronaves, Controladores, mantenimiento, mecánicos.	Pista de 200mts x 40mts de ancho, luces de seguridad y rotulación.	150mts x 45 mts 6750 m ²	Acceso a las pistas y parqueos de aeronaves, fácil visual nocturna iluminación.			
2 Calles, según Accesos a las pistas	Aeronaves, Controladores, mantenimiento, mecánicos.	Según Accesos a Terminales x 40mts de ancho libres, luces de seguridad y rotulación.	3km x 45 mts 135 000 m ²	Acceso a las pistas y parqueos de aeronaves, fácil visual nocturna iluminación.			
Según Morfología de las pistas	Mantenimiento	luces de seguridad y rotulación.	mínimo un 10% del area total del aeropuerto	Acceso restringido en pistas, en la terminal diseño de paisaje, y con especies nativas de la zona para agrado.			
Una autopista de 3 carriles cada vía.	Todo público que accesa el aeropuerto	Rotulación y Luces de indicaciones viales de accesos a andenes.	carretera de 3 carriles de 2 vías .	Rotulación, y desniveles adecuados, tanto para carga como para el transporte público, de concreto y suficiente iluminación			
Una carretera de 2 carriles la vía por andén	Todo público que accesa el aeropuerto	Rotulación y Luces de indicaciones viales de accesos a Aerolíneas, para discapacitados	1 km de largo cada andén y 3 carriles.	Rotulación, y desniveles adecuados, acceso a parqueos públicos, de concreto y suficiente iluminación			
1 Parqueo general de 3 a 4 pisos para 500 autos cada uno.	Todo público que accesa el aeropuerto	Rotulación, y casetillas de control, iluminación, camaras de seguridad.	10 000 m ²	Rotulación, y desniveles, capacidad más de 1500 autos, fáciles maniobras.			
Parqueo de cargas, para 100 camiones	Transporte de Carga, maquinaria pesada.	Rotulación, y casetillas de control, iluminación, camaras de seguridad.	50 000 m ²	Rotulación, y desniveles, capacidad 40 camiones autos, fáciles maniobras.			
1 estación de tren 3 de buses y una general de taxis.	Todo público que accesa el aeropuerto	Estación con protección para espera, Rotulación, iluminación, camaras de seguridad.	1.000 m ²	Rotulación, y desniveles , protección de la lluvia, comercio alterno, amplio barras de seguridad.			
1. Vestíbulo general 2 Puestos de info. 1. Núcleo de Servicios 1. Maqui protec equipa. 2. Puesto de seguridad	Todo tipo de usuario visitante	Sillas de espera, bandas de filas, módulos de atención, módulos de seguridad, iluminación, Rotulación. Módulo de información. espacio común.	8000 m ²	iluminación natural, fresco, amplio, rotulaciones, paños de vidrio.			
	Todo tipo de usuario visitante / salidas Trabajador Bancario, trabajador de aerolíneas	Sillas de espera, bandas de filas, módulos de atención, módulos de seguridad, iluminación, Rotulación. Cajas, caja fuerte, escritorios y sillas.	200 m ²	Rotulación, fresco, área de descanso, iluminado, seguro, comodo.			
20 aerolíneas extranjeras. 7 ventanillas para cada aerolínea.	Viajero que sale del País, Laborador de la Aerolínea	bandas de filas, módulos de atención, módulos de seguridad, iluminación, Rotulación. Computador, impresora de tickets, pesas de equipaje, casillero	220 m ²	Rotulación y marca según aerolínea, capacidad para varias personas, como, fresco e iluminado.			

Grupo	Componente	Subcomponente	Departamentos	Accesos	
				Público	Restringido
	Puesto de Control y seguridad	Revisión de pasaporte Fila de Espera Máquinas rayos X Zona de seguridad Cuartos de revisión especial Cuartos Técnico	Jefatura de Seguridad. Policías Antidrogas. revisión de equipaje de mano y Ropa. Espacio de Reacomodo. Monitoreo		
	Equipaje	Cuartos Técnico Bodegas de clasificación Zona de Equipo de manejo Máquinas de Clasificación	Cuarto de Maquinas y Bandas. Bodegas de Aerolíneas. Zona de Carga . Revisión de Seguridad		
	Salas de Espera	Salas de espera según puertas Puertas de Abordaje Accesos y circulaciones a Salas Puesto de información de la Aerolínea para acceso	Monitoreo y Seguridad Información y restricción de acceso Mantenimiento y Limpieza		
	Información, Comercio y Soporte	Food Court Cafés Zonas de Fumado Acceso a Internet Bares y restaurantes Zona duty free Artesanías y artículos Zona VIP Tiendas de Comercio Tecnología Servicios Sanitarios Casas de Cambio Mangas de abordaje	Monitoreo y Seguridad Información y restricción de acceso Mantenimiento y Limpieza Área Social. Zonas de Mesas. Área de Administración de comercio Zona de restaurantes y cafés. Área de cocinas. Cuartos mecánicos y eléctricos Zonas de seguridad contra fuego. Acceso a proveduría de Alimentos Zona de Refrigeración de Alimentos Preparación . Atención y cajas Sanitarios		
	Acceso a la Aeronave	Puesto de información de la aerolínea para acceso. Mangas de Abordaje Zona de Seguridad	Monitoreo y seguridad Información y puesto de llamado por cada aerolínea. Pantallas de información de vuelos. Recolección de Tiquetes.		
	Migración	Zona de Espera Ventanillas de atención Ventanillas especiales Oficinas de soporte Oficinas de tramites migratorios Especiales	Administración de Migración. Puestos de Atención Consultoría y dudas Revisión general de Documentos Seguridad y Monitoreo		
	Aduanas	Zona de Espera Salas de revisión Oficinas de soporte Seguridad y policia anti-drogas Bodegas Soporte	Administración Aduanera Cajas de Pagos de Impuestos. Seguridad y revisión de productos. Rayos X seguridad y monitoreo. Bodegas generales. Oficinas de administración		

Cantidad	Usuario	Mobiliario	M ²	Implicaciones espaciales	Edificio	Etapa
1 puesto por terminal, cada terminal comprende varias puertas. 2 policías por terminal	Policia	Área de preparación para revisión, maquina rayos X, sillas y bancas para volver a acomodarse. Cuartos de Seguridad. zona de monitoreo y vigilancia.	80 m2	Rotulación y marca según aerolínea, capacidad para varias personas, como, fresco e iluminado.	Terminal Principal de Pasajeros	
1 bodega por cada aerolínea o núcleos de terminales de parques de aeronaves.	Operador de la Aerolínea, cargo de equipaje al avión.	Máquinas de selección de equipaje, bandas transportadoras, autos de movilización de equipaje al avión, iluminación, mesas y bancas.	350 m2	Restringido, clasificación, limpieza, orden, acceso a los camiones pequeños de soporte, para carga de equipaje, iluminación rotulado con zonas de emergencias		
Sala de espera para 250 peronas por manga	Viajero que sale del país, operador del aeropuerto, comercio del aeropuerto y laborador del la aerolínea.	Rotulación de las puertas de abordaje, puesto de info de cada aerolínea, pizarra o pantalla de información, sillas de espera bien comodas, masetas de vegetación, basureros, iluminación.	500 m2	Mucha iluminación natural y visual hacia los andenes y parques de los aviones y preparación, limpieza, rotulación de las puertas de abordaje, indicaciones de emergencia, como con sillas especiales para descanzar y esperar los vuelos.		
2 núcleos de restaurantes, de 5 a 7 restaurantes cada uno. 2 bares internos . 2 cafes. 1 sala de fumado por terminal y también acceso a internet 1 zonas VIP. Nucleos de cocina, Cuarto de desechos áreas de Mesas 6 Tiendas Sourvenirs.	Viajero que sale del país, y entra a él. Trabajador de la franja comercial. Policías. Laboradores de las Aerolíneas	Puesto de control y seguridad, Puestos informativos de vuelos y turismo, una mesa con 2 sillas por puesto, mesas y sillas para comer en los food court, unas 40 mesas por núcleo de comidas, basureros, y cuartos de miselaneos, por restaurante mesas de atención y su equipo de cocina y preparación, iluminación, y espacios para discapacitados, núcleo de servicios sanitarios para masculinos y femeninos.	Centro de Comidas: 650m2 cada restaurante con 50m2 zona de mesas 200m2	Solo personas que van a viajar, iluminación e indicaciones de las salas de abordaje, limpieza y basureros, zonas de seguridad sísmica, espacios de descanzo, bandas transportadoras para caminar rápido, zona de mesas y de comidas, iluminada, vista a los parques de los aviones, mucha luz natural, y seguridad las 24 horas del día. espacio muy ventilado naturalmente.		
Min. 22 mangas de Abordaje	Viajero que sale del país, y entra a él. Laboradores de las Aerolíneas	Manga flexible de abordaje, puesto de control de la aerolínea, rotulación e iluminación, basureros.	60 m2	Sonido y alerta de abordaje, indicaciones del vuelo y luz de emergencias, seguridad y limpieza espacio para el orden de entrada al avión.		
Min. 20 ventanillas 10 para los que extranjeros y 10 nacionales.	Viajero que sale del país, y entra a él. Laboradores de autoridades migratorias y Policías.	Puestos de atención con mesas y silla para la que atiende, computadora e impresora de sellos, bandas para filas, basureros, rotulación e iluminación, moppies de información.	60 m2	Áreas amplias para el paso, iluminado y rotulación, muy iluminado, con indicaciones turísticas del país.		
3 Ventanillas de atención	Viajero que sale del país, y entra a él. Laboradores de autoridades Aduaneras	Puestos de atención con mesas y silla para la que atiende, computadora e y scanners para productos, bodegas con sensores, basurero, mesas y sillas para espera, microondas mesas y sillas y fregadero.	80 m2	Zona de seguridad y de acceso restringido, cuartos amplios iluminados para la inspeccion adecuada, areas de bodega, y de carnunicación, limpieza, espacios amplios.		

Grupo	Componente	Subcomponente	Departamentos	Accesos	
				Público	Restringido
	Parqueos de las Aeronaves y Soporte	Área de máquinas zona de seguridad de parqueo de avión parqueos de autos guías Rotulación y señalización. cercanía con Bode. Equip.	Mantenimiento de Aeronaves. Mecánica de Revisión. Soporte de Aeronave. Seguridad de aeronave y monitoreo. Zona de seguridad. Iluminación .		
	Servicios	Servicios Sanitarios especializados. Información Atención	Mantenimiento y limpieza Para hombres y mujeres. Cuarto mecánico.		
Terminal de Carga	Acceso a Camiones de Carga	Puesto de control Pesas para camines Zona de Parqueos Zonas de clasificación por producto Vía a mangas de carga y descarga de camines	Caseta de Control de Acceso Seguridad. Bodegas de carga y descarga de aerolíneas de Carga. Monitoreo y Seguridad. Controles y acomodo de camiones		
	Zona de Carga y descarga	Bodega por empresa de carga y descarga Oficina de control de producto Area de soporte a equipo de trabajadores.	Administración de bodega por aerolínea de carga. Area de Recurso humano y maquinaria de carga. Comedores y Servicios Sanitarios		
	Aerolíneas de Carga	Edificio de Aerolíneas de Carga, y soporte de sus aviones, administración, sanitarios, comedores, y salas de checkeo de material a importar, clasificación, ventanillas de recibimiento de materias.	Administración de oficinas por aerolínea Oficina de Recursos Humanos. Oficina financiera. Oficina de transporte y Mantenimiento. Departamento de revisión y seguridad. monitoreo de materia prima. logística aduanera de importación.		
	Terminal de combustible	Acceso de camiones para despacho de combustible para aviones. Tanques de almacenamiento de combustible Zona de Seguridad zonas de almacenaje del avión.	Centro de almacenamiento de combustible. Bombas y tanques de almacenamiento. Zona de seguridad de carga. Administración de combustible. Mantenimiento y seguridad. Oficina de manejo de combustible.		
	Aduana	Departamento de checkeo de producto. Área de permisos Oficinas administrativas Servicios Sanitarios Ventanillas de atención e información	Administración Aduanera Cajas de Pagos de Impuestos. Seguridad y revisión de productos. Rayos X seguridad y monitoreo. Bodegas generales. Oficinas de administración		

Cantidad	Usuario	Mobiliario	M ²	Implicaciones espaciales	Edificio	Etapa
Min. 60 parqueos de aviones contando máquinas	Maga- Aeronaves tamaño airbus 380	Area de parqueo de 75mts x 75mts, zonas de seguridad, iluminación, Rotulación.	Rango de parqueo. 75m x 75m. 5625m ² total 6500 m ²	Espacio amplio para poder cargar el avión con todo lo necesario, acceso de carros de carga de alimentos, soporte, combustible y equipaje y conexión con la manga de abordaje, iluminación y mucha indicaciones rotuladas.	Edificio de Aviones	Etapa 1
Min. 5 Nucleos de sanitarios y puestos de información de turismo	Usuarios del Aeropuerto en general	Sanitarios, Mijtorios, lavamanos, secadora, jabones, espejo, para cambiar niños, iluminación, ventilación, un cuarto de limpieza cercano.	170 m ²	Deben de estar muy bien rotulados para la fácil identificación de los puestos, iluminación adecuada, limpieza con indicaciones turística, muy bien equipados y con espacios amplios.		
Una Carretera de acceso a la zona de terminal de carga con parqueos y acceso a bodegas dos vías	Camiones Cisternas. Camiones de Carga / Trailers, y especiales de refrigeración.	Zona de seguridad, iluminación, rotulación, casetilla de guarda, alarma, luces indicativas, zonas de seguridad, servicio para policías de entrada.	1100 m ²	Una entrada con puesto de seguridad para control de accesos, areas de parqueo para no se obstrulla el paso, áreas amplias de descanso, y de parqueo de los camiones a las bodegas, equipos adecuados para las cargas de los camiones, muy rotulado según la bodega, rotulado correctamente para el orden de los camiones.	Terminales de Carga	Etapa 2
2 Accesos a camiones de carga por cada bodega de aerolínea o terminal de carga	Camiones de carga. Personal de terminal de carga y de aerolíneas	Zona marcada de parqueo, zona de prohibición de parqueo, rotulos, e iluminación, moniforie de seguridad.	800 m ²	Bodegas amplias para que tengan la capacidad cada una de 500m ² , con andén para el camión, y sus zonas de soporte, iluminada, y frescas por el clima, ventilada e iluminada.		
Por cada aerolínea: 1 Oficina de administración. y Gerencia. 1 Oficina de control de aviones. Oficina de recurso Humano Ofc. de producto de exportación.	Administradores y operadores de las Aerolíneas de Carga, recurso humano de éstas.	Computadores, sillas y mesas para trabajar, televisores, máquinas rayos X, empacadora de productos frágiles, areas de trabajo con maquinaria de transporte al aeroplano.	12000 m ²	Espacio adyacente a la bodega de cada aerolínea para administrarla, con soporte y el personal adecuado para administrar cargas, iluminado, planta eléctrica conectada, para emergencias de luz, y seguridad, y ventilación e iluminación natural.		
Un espacio para 5 Camiones Cisterna. 6 Tanques de Recope de combustible especial para Aeronaves. 1 Zona y cuarto de Emergencia.	Camiones Cisterna. Operadores de Combustible.	Bomba de combustible, llaves de cierre de emergencia, tuberías de almacenaje, tanques de almacenamiento, iluminación, cuarto de seguridad y control, computador, area de parqueo de cisterna zona de seguridad.	1000 m ²	Espacio de precaución, alta seguridad, muy limpio, revisiones seguidas, acceso a los camiones cisternas para el carga, bien iluminado.		
Un espacio para 5 Camiones Cisterna. 6 Tanques de Recope de combustible especial para Aeronaves. 1 Zona y cuarto de Emergencia.	Agentes Aduaneros. Administrativos del aeropuerto. Agentes de Seguridad. Recurso Humano de Aduanas	Puestos de atención con mesas y silla para la que atiende, computadora e y scanners para productos, bodegas con sensores, basurero, mesas y sillas para espera, microondas mesas y sillas y nucleos humedos.	600 m ²	Espacio de precaución, alta seguridad, muy limpio, revisiones seguidas, acceso a los camiones cisternas para el carga, bien iluminado.		

Grupo	Componente	Subcomponente	Departamentos	Accesos	
				Público	Restringido
Emergencias y Seguridad	Andén de acceso a tren de carga	Bodega por empresa de carga y descarga Oficina de control de producto Area de soporte a equipo de trabajadores. andenes de vagones	Administración de bodega por aerolínea de carga. Área de Recurso humano y maquinaria de carga. Comedores y Servicios Sanitarios seguridad		
	Policía Turística	Puestos de control y monitoreo Cuarto de control Oficinas Sanitarios Cuarto de camaras	Oficina de Recurso Humano. Jefatura de comisaría Aeroportuaria. Cuartos de detención y control Monitoreo y central de llamadas. Puesto de información en las salas de espera, y zonas sociales.		
	Policia Anti -Drogas Comisión Nacional de emergencias y desastres	Puestos de control y monitoreo Cuarto de control Oficinas Sanitarios Cuarto revisión de equipaje y rayos X	Oficina de Recurso Humano. Jefatura y administración de oficina. Centro de llamada y de solicitud de ayuda. Cuartos de revisión especial. Cuartos Rayos X. Zona de seguridad		
	Seguridad privada del aeropuerto y terminal.	Puestos de control y monitoreo Cuarto de descanso Salón de comidas Servicios Sanitarios cuarto de seguridad base.	Oficina de Recurso Humano. Jefatura y administración Oficial. Áreas y puestos de control. Monitoreo y seguridad. central oficial. cuarto de recurso humano, comedor Servicios Sanitarios		
	Cruz Roja Costarricense	Enfermería Puestos de Atención Consultorio Cuarto de tratamiento zona / cuato de equipo especializado Zona de transporte Ambulancias	Oficina de Recurso Humano. Centro de Llamadas. Cuartos de Atención Médica. Farmacia emergente. Área de ambulancias y zona de seguridad. Sección paramédica.		
	Cuerpo de Bomberos especializado	Cuarto de estancia Puestos de Atención Cuarto de emergencia/ropa zona / cuarto de equipo especializado Zona de transporte Camines de Bomberos.	Oficina de Recurso Humano. Centro de Llamadas. Zona de equipo especializado. Área de parqueo de bombas de emergencia, y camiones paramédico. y de escaleras.		
	Gruas para Aviones	Parqueo de Gruas cuarto de operadores/estancia	Recurso Humano. Mecánicos.		



Cantidad	Usuario	Mobiliario	M ²	Implicaciones espaciales	Edificio	Etapa
Cada aerolínea: 1 Oficina de administración y Gerencia. 1 Oficina de control de aviones. Oficina de recurso Humano Ofc. de producto de exportación.	Administradores y operadores de las Aerolíneas de Carga, recurso humano de estas	Computadores, sillas y mesas para trabajar, televisores, máquinas rayos X, empaedora de productos frágiles, áreas de trabajo con maquinaria de transporte al aeroplano.	3000 m ²	Espacio adyacente a la bodega de cada aerolínea para administrarla, con soporte y el personal adecuado para administrar cargas, iluminado, planta eléctrica conectada, para emergencias de luz, y seguridad, muy ventilado e iluminado naturalmente		
1: Oficina de administración de la comisaría aeroportuaria. Zona de descanso de los Efectivos. puesto de seguridad por cada terminal.	Agentes De Seguridad. Fuerza Pública Turística. Recurso Humano	Puntos de control por terminal, y acceso al aeropuerto. cuarto de recurso humano, sillas. Cuartos de Seguridad. zona de monitoreo y vigilancia.	120 m ²	Rotulación y marca según aerolínea, capacidad para varias personas, fresco e iluminado, fácil acceso para las personas que lo requieran.		
1: Oficina de administración de la comisaría aeroportuaria. Zona de descanso de los Efectivos. puesto de seguridad por cada terminal.	Agentes De Seguridad. Fuerza Pública Anti-Drogas. Recurso Humano	Puntos de control por terminal, y acceso al aeropuerto. cuarto de recurso humano, sillas y bancas para volver a acomodarse. Cuartos de Seguridad. zona de monitoreo y vigilancia. Bodega de emergencias mesas y sillas, alarma, computador de control del edificio, monitoreo.	350 m ²	Rotulación y marca según aerolínea, capacidad para varias personas, fresco e iluminado, fácil acceso para las personas que lo requieran, accesos restringidos a los cuartos de control y de revisiones, máquinas rayos X, muy iluminado y ventilado naturalmente		
1: Oficina de administración de la comisaría aeroportuaria. Zona de descanso de los Efectivos. puesto de seguridad por cada terminal. Cuarto de revisión especial.	Agentes De Seguridad. Fuerza Pública Recurso Humano	Puntos de control por terminal, y acceso al aeropuerto. cuarto de recurso humano, sillas y bancas para volver a acomodarse. Cuartos de Seguridad. zona de monitoreo y vigilancia.	350 m ²	Rotulación y marca según aerolínea, capacidad para varias personas, fresco e iluminado, fácil acceso para las personas que lo requieran, accesos restringidos a los cuartos de control y de revisiones, muy iluminado y ventilado naturalmente.		
Área de atención. Consultorios de emergencias, consultorio de casos, bodega de medicamentos, salida a parqueo de ambulancias, mín 5 ambulancias, cuarto de paramédicos, y administración de la central de llamadas.	Pacientes, efectivos de la cruz roja, paramédicos, personal del aeropuerto, mantenimiento.	Cuarto de alarmas de emergencia, monitoreo, área de atención inmediata, cuarto de paramédico, camillas, basureros, estanterías para medicamentos, computador, sillas, mesas, 3 ambulancias	400 m ²	Rotulación y marca según aerolínea, capacidad para varias personas, fresco e iluminado, fácil acceso para las personas que lo requieran, accesos restringidos a los cuartos de control y de revisiones, muy iluminado y ventilado naturalmente, camiones de emergencia, fácil salida del aeropuerto y entrada a las pistas del aeropuerto	Edificio de Emergencias	
Área de descanso de bomberos, aulas de capacitaciones, para el cuerpo de bomberos, parqueo de 5 bombas especiales para aeropuertos, departamento administrativo de la central y de llamadas de emergencias.	Bomberos, técnicos, operadores del aeropuerto, ingenieros.	Cuarto de alarmas de emergencia, monitoreo, área de extintores, y de mangueras, equipo de atención, cuarto de emergencias, camas, mesas, sillas, computadores, camiones cisternas de agua, 5 bombas especiales para aeropuertos y combustibles.	600 m ²	Rotulación y marca según aerolínea, capacidad para varias personas, fresco e iluminado, fácil acceso para las personas que lo requieran, accesos restringidos a los cuartos de control y de revisiones, muy iluminado y ventilado naturalmente, camiones de emergencia, fácil salida del aeropuerto y entrada a las pistas del aeropuerto.		
Zona de parqueo de las gruas bajo techo.	Mecánicos, chóferes.	Área de parqueo, iluminación y rotulación.	300 m ²	Rotulación y marca, acceso fácil a las pistas, parqueo con protección de la lluvia.		

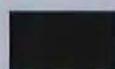
Grupo	Componente	Subcomponente	Departamentos	Accesos	
				Público	Restringido
Soporte Técnico, logística y control.	Torre de Control Aereo	Faro de Ubicación, Cuarto de controles y radares Cuarto de monitores control de iluminación de pistas zona de soporte cuarto de planta eléctrica Antena de localización redes e Internet Comedor Servicios Sanitarios	Oficina de Recurso Humano. Centro de Llamadas aéreas. Operadores espacializados. Servicios Sanitarios. Departamento de Emergencia de aterrizaje y despegue. Alarmas y control Monitoreo y mantenimiento		
	Talleres de aviación COPESA	Parqueo de Aeronaves Hangares talleres Hangares de revisión Cuarto de técnicos comedor de técnicos cuarto de reparación de repuestos cuarto de armado de piezas, pintura y soldadura Areas de máquinas especiales Bodegas Servicios Sanitarios	Oficina de Recurso Humano. Escuela de Mecanica de aviación. Laboratorio de construcción de Aviones. Departamento de Ingeniería Mecánica de Aviación Soporte Técnico. Ingeniería Eléctrica. Administración de Hangares. Mantenimiento y limpieza Servicios Sanitarios. Cuarto de máquinas Generadores de Electricidad.		
	Zona de soporte técnico. Estación Climática.	Logística del Aeropuerto Oficiales de control de funcionamiento. Cuartos de máquinas de las terminales, aires acondicionados, cuartos eléctricos de las terminales y pistas, cuartos mecánicos. Alertas y alarmas cuartos de brigadas de emergencias. puesto Climático	Mantenimiento y limpieza Servicios Sanitarios. Cuarto de Máquinas Generadores de Electricidad. Ingeniería Industrial del aeropuerto. Alimentación de servicios. Cuartos de Seguridad Ingeniería y arquitectura la infraestructura del Aeropuerto.		
	Bodegas de Equipaje	Según número de Aerolíneas sector de revisión por rayos X bandas transportadoras motor y máquinas de bandas seguridad con perros policías Area de carga a autos de carga Area de soporte de trabajadores comedor y servicios para trabajadores	Mantenimiento y limpieza Servicios Sanitarios. Cuarto de Máquinas para equipaje. Clasificación de equipaje. Equipaje perdido o no clasificado. Recursos Humanos Empleados de carga de equipaje al avión. Comedor.		
	Escuela Nacional de Aviación	Dirección y administración de la Escuela. Aulas de Aprendizaje. Aulas de Simulación. Aulas Talleres. Servicios Sanitarios Mini Biblioteca de Aviación. Consultoría Técnica. Máquinas de clima.	Dirección de Escuela. Administración de la Escuela. Oficina de Información y Matrícula. Área de Docencia en Aviación. Departamento de docentes. aulas y alumnos. Servicios Sanitarios. Accesos a hangares de talleres.		



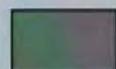
Cantidad	Usuario	Mobiliario	M ²	Implicaciones espaciales	Edificio	Etapa
Área de máquinas de radares, con visualización a las pistas, espacio para 15 controladores del espacio aéreo, 5 cuartos de cámaras de seguridad y mantenimiento de la aeronave, baños, zona común de personal, área de capacitación de personal	Técnicos del aeropuerto, controladores del espacio aéreo, agentes de seguridad, miceláneos, coordinadores de vuelos, agentes del aeropuerto.	Sala de control de espacio aéreo, con min de 10 espacios, cada uno de ellos con una computadora y 3 monitores, cubículos de radares y control de seguridad de aeronave.	500 m ²	visibilidad directa a las pistas andenes de las aeronaves y calles de rodaje, a mínimo 35mts de altura del nivel 0 del aeropuerto, espacios para máquinas y cuartos eléctricos para control de equipo que se maneja en este espacio, oficinas para técnicos y controladores y espacio comunes para ellos.	Soporte	
2 módulos grandes de talleres de aviación, tanto para aeronaves como para helicópteros, con el equipo adecuado de gruas, andenes y mezzanines de estudios mecánicos. módulo de Servicios sanitarios, cuarto de motores, y ensamblaje, taller de pintura y montaje de la aeronave, ligado a la pista 3 de pruebas.	Todo técnico de aeronaves, mecánicos, estudiantes de mecánica de aviación, profesores, eléctricos, y jefes de taller. mantenimiento y seguridad. Personal administrativo de COPESA	Gruas de movimiento para motores, equipo pesado para maquinaria, talleres de espacios libres para aeronaves con luces de mas de 15mts, aulas para clases de mecánica aviación, mobiliario de oficina para COPESA, monitores, material audio visual y de proyección para las clases, talleres equipados con herramientas y maquinaria pertinente.	3500 m ²	Acceso a la zona de parqueos y de mantenimiento de las aeronaves, vinculación con pista 3, zona de acceso para transporte pesado de carga, centro de oficinas de COPESA, aulas para el aprendizaje de mecánica de aviación.		
Módulo de baños y de cuartos de aseo a cada 80mts de distancia, eso ocurrirá en todos los niveles, el sotano de la terminal sera un nivel exclusivo para los cuartos de máquinas, mantenimiento, y toda la maquinaria de función de la terminal, abastecimiento. El aeropuerto tendrá una central de mantenimiento general en su edificio de administración y control.	El acceso a esta zona es exclusiva a la mayor cantidad de trabajadores de mantenimiento, acomodadores de la aeronave, mantenimiento de esta, abastecimiento de la terminal y aeropuerto, un parqueo exclusivo para camiones y autos-moviles que son de mantenimiento.	El mobiliario es escaso en este sector de servicio aeroportuario, básicamente es equipo especializado el que se utiliza, transporte de carga de equipaje, alimentos y de abastecimiento general tanto de la aeronave como del aeropuerto, existiran módulos para que los trabajadores tengan su espacio de descanso y de almuerzo. Espacio de equipo requerido por cada uno de las labores de mantenimiento general.	2000 m ² Area General	Por el tipo de actividad, que es el mantenimiento, en lo que implica a los que estan encargados de las actividades vinculadas a las pistas de aterrizaje, estas personas tendrán su espacio de trabajo y de descanso vinculadas a esta zona, igual a los que les corresponde cada nivel, la entrada de los trabajadores será por la entrada principal del aeropuerto, pues se les revisara tambien todos los días.		
Cada aerolínea además de administrar totalmente o parcialmente una puerta también le corresponderá una bodega o núcleo de equipajes esto tendrá en cuenta no solo la recepción de equipaje en el piso 3 de salidas del país, sino también una banda transportadora de uso parcial y un sector en el piso de mantenimiento para el movimiento de equipaje a la aeronave.	El usuario directo a estas zonas corresponderá a cada uno de los trabajadores de las aerolíneas que administran estos espacios, van desde los mismo agentes vendedores de tiquetes y receptores de materiales como los que manipulan el equipaje y lo depositan en la aeronave.	Estos sótanos estan en el nivel vinculado directamente con las autopistas, estas estan adecuados para la utilización de equipo móvil como autos de carga especial de equipaje, habrán espacios de escaneo de dicho equipaje y revisión de los mismos. También espacios de descanso y comunes para los trabajadores.	3200 m ² Area General	El espacio destinado debe ser amplio pues se debe de manejar grandes cantidades de equipaje y peso, con un orden pues el equipaje debe ser manipulado de la manera más cuidadosa y eficiente, debe tener salida directa a las aeronaves y mangas correspondientes a cada aerolínea que administre una, y también debe poseer un espacio de descanso y esparcimiento para los trabajadores.		
La escuela nacional de aviación civil con un edificio totalmente independiente a las terminales de pasajeros y carga, sera un modulo que se encontrara en el núcleo de mantenimiento y pruebas aeronáuticas, al norte del campo del aeropuerto, ésta estará vinculada a la tercera pista destinada a vuelos prueba.	Usuario directo estudiantes de aviación, tanto de todos los niveles. Profesores de aeronautica e Ingeniería que laboren para la escuela, personal administrativo, y personal de mantenimiento.	El edificio posee su propio programa de espacios, en mobiliario principalmente se requiere de aulas totalmente equipadas con equipo audiovisual, salón con simuladores devuelo tanto de aviones como helicópteros, hangares para el aprendizaje.	6000 m ²	todo lo necesario en los espacios de educación, estos espacios deben de ir ligados no solo de los que estan para impartir lecciones sino tambien de la pista y movimiento y pruebas de las aeronaves, lugares de simulación y desde luego bibliotecas y centro de comidas para los estudiantes y profesores.		

Grupo	Componente	Subcomponente	Departamentos	Accesos	
				Público	Restringido
	Zona de Abastecimiento del Aeronave	Sector de camiones de almacenado de alimentos de la aeronave, limpiado y restauración de la aeronave antes de vuelo. zona de carga de combustible en el parqueo de la aeronave acceso de equipaje y carga del avión. control de salida y escaleras.	Alimentación de tripulación de la Aeronave, y de pasajeros. Limpieza y Soporte de quipo de emergencia de la aeronave. Dpt. de llenado de combustible. Seguridad de manipulación de la aeronave. Monitoreo y Seguridad. Movil del Avión.		
	Combustible (Central detanques.)	Tanques de almacenamiento de combustible. zona de seguridad / Hidrantes área de carga y descarga de camiones cisternas Lavado	Limpieza y Soporte de quipo de emergencia de la aeronave. Dpt. de llenado de combustibles Camines. Brigada de Emergencias		
Administración y comercio	Centro Administrativo del Aeropuerto. y Aero-lineas comerciales y carga.	Oficinas de Administración Gerencia y presidencia del Aeropuerto. Ventanilla de atención. Sala de reuniones Comedor. Servicios Sanitarios Mercadeo y diseño de Aeropuerto Ingeniería del aeropuerto. Salas de Atención. Dept. de Reparaciones y Mantenimiento.	Presidencia y Gerencias del Aeropuerto. Administración del Aeropuerto. Logística del aeropuerto. Recursos Humanos. Departamento de ingresos al Aeropuerto Oficina del Ministerio de Turismo. Suministros y Mercadeo aeroportuario. Diseño, ingeniería y mantenimiento de las instalaciones.		
	Zona comercial Aeroportuario	Tiendas Externas al aeropuerto, e internas, centro comercial con tiendas de ropa y también productos en general. Ventas de souvenirs Zona de restaurantes.	Cada local comercial con espacio de exposición del producto, estantería una bodega de 6m2 area para la caja y un baño privado Area de desperdicio basura. -Sanitarios.		
TOTALES	+ de 50 componentes que concentran varios tipos de actividades.			8%	92%

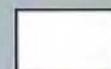
Algunos componentes de el programa como por ejemplo el edificio de la terminal de pasajeros, seguirá un constante crecimiento y construcción a lo largo de las tres etapas, por lo que esto se incluye en la columna de las etapas de la siguiente manera:



Primera Etapa.



Segunda Etapa.



Tercera Etapa.



Cantidad	Usuario	Mobiliario	M ²	Implicaciones espaciales	Edificio	Etapa
Las zonas de abastecimiento de la aeronave de combustible se encontrarán a cada dos aeronaves, será una salida de combustible donde se conectará una manguera para abastecer al avión, esta alantada por medio de un oleoducto que proviene desde la central de combustibles para el aeropuerto fuera de la finca, y cada 90 metros de la terminal habrá un núcleo de soporte.	el usuario directo es aquel encargado del mantenimiento de la aeronave, y el que vela por que la nave esta lista y preparada para el siguiente vuelo, tambien técnicos que valoraran el estado de la nave cada vez que esta llegue a una puesta de embarque.	no existe mobiliario, solo equipo, como automoviles o camiones de acceso, equipados con herramientas necesarias, y el núcleo de soporte proveera una bodega de implementos necesarios.	1000 m2 Area General	El espacio de soporte que se ubica a cada 90mts a lo largo del andén de puertas de embarque tendra acceso directo a la zona de parqueo de las aeronaves por lo general ubicado en una zona de abastecimiento de combustible, proveerá espacio social y laboral a los que se encargan de esta tarea.		
se irá ampliando de acuerdo a las etapas del plan maestro del aeropuerto, para la tercera etapa concluida tendra un edificio de administración, 6 tanques de 25mts de diametro, 12 medianos de 15 mts de diametro y 15 pequeños.	Mantenimiento de la aeronave, y el que vela por que la nave esta lista y preparada para el siguiente vuelo, tambien técnicos que valoraran el estado de la nave cada vez que esta llegue a una puesta de embarque.	no existe mobiliario, solo equipo como automoviles o camiones de acceso, equipados con herramientas necesarias, y el núcleo de soporte proveera una bodega de implementos necesarios.	10000 m2 Área General de finca más instalaciones.	La zona de tanques de combustible estará ubicada por seguridad fuera de la finca general del aeropuerto, en una zona de soporte que esta ubicado cercana a éste, ya que esta tiene instalación de oleoducto directa a las terminales de carga y parques del aeropuerto. tiene su propio acceso restringido. Esta central proveera de combustible a toda la región pacifico central.		
El Núcleo administrativo se ubica principalmente en el edificio de la terminal de pasajeros, y cuenta con un piso exclusivo para las oficinas. tendra 5 oficinas de jefatura, una de gerencia, sala de reuniones, y más de 150 puestos de trabajo, se encontrarán tanto las oficinas administrativas del aeropuerto como un módulo para empleados de aviación civil.	El usuario basicamente son los trabajadores administrativos del aeropuerto, gerencia, directores de departamentos de oficina, y sus subalternos. también habrá acceso restringido para aquellas personas que entran a realizar alguna consulta.	Mobiliario de oficina, espacios de trabajo de 2 m2, cada oficina tendrá 3.5 m2 , y la de los ejecutivos mas de 5m2, mesas de trabajo, sala de juntas con televisores, video bin, y equipadas con mesa principal y 8 sillas. cada espacio de trabajo contará con un telefono y una computadora, fotocopiadoras, ploter, impresoras, cocinetas equipadas.	10000 m2 3er Nivel de la Terminal de Pasajeros	Por se un espacio de oficinas este se debe concentrar en un solo punto, y posiblemente vinculado al sector de mayor movimiento del aeropuerto en este caso la terminal principal, un piso exclusivo para desarrollar un gran núcleo de administración ejecución y gerencia del Aeropuerto Internacional de Cascajal, la entrada de los trabajadores se hace por la entrada principal del aeropuerto, ya que los trabajadores deben pasar por una revisión previa.		
En el centro comercial del Aeropuerto habrán 35 tiendas y un centro de comidas con 7 restaurantes y cafés. La zona de acceso restringido o en el andén de mangas de abordage habrán un promedio de 30 tiendas grandes que abarcan los servicios del pasajero.	El usuario general, tanto trabajador como el que viaja.	El mobiliario adecuado en las tiendas, en el caso de restaurantes o cafés con mesas y sillas, espacio para el cliente, sector de servicio y mostrario de alimentos y lo pertinente en la cocina. En tiendas de ropa o producto en general todo lo que se requiere para la exposición del producto, el sector de caja y mostrario.	9000 m2 distribuido por toda la terminal de pasajeros.	Este sector es uno de los más importantes, hay un primer módulo concentrado en la entrada principal de la terminal, concepto de mini centro comercial, espacios para comer y para comprar. el centro de comidas equipado, y disponible las 24 horas del día. luego el otro módulo se encontrará en los sectores de las puertas de embarque, principalmente cafés, y tiendas de souvenirs.		
					Para la 3ra fase habrán 22 edificios	40% 70% 100%

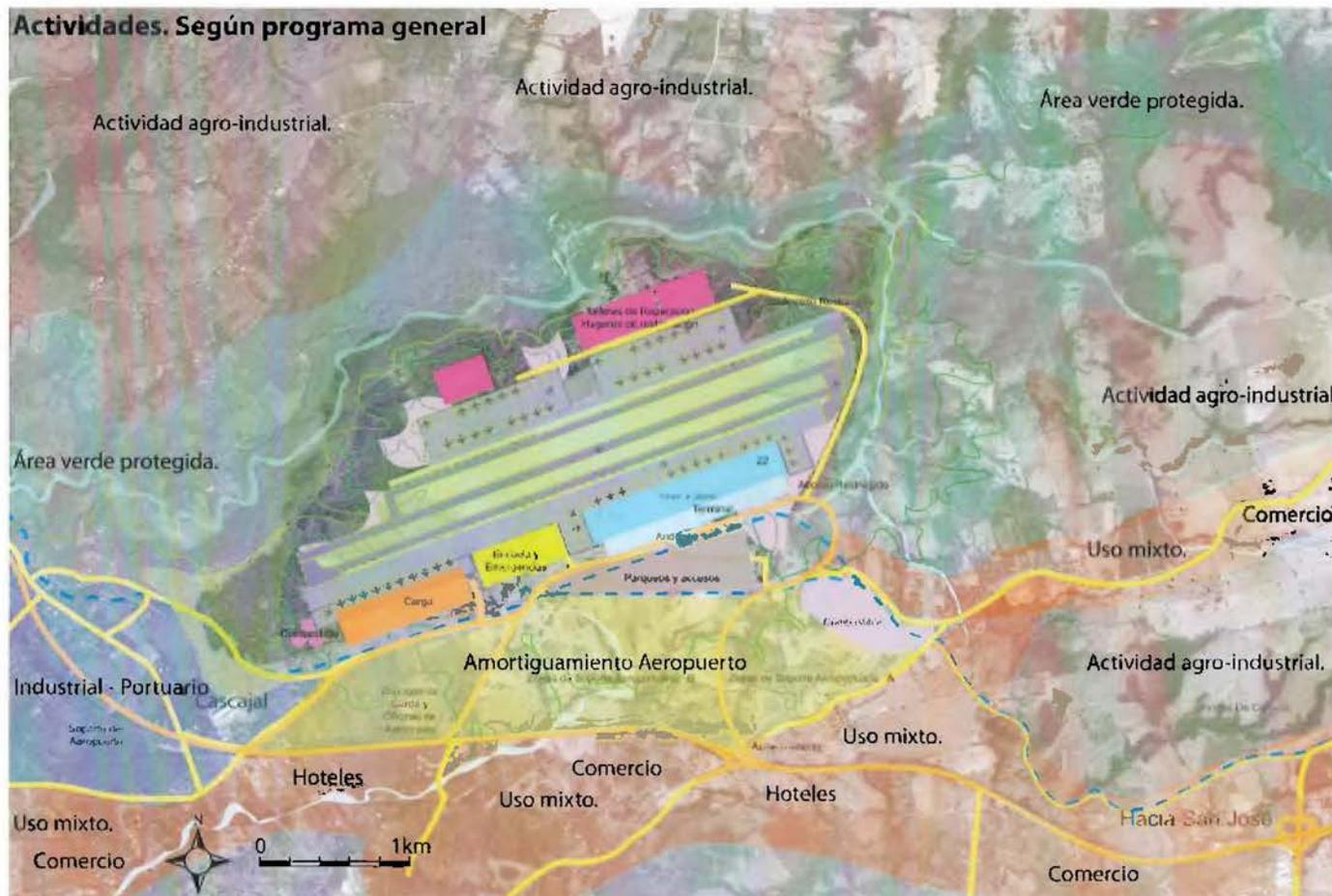
El programa general abarca en su totalidad los componentes que el plan maestro completaría en su tercera etapa, se podría planificar una cuarta etapa. Según con la evolución de las etapas estos componentes irían cumpliendo sus alcances en conjunto con las demás etapas, esto para darle un soporte a las actividades que maneja el aeropuerto y en la terminal de carga, como mantenimiento de las aeronaves logística, comercio y accesos.

4.1.2. Zonificación General

Por la gran cantidad de actividades que genera un complejo aeroportuario éste se encuentra rodeado de zonas de soporte y de apoyo, que complementan y le dan servicios a todas sus actividades. Un aeropuerto internacional que además es un punto de transbordo para los puertos de la región y el transporte del tren genera masivos movimientos de personas que requieren de múltiples servicios, además de las zonas específicas habitacionales donde se concentra la mayoría de mano de obra y trabajadores de esta actividad.

La zonificación de un aeropuerto no se resuelve simplemente en su interior, y en su plan maestro, sino que también se percibe desde un perspectiva más amplia, abarcando sus alrededores, estudiando la actividad y servicios que éste le puede ofrecer para mejorar su logística.

El plan maestro del aeropuerto por si mismo se empieza a concebir con la ubicación y orientación de las pistas, de ahí se parte para crear la ubicación de los lugares potenciales para acomodar los núcleos de carga, terminales aérea, soporte, emergencia y talleres, y estas a su vez están conectadas a los servicios que presenta el contorno inmediato a este complejo aeroportuario. Estas zonas se vinculan tanto en su interior como en su exterior. El sector de carga del aeropuerto esta ligado a la región de soporte industrial y agrario de la región, también busca vincularse a una fácil accesibilidad por el transporte pesado, y considerando las vías del tren. También la terminal de pasajeros, esta se vincula a la zona de soporte turístico, comercial, y hotelero, esto es importante pues estos servicios son necesarios para el movimiento exitoso de las personas y servicios que requiere esta actividad.



Por la gran cantidad de actividades que genera un complejo aeroportuario, éste se encuentra rodeado por zonas de soporte y apoyo. Estas zonas complementan y le dan servicios a las actividades del aeropuerto. El aeropuerto se planifica punto de transbordo conectándose con los puertos de la región.

Img. 87: Mapa de Zonificación del proyecto.

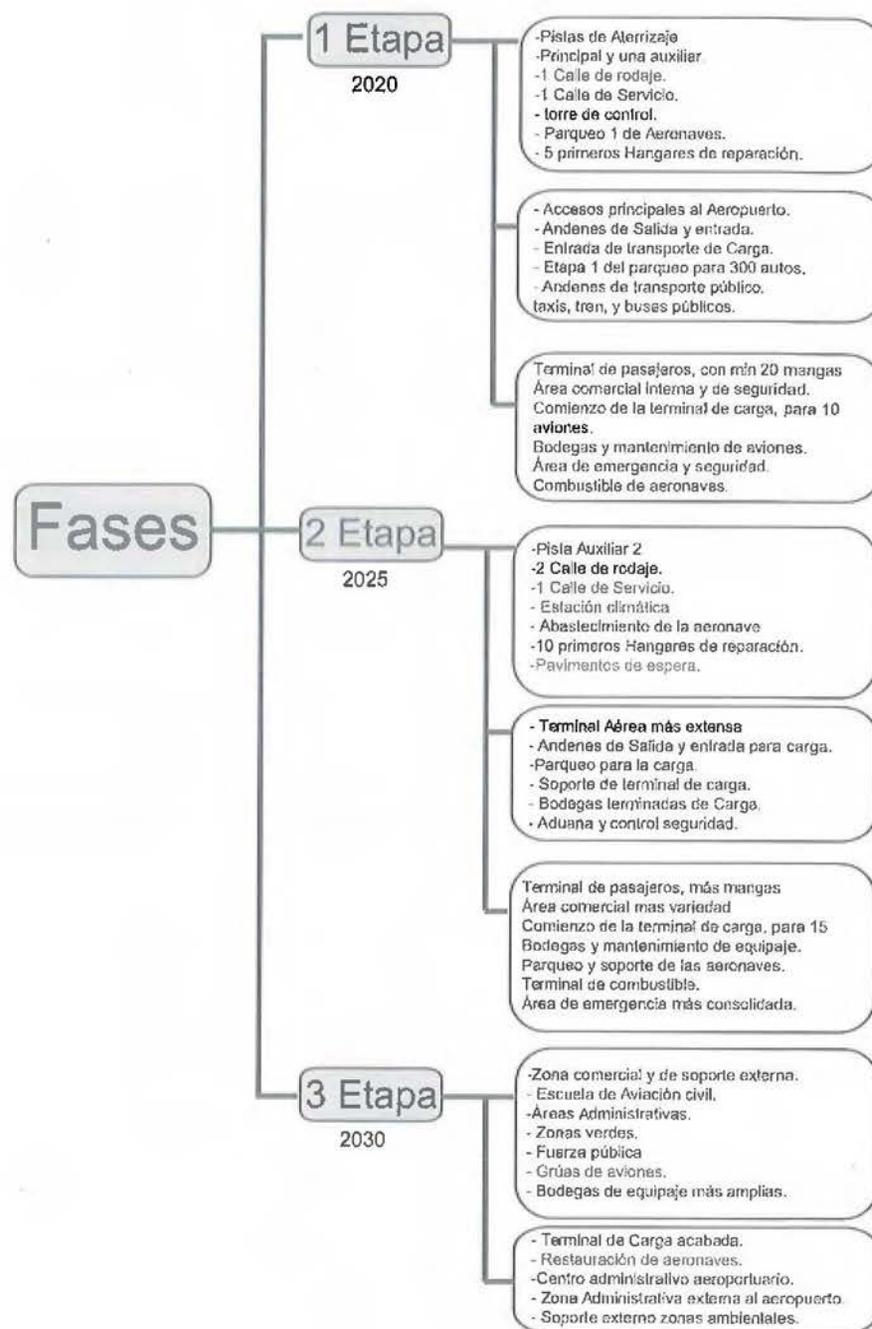
4.1.3. Etapas del Proyecto:

El desarrollo de las fases es importante para la evolución del transporte y el incremento del comercio para el país en estos años, como se espera que la cantidad de operaciones crezcan y el comercio aumente es necesario una evolución pausada para amortiguar los gastos que se realizan con una inversión a esta escala.

La primera fase se proyecta con base a la demanda actual que tiene el Juan Santamaría y su déficit de infraestructura en pistas y terminal, para lo que se plantea la creación de 20 mangas de abordaje en un edificio de primer mundo, y la creación de una terminal de carga reservada para esta actividad, provocará una mejor atención de transporte aéreo hacia y desde nuestro país, contando con el aeropuerto Juan Santamaría funcionando dándole soporte al de Cascajal, pero en un segundo plano. Cinco años después de haber concluido la primera etapa ya desplazaría totalmente el Aeropuerto Juan Santamaría y pasará el Aeropuerto de Cascajal a ser el principal aeropuerto de Costa Rica, con dos pistas que se planifican de acuerdo a la demanda de la última tecnología de aeronaves, así como una ubicación que permite el acceso rápido a las principales ciudades del país. La tercera y última fase ampliar el aeropuerto en un 30%, ya que no sólo contaría con una tercera pista de aterrizaje, sino que se desarrollaría el módulo de escuela de aviación civil y la sección de los talleres y hangares de reparación y construcción de aeronaves, esto traería nuevas fuentes de trabajo al país y otra opción de carrera profesional para los costarricenses.

Por la escala del proyecto, la forma más factible de desarrollar por medio de fases, las cuales cumplen objetivos con alcances que están sujetos a la demanda creciente de vuelos, operaciones y comercio, de acuerdo con los datos planteados en los capítulos anteriores y sus proyecciones. A continuación se detallan cada una de estas fases, mostrando sus alcances y desarrollo, y un escenario para cada una de ellas.

CUADRO 8: Esquema / Etapas del Proyecto.



El esquema anterior desglosa los componentes en evolución a lo largo del desarrollo del Aeropuerto Internacional de Cascajal.

4.1.3.1. Primera Etapa / año 2020

La primera fase del Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Cascajal proyecta su conclusión para el año 2020, como se ha analizado anteriormente Costa Rica debe mejorar las condiciones de tráfico aéreo nacional. Como lo expresa la publicación del periódico La Nación en su edición del día domingo 27 de noviembre del 2011 (ver anexo 3), la cual señala que la Dirección General de Aviación Civil plantea la necesidad de llevar a cabo la construcción de un nuevo aeropuerto en la región del Pacífico Central dado su alto potencial de desarrollo.

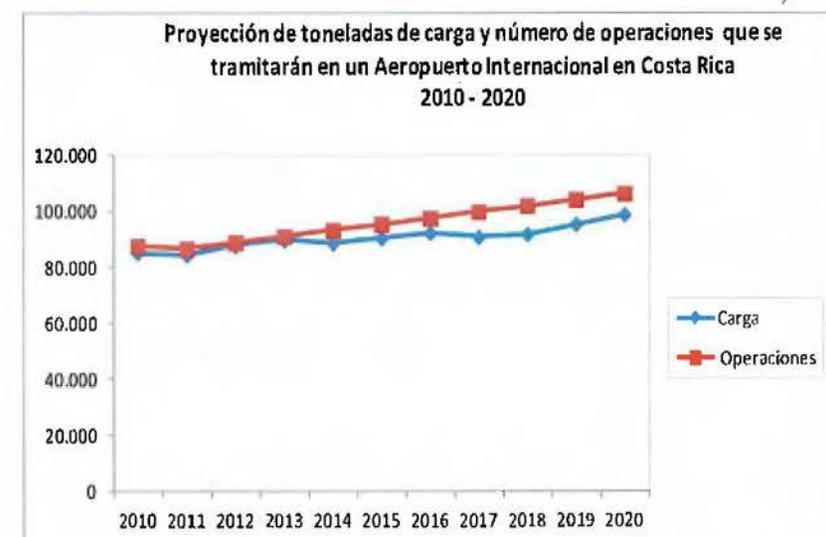
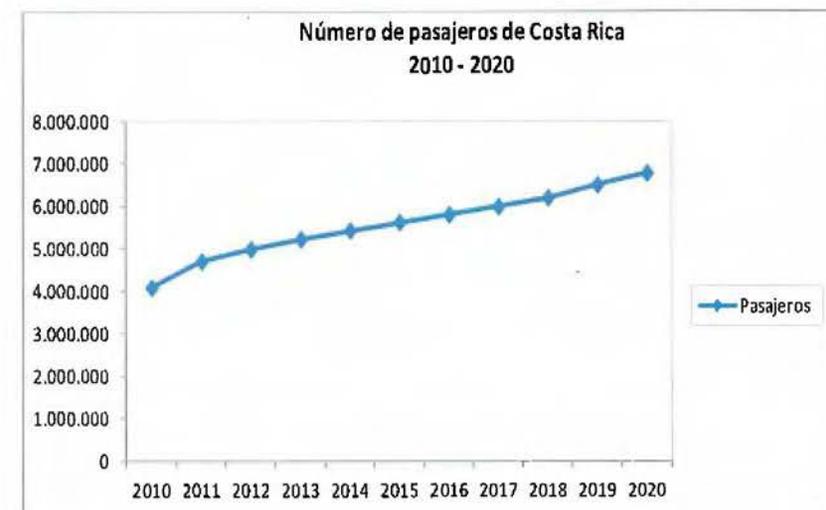
La primera etapa comprende los movimientos de tierras en el sector elegido, construyendo de la primera pista, que tendrá un largo de 3.600 km y un ancho de 65mts, desde luego la construcción de la calle de rodaje y las calles de servicio que conectarán la pista principal junto con la calle de rodaje y plataformas de parqueo, donde se ubica las mangas de la terminal aérea.

Comprenderá esta etapa, el diseño de la primera etapa de los parqueos de las aeronaves en el sector norte de la finca, en este sector se ubican los dos primeros módulos de hangares de reparación y talleres de COOPESA, empresa que se le diseñará sus instalaciones dentro de este sector. También será el sector de mantenimiento de aeronaves.

En sector sur de la finca concentra la mayor cantidad de actividad e infraestructura del Plan Maestro, esto debido a la conexión directa con las principales vías de acceso, tales como la ruta 27 y la vía del tren. En el sector suroeste se concentrará el núcleo de carga, en esta etapa se iniciará con el primer módulo que tendrá un soporte para 5 aeronaves de carga, un sector de oficinas, bodegas para los productos, junto con el departamento de aduanas que regulara la entrada de carga, conjuntamente se desarrollará el núcleo de control y para la atención de emergencias, este estará ubicado en el sector central del Plan Maestro, es una ubicación estratégica para que tenga un acceso rápido a las vías principales y también un acceso directo a las pistas de aterrizaje en caso

de alguna emergencia, comprenderá las oficinas de la Comisión Nacional de Emergencias y la torre de control, desde luego la primera etapa de la terminal aérea que abarca 20 puestas de embarque. En el sector sureste de la finca se desarrolla las instalaciones de vuelos regionales y terminales de avionetas, vuelos nacionales y helicópteros.

A continuación se realiza una proyección con los datos de cantidad de operaciones, pasajeros, y cantidad de toneladas de carga, para su proyección se tomó como base el comportamiento histórico (10 años) que indica el informe elaborado por DGAC, y con base a estos se proyecta el comportamiento que se espera que siga esta primera etapa del 2012 al 2020. Esta proyección no considera los nuevos contratos aéreos que podría hacer el país con otras aerolíneas de los nuevos tratados de libre comercio.



Año: 2020

- 1 Área del Aeropuerto Internacional de Cascajal.
- 2 Pista de Aterrizaje de 3.6km
- 3 Terminal de Carga 5 mangas
- 4 Zona de Controles y Emergencias
- 5 Terminal Aérea de Pasajeros 20 mangas
- 6 Zona de Hangares de mantenimiento y talleres
- 7 Terminal de Vuelos Regionales
- 8 Terminal de Vuelos Nacionales
- 9 Acceso a Parqueo Subterráneo
- 10 Área de Abastecimiento de Combustible
- 11 Áreas de Soporte Aeroportuario

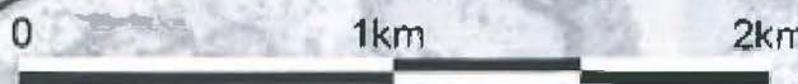
100

100

100

100

Img. 88: Planta de la 1 Etapa.



4.1.3.2. Segunda Etapa / año 2025

En la segunda etapa del Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Cascajal, se proyecta que sea concluida en el año 2025, ésta etapa es importante pues desplazaría por completo al Aeropuerto Internacional Juan Santamaría como el principal aeropuerto nacional, convirtiéndose éste en apoyo para el aeropuerto de Cascajal, ampliaría la alerta de vuelos tanto para pasajeros nacionales como extranjeros, creando posibilidades para que exista un incremento en el desarrollo de convenios y contratos con nuevas aerolíneas.

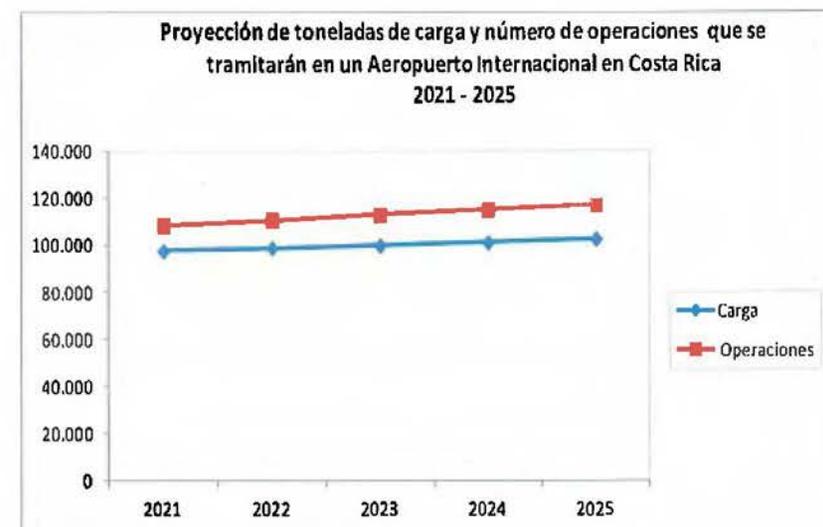
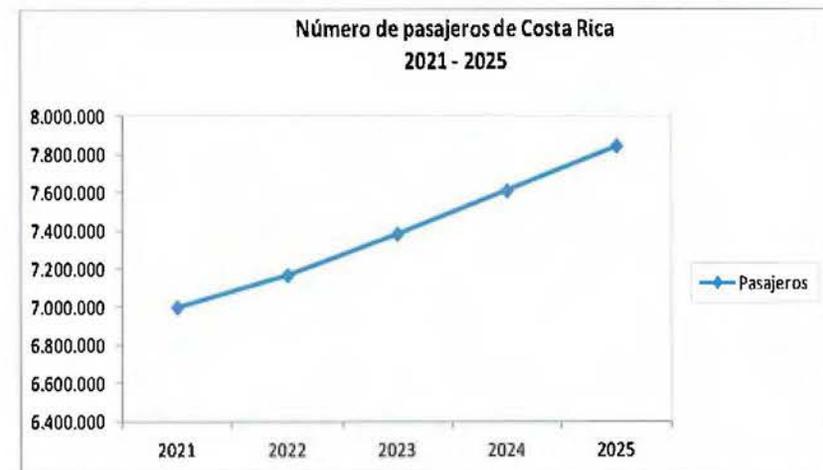
Según lo desarrollado en la primera etapa, la tarea de la segunda es consolidar el aeropuerto en su actividad, no solo interna sino también en su contexto, la creación de zonas de soporte que brinden servicios de hotelería, centros comerciales y ofiencentros que mejoren el desarrollo de actividad económica de la región.

Esta etapa continuaría con la infraestructura que vienen desarrollándose desde la primera etapa; en el sector norte de la finca donde se ubica los hangares de mantenimiento, reparación, los talleres de COOPESA, se continuaría con un tercer módulo de hangares para mejorar el desempeño y desarrollo de esta empresa nacional, iniciando también la Escuela Nacional de Aviación Civil, para ello se incluye el módulo educativo. Se desarrollarían más módulos de parqueos de aeronaves y parqueos para los trabajadores y estudiantes de ésta escuela.

El avance más significativo en esta etapa es la creación de la pista principal de aterrizaje, pista que será la más grande de Centroamérica, con una longitud de 4.05 km de largo y un ancho de 70mts, esta pista ya estaría adecuada para recibir aviones de gran escala como el Airbus A380 y el Boeing 747. Se ampliaría la calle de rodaje y las calles de servicio para la conexión de las dos pistas. El módulo de carga ubicado en el sector suroeste también ampliaría un módulo más de recepción de aeronaves ampliándose a 10 mangas de carga, aumentando sus parqueos de Tráileres y un módulo exclusivo para el tren de carga. La Terminal de pasajeros ampliará su número de mangas, estas pasarán de 20 mangas a 31 mangas, mejorando el

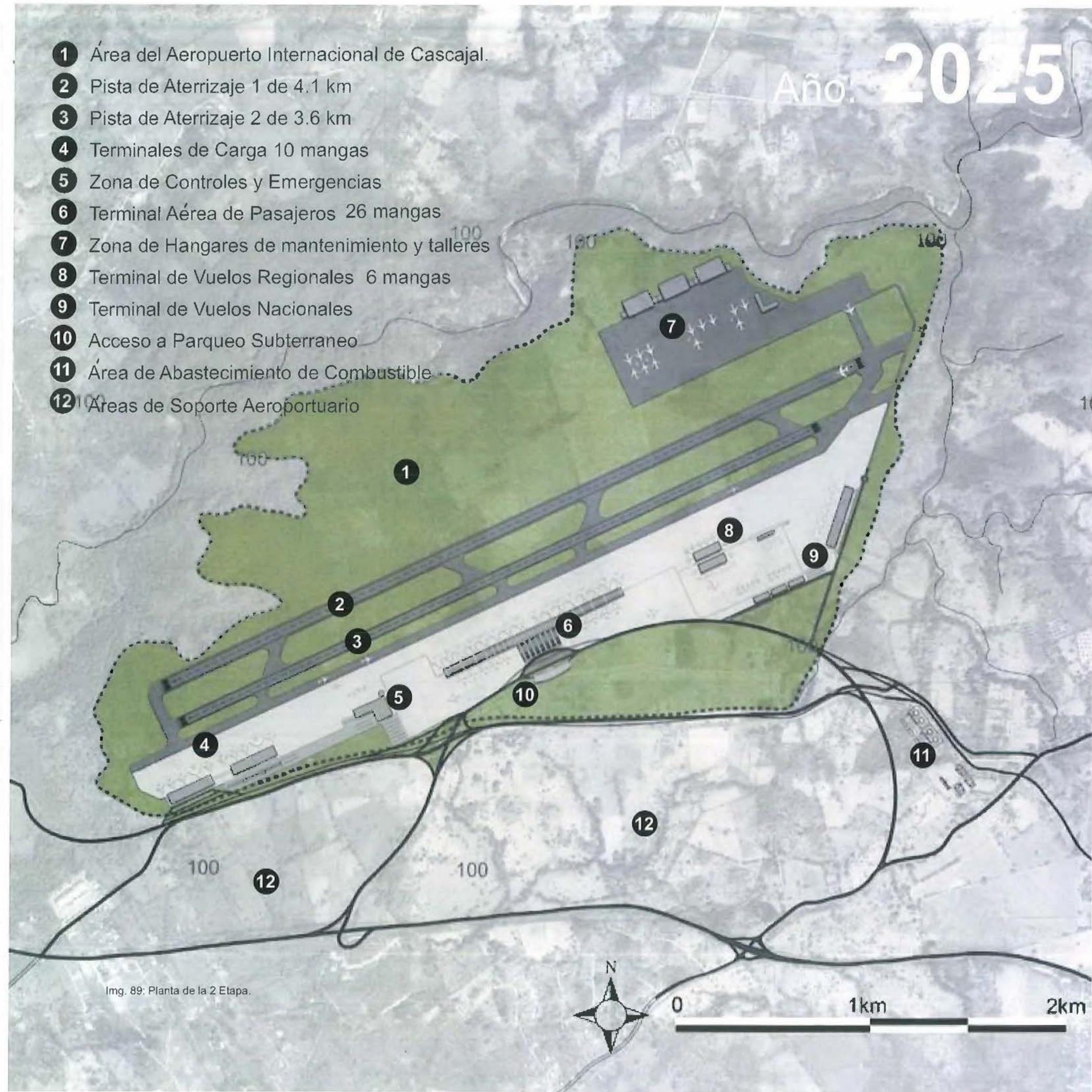
desempeño de la terminal, para el sector sureste del Aeropuerto, se plantean las terminal de vuelos regionales y nacionales con 6 mangas y se aumenta el módulo de avionetas para que existan 26 espacios para estas. El sector de helicópteros queda igual, incrementándose hasta la tercera etapa.

A continuación se realiza una proyección con los datos de cantidad de operaciones, pasajeros, y cantidad de toneladas de carga, para su proyección se tomó como base el comportamiento histórico (10 años) que indica el informe elaborado por DGAC, y con base a estos se proyecta el comportamiento que se espera que seguirá esta segunda etapa de los años 2020 al 2025 en continuación con la primera. Esta proyección no considera los nuevos contratos aéreos que podría hacer el país con otras aerolíneas de los nuevos tratados de libre comercio.



Año: 2025

- 1 Área del Aeropuerto Internacional de Cascajal.
- 2 Pista de Aterrizaje 1 de 4.1 km
- 3 Pista de Aterrizaje 2 de 3.6 km
- 4 Terminales de Carga 10 mangas
- 5 Zona de Controles y Emergencias
- 6 Terminal Aérea de Pasajeros 26 mangas
- 7 Zona de Hangares de mantenimiento y talleres
- 8 Terminal de Vuelos Regionales 6 mangas
- 9 Terminal de Vuelos Nacionales
- 10 Acceso a Parqueo Subterráneo
- 11 Área de Abastecimiento de Combustible
- 12 Áreas de Soporte Aeroportuario



Img. 89: Planta de la 2 Etapa.



0 1km 2km

4.1.3.3. Tercera Etapa / año 2030

En la tercera etapa del Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Cascajal, se proyecta para el año 2030, con esta etapa se concluiría con el planteamiento propuesto en ésta tesis, para el año 2030 este aeropuerto según lo planteado, tendría la capacidad adecuada para abastecer y darle mantenimiento a 150 aeronaves, aumentando la cantidad de operaciones y toneladas en carga, compitiendo mano a mano con el aeropuerto de Tocúmen en Panamá y el Aeropuerto Jorge Chávez en Perú.

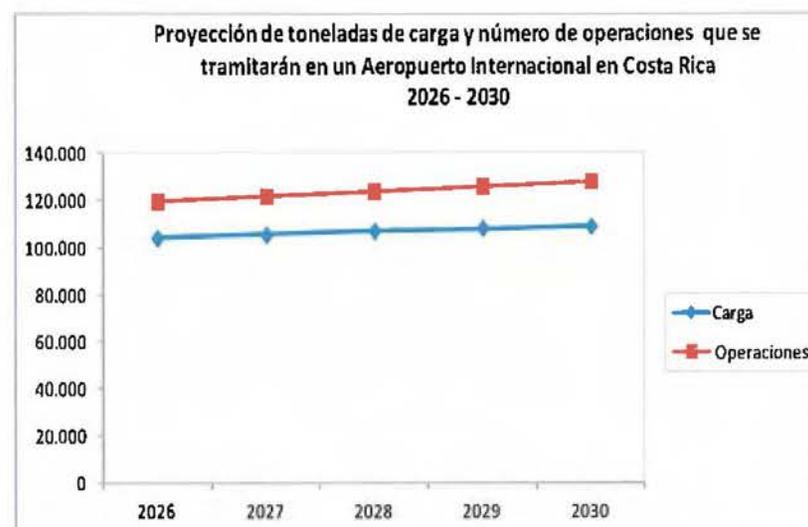
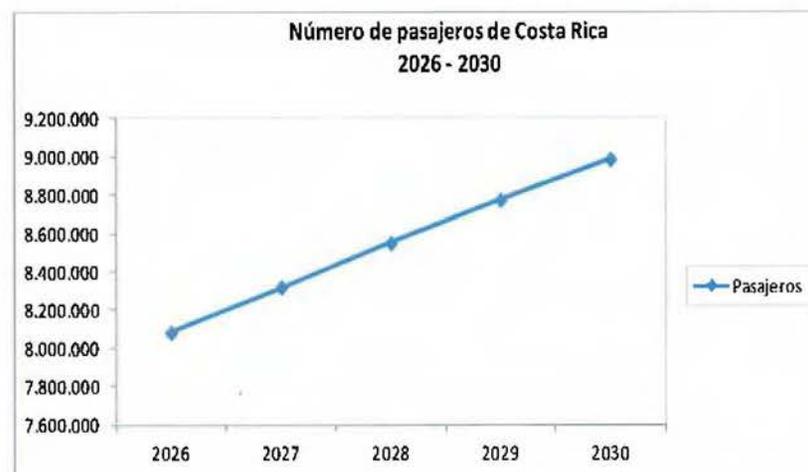
Con lo desarrollado en la primera y segunda etapa, esta se encarga de consolidar todo un complejo aeroportuario que le brindaría soporte a Costa Rica hasta el año 2060, además ésta etapa contempla la posibilidad de una cuarta etapa que permite ampliarse en un futuro para el aumento de su capacidad.

Se da una continuidad a los proyectos que se vienen planteando desde las etapas pasadas, en el sector norte se consolida todo un bloque de hangares de reparación y mantenimiento de las aeronaves, vinculados al núcleo de talleres de COOPESA, y el desarrollo de la Escuela Nacional de Aviación Civil, abriendo nuevas opciones de carreras aeronáuticas en nuestro país.

Ésta etapa plantea la construcción de una tercera pista, de 3.4 km de largo y 60mts de ancho, la cual estará destinada a los vuelos de prueba para la escuela de aviación y aeronaves que están en supervisión mecánica. Los vuelos regionales y nacionales se destinan a las otras dos pistas que son más largas para uso exclusivo de las aeronaves de mayor escala. En el sector suroeste, la terminal de carga llegaría a darle soporte a más de 15 aeronaves en su máxima capacidad, con un gran sector de parqueo de carga pesada con andenes de tráileres y de vagones de tren. Se finalizaría el módulo de torres de control y comunicación del aeropuerto, también el sector de emergencia. La terminal aérea de pasajeros tendría capacidad para 46 aeronaves con posibilidad de ampliación. También concluiría el sector de soporte que incluye el sector de parqueos subterráneos el sector de mantenimiento hotelero y comercial. Al suroeste el módulo de terminales regionales ampliaría a un 30% su capacidad,

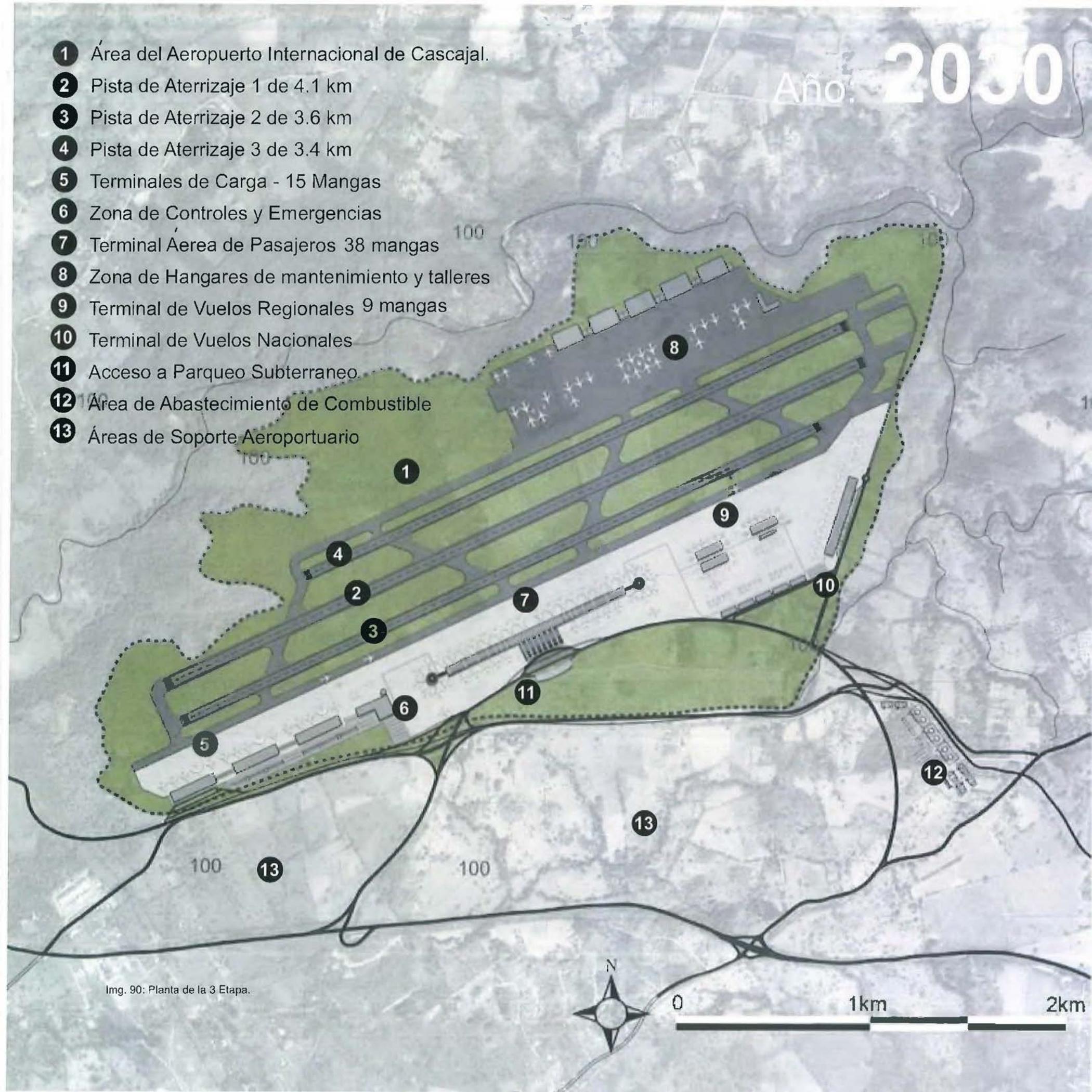
y la terminal de vuelos regionales tendría capacidad para 9 aeronaves de mediana escala, prácticamente lo que está brindado actualmente el Juan Santamaría. El sector de helicópteros comprendería espacios para 15 helicópteros. El diseño paisajista del Aeropuerto busca identificar nuestro país como destino natural. Para el 2030 el AIC, se convierte en el aeropuerto más moderno de la región Latinoamericana, y el de mayor desarrollo a nivel centroamericano.

A continuación se realiza una proyección con los datos de cantidad de operaciones, pasajeros, y cantidad de toneladas de carga, para su proyección se tomó como base el comportamiento histórico (10 años) que indica el informe elaborado por DGAC, y con base a estos se proyecta el comportamiento que se espera que seguirá esta segunda etapa de los años 2025 al 2030 en continuación con la primera.



Año: **2030**

- 1 Área del Aeropuerto Internacional de Cascajal.
- 2 Pista de Aterrizaje 1 de 4.1 km
- 3 Pista de Aterrizaje 2 de 3.6 km
- 4 Pista de Aterrizaje 3 de 3.4 km
- 5 Terminales de Carga - 15 Mangas
- 6 Zona de Controles y Emergencias
- 7 Terminal Aérea de Pasajeros 38 mangas
- 8 Zona de Hangares de mantenimiento y talleres
- 9 Terminal de Vuelos Regionales 9 mangas
- 10 Terminal de Vuelos Nacionales
- 11 Acceso a Parqueo Subterráneo
- 12 Área de Abastecimiento de Combustible
- 13 Áreas de Soporte Aeroportuario



Img. 90: Planta de la 3 Etapa.

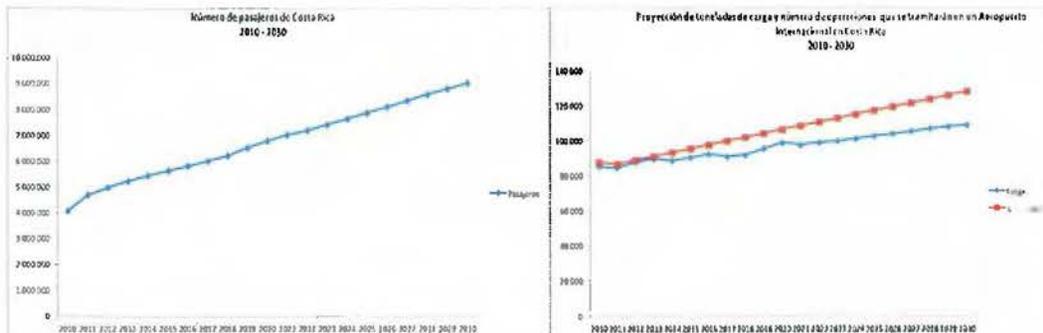
4.1.3.4. Síntesis de la etapas del plan maestro.

La planificación del Aeropuerto Internacional de Cascajal por medio de Etapas, hace que ésta vaya evolucionando de acuerdo a las necesidades nacionales en cuanto a demanda aérea y cambios comerciales que se den en los próximos 25 años. Las tres etapas comprenden un lapso de 18 años en total que van del 2012 al 2030. Desarrollando todo un complejo portuario en la zona del Pacífico Central costarricense.

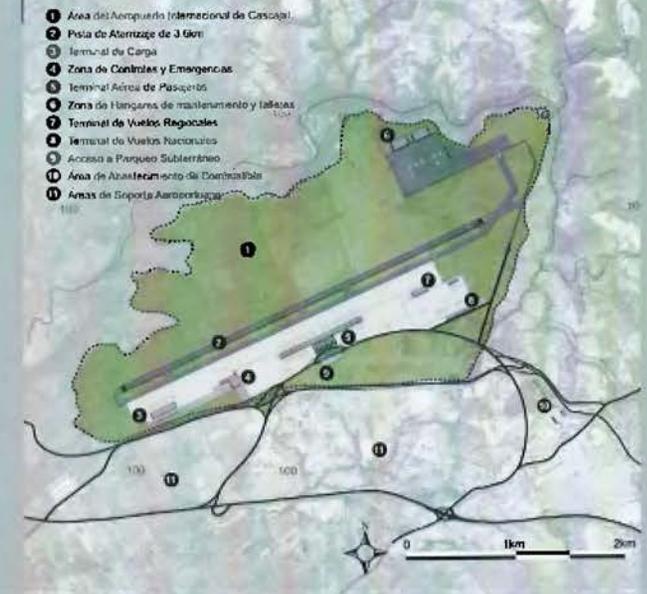
Se inicia las etapas planificando un aeropuerto que satisfaga las demanda de transporte aéreo por la que está pasando actualmente el país, el colapso de tráfico aéreo y un aeropuerto que no puede ampliar más sus instalaciones son sus principales causas, consolidando también todo un eje de carácter comercial, portuario e industrial que va desde Puerto Caldera hasta la zona del aeropuerto.

La segunda etapa busca consolidar esta zona como el centro nacional industrial, comercial y de transbordo considerando los puertos cercanos y los servicios del tren, apoyándose del Juan Santamaría para brindarle servicio de apoyo. Consolidar 2 pistas de aterrizaje diseñadas para recibir aeronaves más modernas, seguido a esto se desarrolla un módulo de carga para la recepción de 10 aeronaves. En la tercera fase se entrega el plan maestro con 3 pistas de aterrizaje, un módulo de hangares con talleres y mantenimiento de aeronaves, la cual administraría la empresa nacional COOPESA. La terminal de pasajeros con capacidad para mas de 45 aeronaves y una Terminal B que se encargaría de los vuelos regionales y nacionales, dándole recepción a de 9 aeronaves.

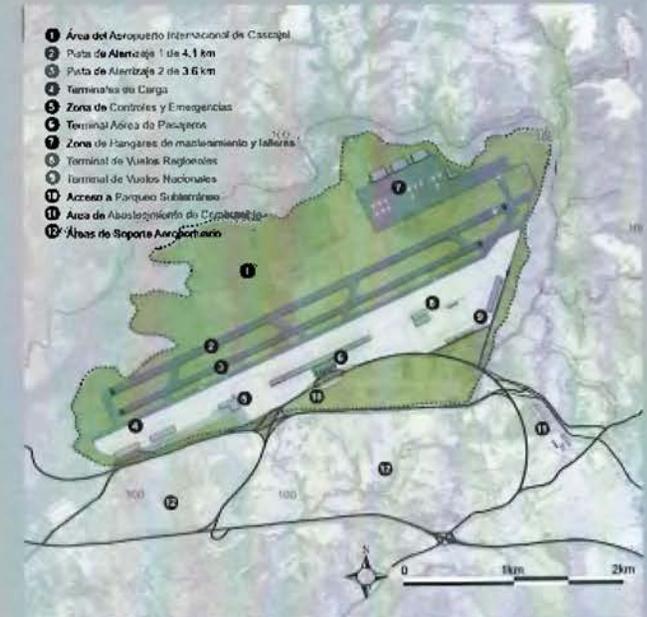
Los gráficos presentes son una proyección elaborada con los datos nacionales del número de operaciones, cantidad de pasajeros y toneladas de carga en los últimos 10 años, éstos datos se indican en el informe anual elaborado por DGAC, y con base a estos se proyecta el comportamiento que se espera hasta el 2030. Esta proyección no considera los nuevos contratos aéreos que podría hacer el país con otras aerolíneas de los nuevos tratados de libre comercio.



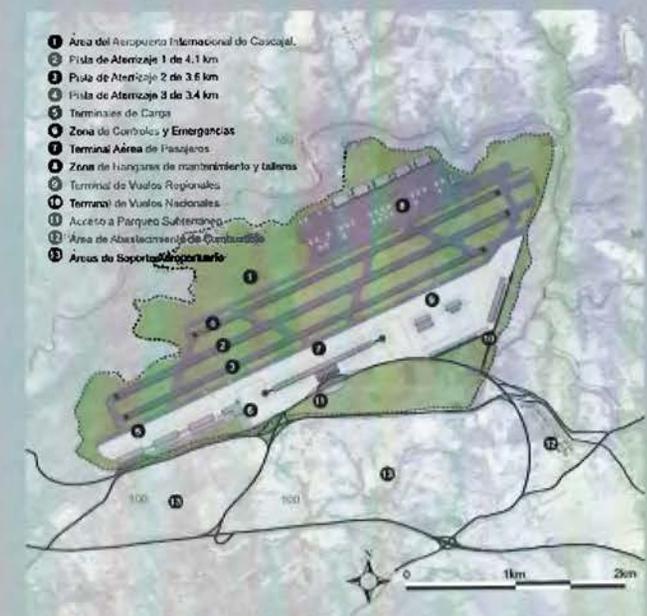
ETAPA 1



ETAPA 2



ETAPA 3





El proceso de desarrollo de las fases permite el control de los cambios comerciales que se den repentinamente, éstos cambios repercuten en la infraestructura ya sea en el interior de la terminal como en el exterior, a esto se le suma los cambios tecnológicos con las nuevas aeronaves y los nuevos procedimientos de la aviación.

Es por ello que dentro del concepto contemporáneo de terminal aérea se determina como un espacio amplio y flexible a estos cambios repentinos.

Como se menciona el marco teórico, la estructura del aeropuerto es compleja tanto en funcionamiento, logística, y estructural. Es por ello que se estudia los conceptos actuales aeroportuarios pretendiendo asociarlos con la identidad costarricense.

A continuación se realiza un estudio conceptual, que busca abarcar los conceptos mundiales aeroportuarios como una ciudad de masivos movimientos de personas y como un punto de transbordo.

Img. 91: Render. Plan Maestro.



4.2. Propuesta Conceptual.

Bosque -Ciudad. Umbral Natural.

La conceptualización de un aeropuerto internacional va más allá de la creación y diseño de una estructura sorprendente y gigante, sino que ésta se basa principalmente en sus relaciones funcionales y como se manejan los flujos internos y la interacción entre sus actividades. La seguridad es de vital importancia en estos proyectos, es por esto que la mayoría de los flujos y actividades que una terminal aérea concentra en su interior está cubierta por una gran estructura que las controla y hace más fácil tomar control de sus relaciones, así los flujos de aeronaves y de pasajeros suceden en un solo espacio concentrado.

Como se determinaba en el marco teórico, los aeropuertos contemporáneos se conciben como una gran cubierta que alberga una gran cantidad de actividades, y estas a su vez tiene la capacidad de que el espacio interno sea modificado.

Con el concepto de planta libre, la creación de grandes luces entre columnas favorece el desarrollo de espacios que pueden ser modificados a lo largo del tiempo, de acuerdo a los cambios comerciales internacionales repentinos. Una Mega-Estructura que permite el movimiento masivo de personas y grandes máquinas, busca reflejar una identidad nacional en su estructura. Como expone Marc Auge, la identidad, las relaciones sociales y la historia se inscriben en el espacio.

Con la creación de un módulo estructural que responda a estas necesidades espaciales, y con a su flexibilidad espacial permita concentrar las actividades, y la modificación espacial y cambios en su interior. La búsqueda de una analogía estructural que refleje nuestra identidad con espacios frescos y naturales que van dando calidad espacial y a la vez son agradables a la vista, por medio de la estructura expuesta. Concibiendo la estructura como un bosque, expresando un espacio amplio natural que permita exponer su calidad espacial y se de el intercambio espacial en las actividades.

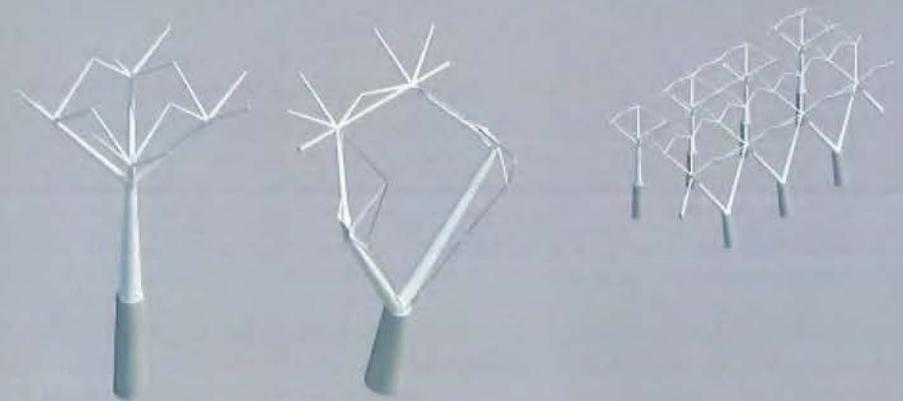
Para la antropología, el lugar es un espacio fuertemente **simbolizado**, es decir, que es un espacio en el cual podemos leer en parte o en su totalidad la **identidad** de los que lo ocupan, las **relaciones** que mantienen y la **historia** que comparten.

Marc Auge - Los No Lugares.

Los aeropuertos están ahora entre los elementos característicos más singulares de la **Ciudad Genérica**, su vehículo más fuerte de **diferenciación**. Tienen que serlo, siendo todo lo que la persona promedio tiende a experimentar de una ciudad particular.

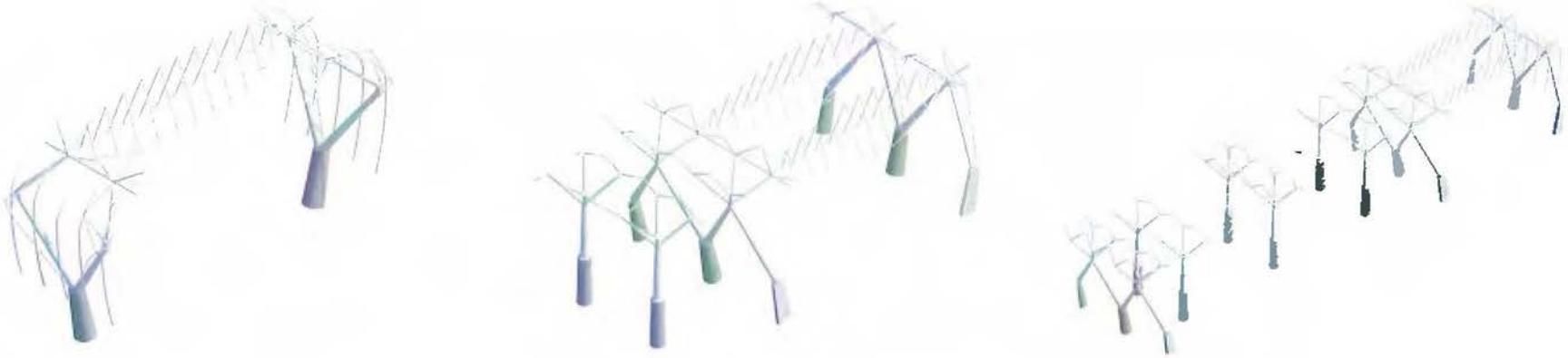
Rem Koolhaas - La Ciudad Genérica.

Elemento Natural Estructural



La sensación espacial de habitar un bosque, con la complejidad que estos ecosistemas comprenden, de igual forma se comporta un Aeropuerto, un **BOSQUE - CIUDAD**, que contiene distintas y complejas actividades.

Estudio de la forma y sus variaciones, como ésta se puede conectar con otras y crear una red estructural permitiendo **amplias luces entre columnas**, y así crear espacios internos que permitan cambios funcionales con estructuras livianas.



La complejidad de la estructura se inspira en el bosque del trópico húmedo costarricense, reflejando la identidad natural costarricense, el disfrute y admiración de la estructura es parte del atractivo y es lo que se busca. Ésta calidad estructural - espacial pretende que la vivencia interna sea distinta a como se perciben los aeropuertos como espacios donde la gente no interactúa, no hay contacto social. Por el contrario, que por el tiempo que cada persona pase en el espacio lo disfrute y sea toda una vivencia, generando contacto social, gestando ámbitos de calidad espacial flexibles.

La función de una Red estructural, que resuelva por modulación una mega-estructura como red de componentes estructurales, inspirada en el bosque tropical costarricense como paisaje natural, y así mismo crear espacios con amplitud que permiten el desarrollo de actividades en su interior. Una gran estructura que contiene otras estructuras internas modificables, que se mueve, que cambia y que se adecua según las nuevas necesidades sociales, comerciales emergentes del país, sujetos a los nuevos tratados comerciales que vaya desarrollando Costa Rica con otras naciones.

Las uniones de columna a columna, viga - viga, y columna - viga. Elemento por elemento que va ramificándose y poder repartir sus cargas por toda la estructura hasta llegar al cimiento, creando una red estructura tridimensional modulada, respetando la lógica de la geometría.

La percepción actual de los Aeropuertos, donde su esencia misma es la de un espacio en el cual se pasa un determinado lapso de tiempo de espera, y que se busca estar ahí solo por unas horas y gran cantidad de gente la visita, como lo explica el antropólogo francés Marc Augé.

“Los Aeropuertos no son lugares donde se inscriben relaciones sociales duraderas. Los individuos se mueven sin relacionarse, ni negociar nada, pero obedecen a un cierto número de pautas y de códigos que les permiten guiarse, cada uno por su lado. “territorio retórico”, un espacio en donde cada uno se reconoce en el idioma del otro, y hasta en los silencios”. Un espacio donde el tiempo ya no importa tanto, una estación de paso, pero en la cual debo permanecer, gran cantidad de actividades comerciales se desarrollan en ésta, y que están en constante cambio.

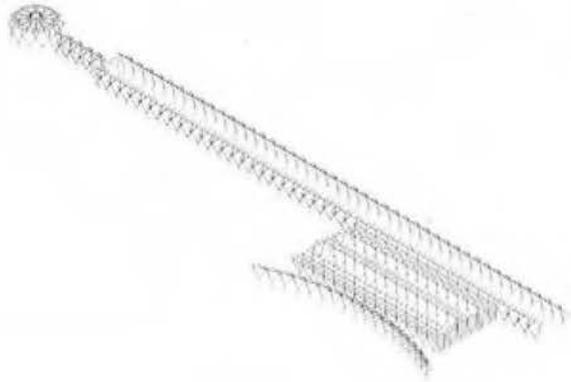
Se concibe como una gran estructura, como la gran cubierta que alberga todo estos tipos de actividades, y que a su vez permite la flexibilidad de cambios internos.



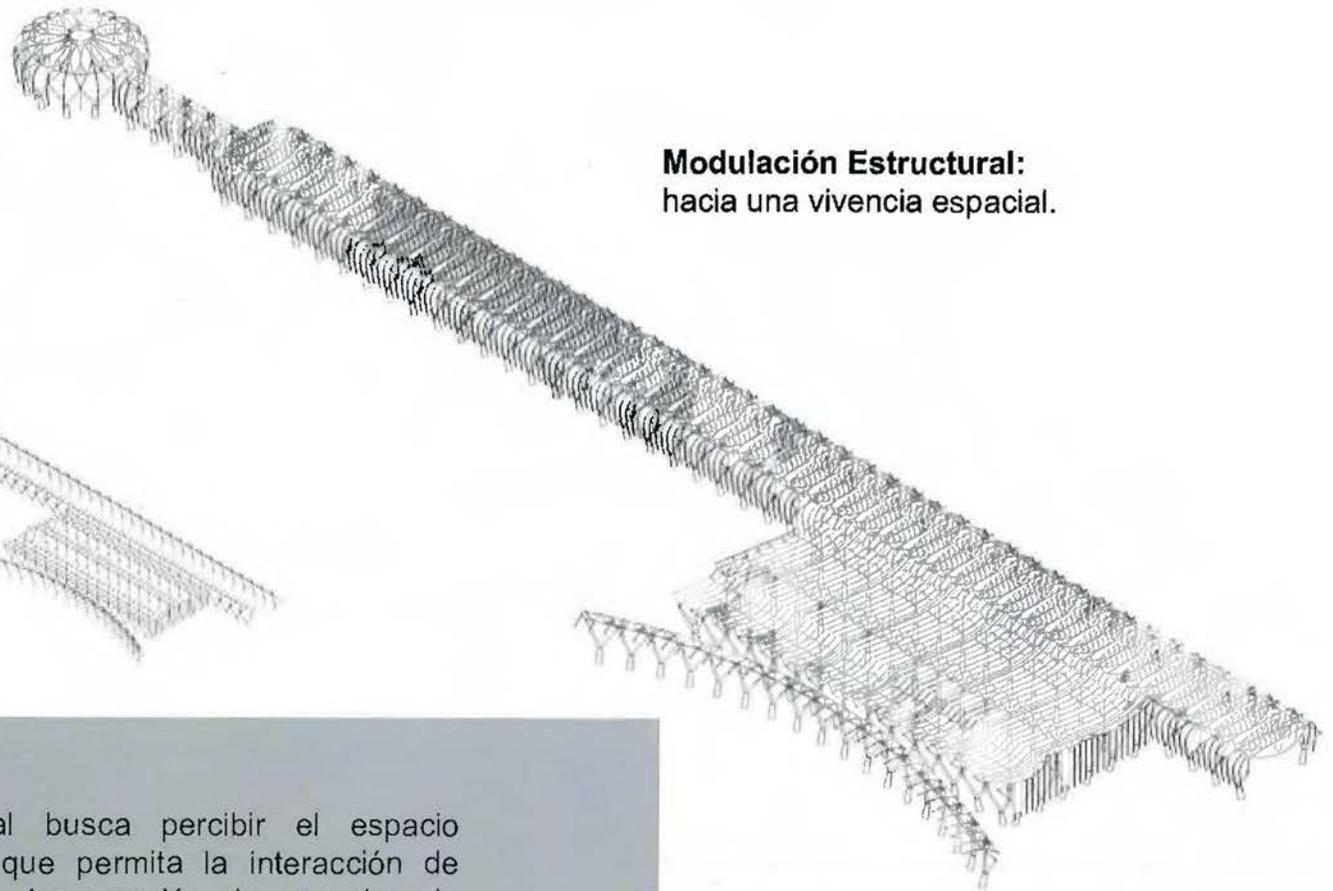
Img. 92: Scketch a mano alzada de la estructural

4.2.1. Sistema Estructural:

Columnas:



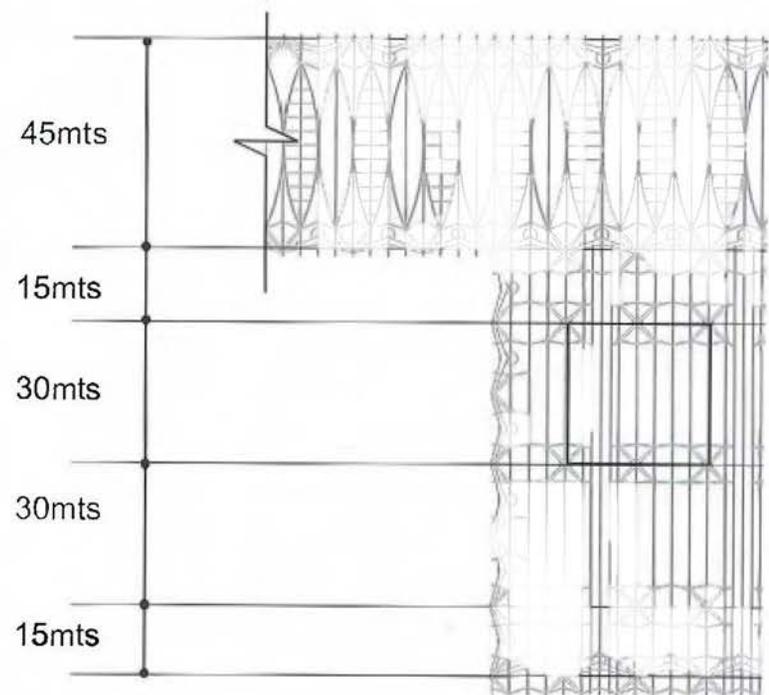
Modulación Estructural:
hacia una vivencia espacial.



El diseño de la terminal busca percibir el espacio interno como un espacio que permita la interacción de las personas que lo viven. La creación de espacios de espera más amenos y confortables, que incidan en el comportamiento de las personas para la relación entre ellos.

El objetivo es cambiar éste concepto de los aeropuertos como espacios donde se no interactúa y solo se busca salir de ellos, la generación de puntos de encuentros llenos de actividades, de compartir familiar y grupal, apoyados de la estructura que la conforma como elemento estructural expuesto y que se aprecia.

La calidad espacial en un aeropuerto es vital, gran cantidad de aeropuertos en el mundo carecen de esto. Un asiento cómodo y confortable para esperar o para dormir, la flexibilidad de poder estar trabajando, comiendo, durmiendo, solo o acompañado es la flexibilidad espacial que se busca en éste proyecto. Y que el usuario directo no este contando las horas para salir de él, disfrute el hecho de estar ahí generando toda una vivencia espacial.

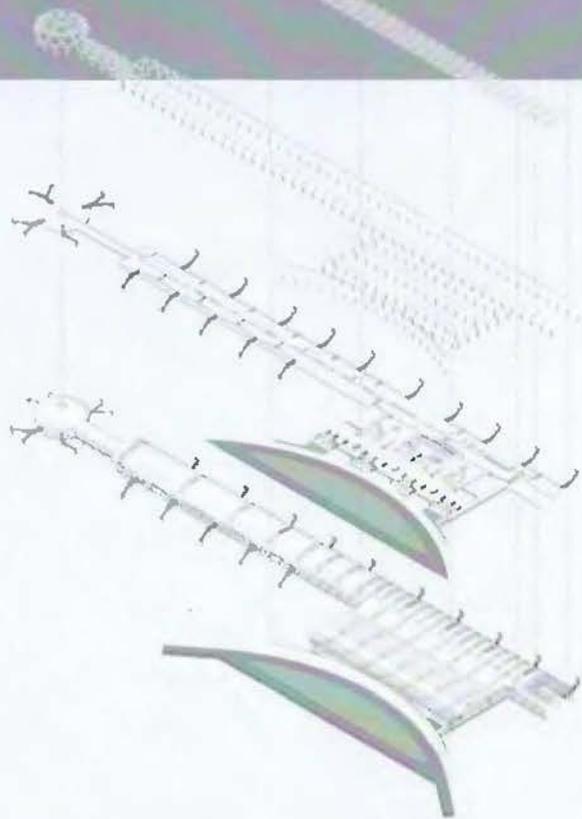


4.2.2. Composición estructural y espacial:



Cubiertas

Estructura vigas



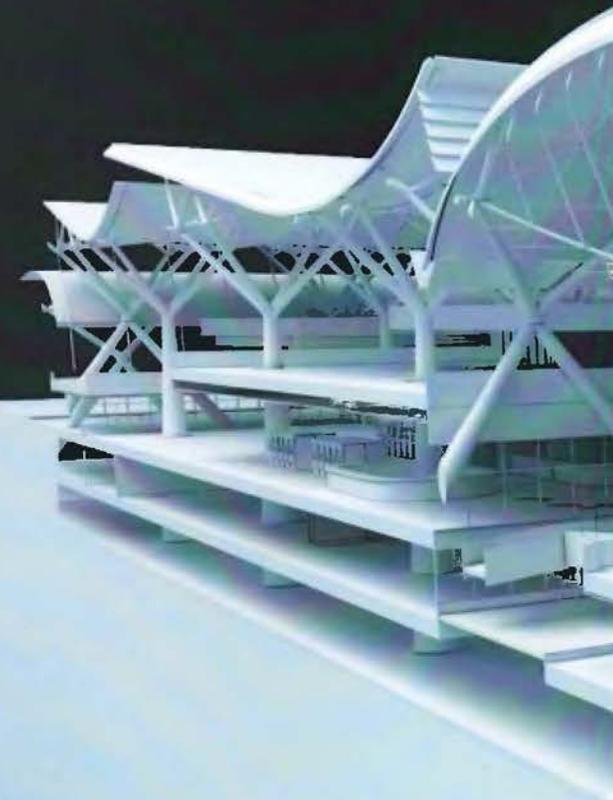
Arcos

Columnas

Sistema Interno

Conjunto

Configuración Estructural de la terminal aérea del Aeropuerto Internacional de Cascajal.

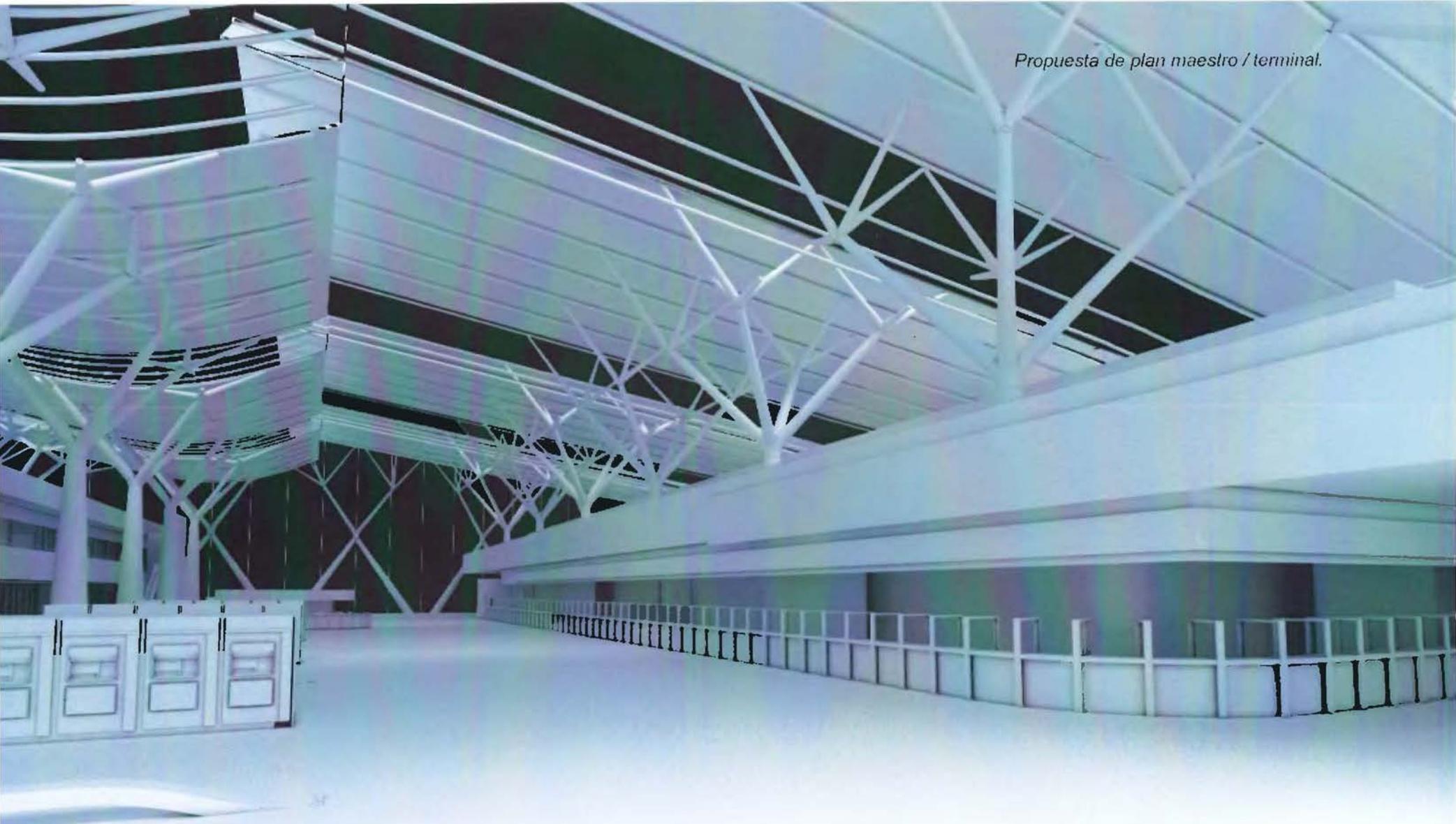


Img. 93: Modelo estructural y espacio interno.

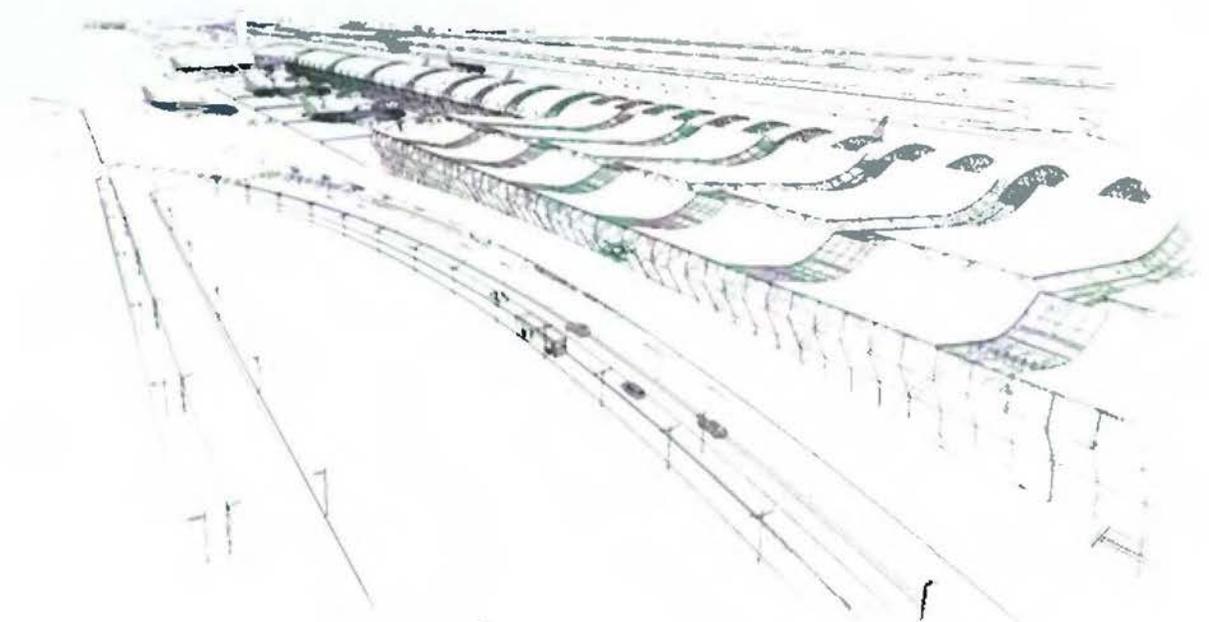
La estructura como el alma del proyecto. Busca reflejar la **identidad** nacional, analogía de los espacios naturales y a su vez llegar a una solución estructural **modular** que permita la **flexibilidad** en su interior.

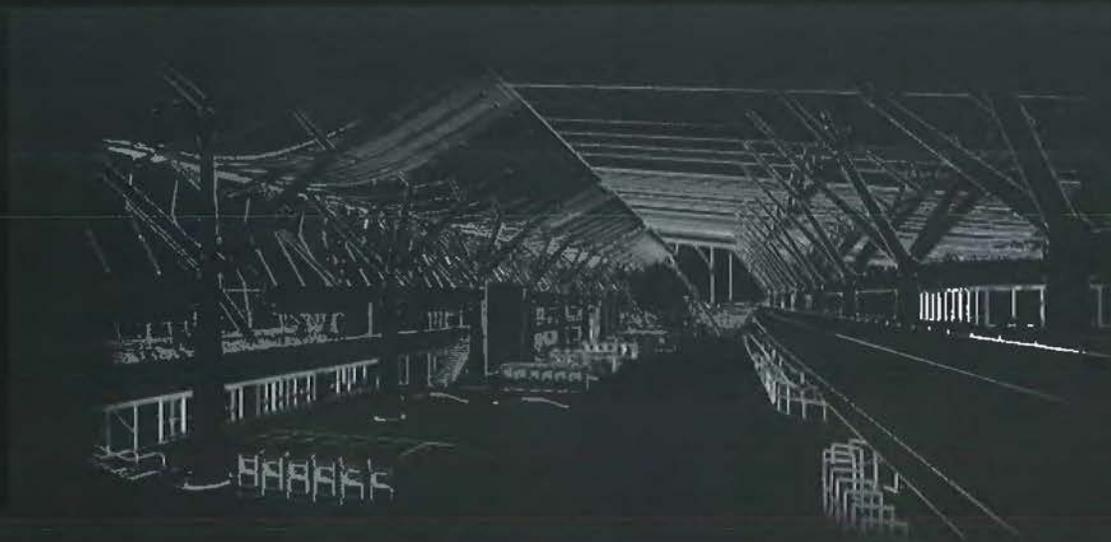


Esto facilita la configuración propia de los aeropuertos, donde no solo el pasajero se ve como el único usuario sino también la aeronave, la posición de las aeronaves estratégica para el mantenimiento y abastecimiento es importante para agilizar el proceso comercial de los vuelos y del pasajero mismo.

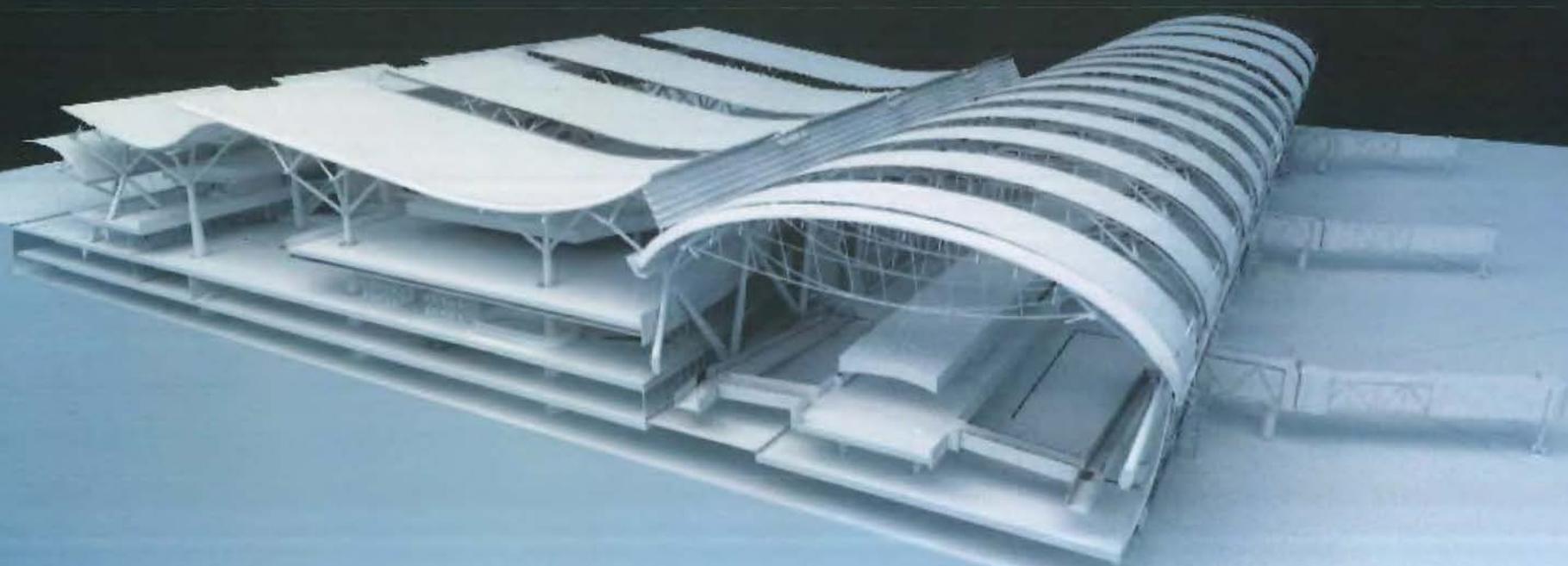


La terminal de pasajeros es una envolvente estructural que posee un núcleo central donde se ubican la sección de registro de salidas y entradas de pasajeros, la sección de migración, las oficinas administrativas y el centro comercial. Es en este módulo central donde se accesa por medio del andén de salidas del país y por donde salen los pasajeros. El sector norte de la terminal conecta con el andén de puertas de abordajes, la cual comprende 40 mangas.





Su interior contiene salas de espera, restaurantes, módulos de baños, tiendas comerciales, cafés, y una gran variedad de servicios que brinda este espacio. Éste andén de abordaje tiene un largo de 1.2km, rematando en varios extremos una terminal satelital con capacidad para 7 aeronaves, el transporte rápido dentro de esta se da por medio de bandas transportadoras. En su nivel inferior existe toda una serie de bodegas de mantenimiento y el sistema de soporte que hay que brindarle a la aeronave.



4.2.3. Niveles de la Terminal y sus áreas:

Los niveles principales, el nivel 1 y 2, son los que contienen la mayoría de actividades del aeropuerto y por ende los que son más transitados. Núcleos fuertes como migración, ventanillas de aerolíneas, restaurantes y las salas de espera se encuentran en éstos. Los niveles superiores, el 3 y 4, posee actividades mas exclusivas, el 3ero se concentra en la actividad comercial y el 4to en la administrativa, para dejar el nivel 0 exclusivo para actividades de logística.

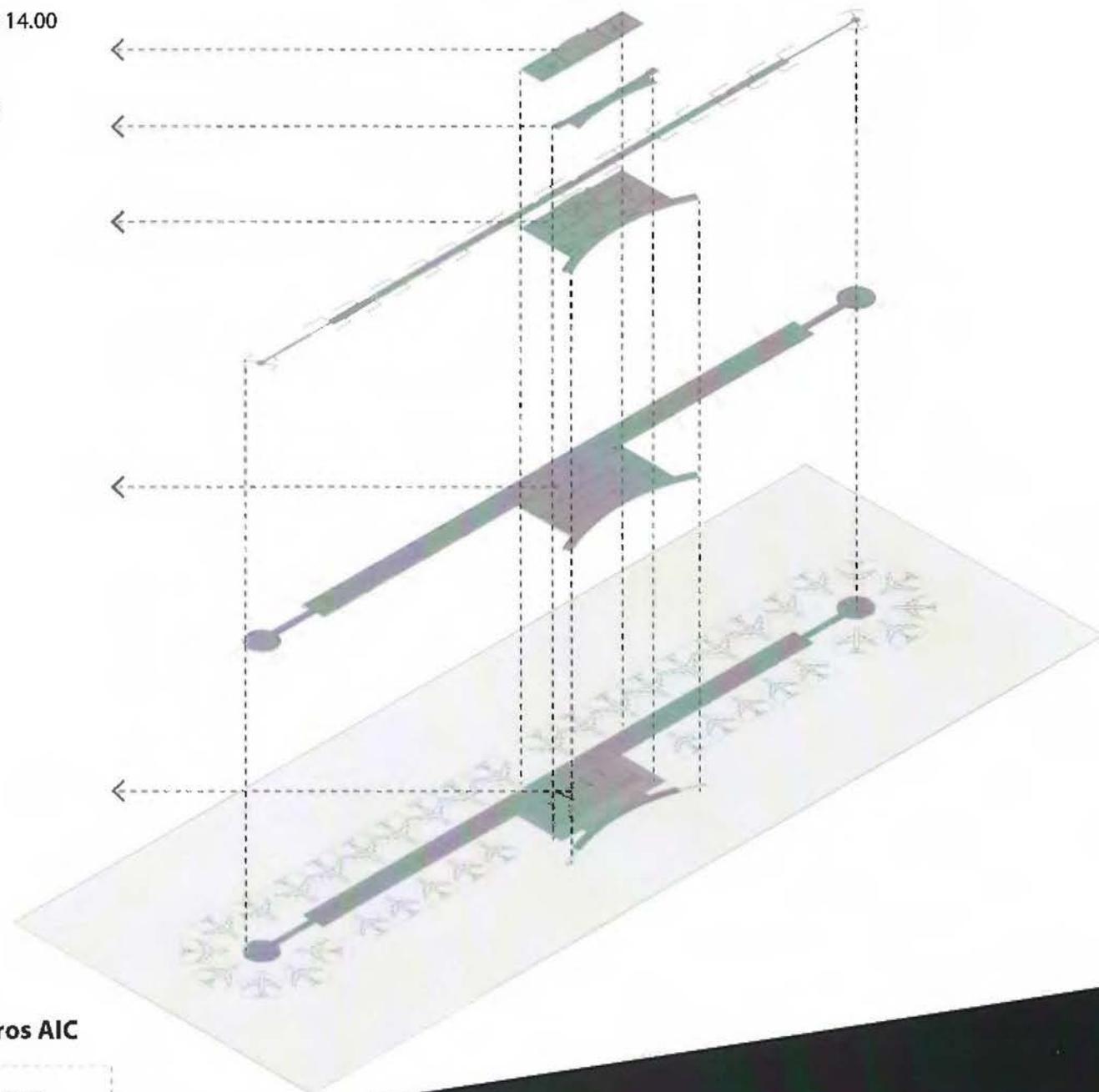
Nivel 4. Administrativo npt: 14.00
9.310 m²

Nivel 3. Comercial npt: 12.00
3.830 m²

Nivel 2 npt: 8.00
36.750 m²

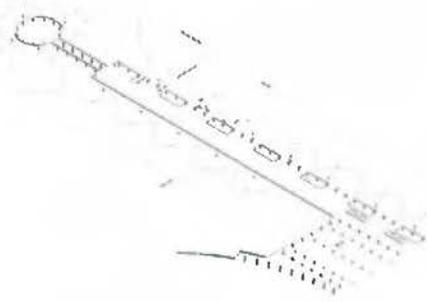
Nivel 1 npt: 4.00
71.910 m²

Nivel 0 npt: 0.00
57.200 m²

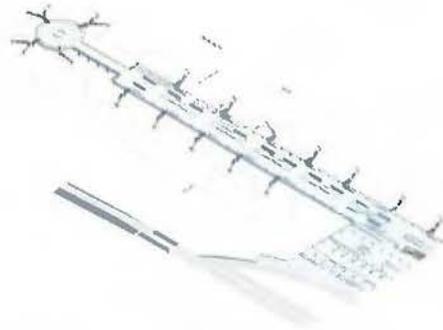


Terminal aérea de pasajeros AIC

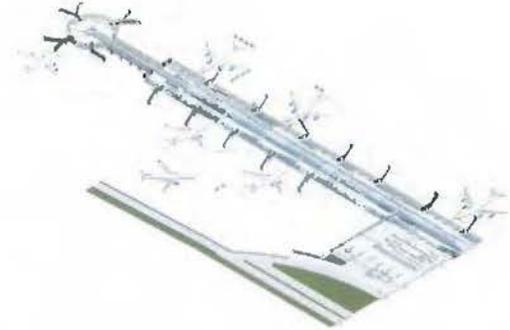
TOTAL de m² : 179.000



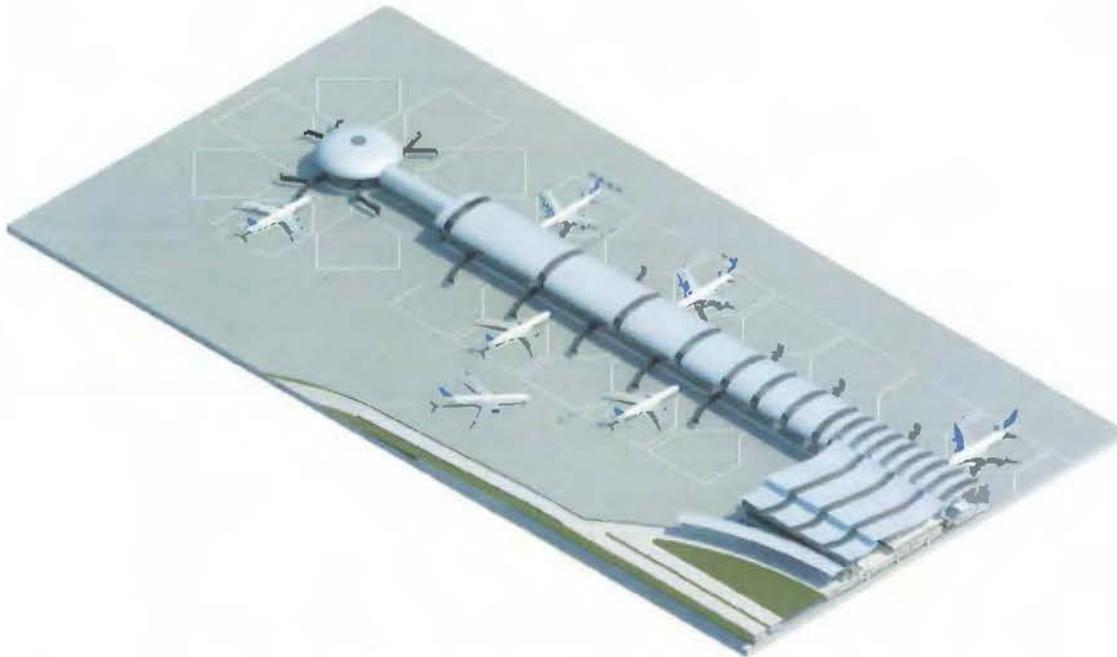
Nivel 0. Logística de las aerolíneas y mantenimiento de las aeronaves.



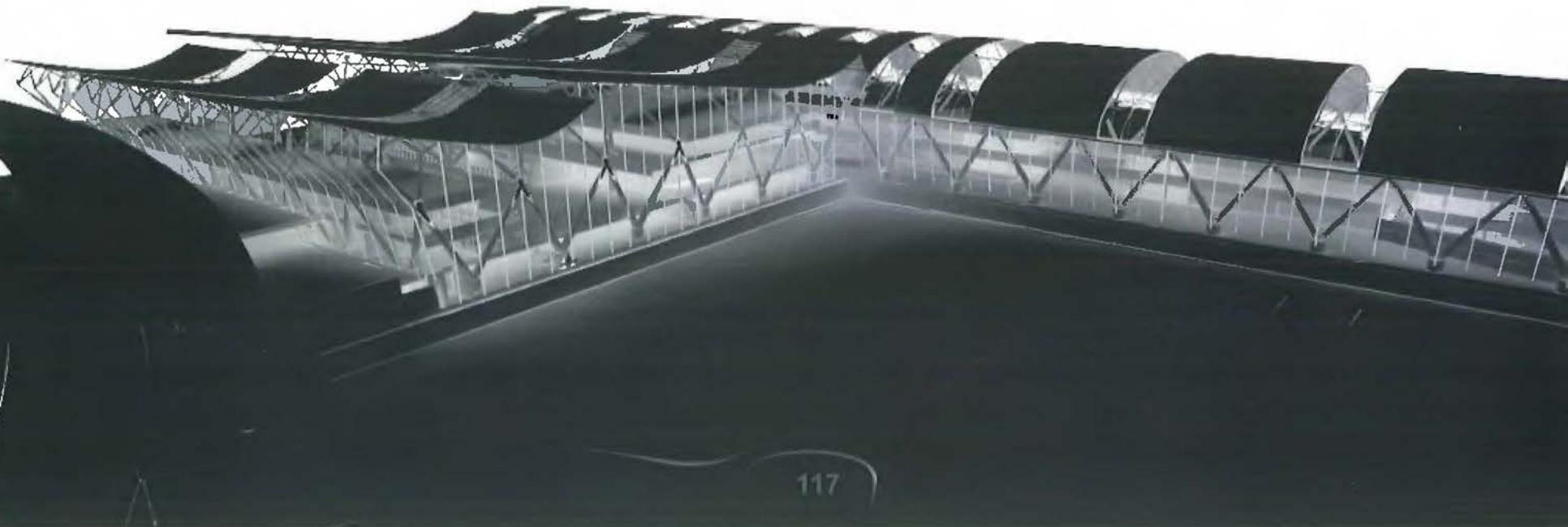
Nivel 1. Mangas de abordaje, ventanillas de migración y salida del aeropuerto.



Nivel 2. Entrada principal del aeropuerto, ventanillas de aerolíneas y zona comercial.



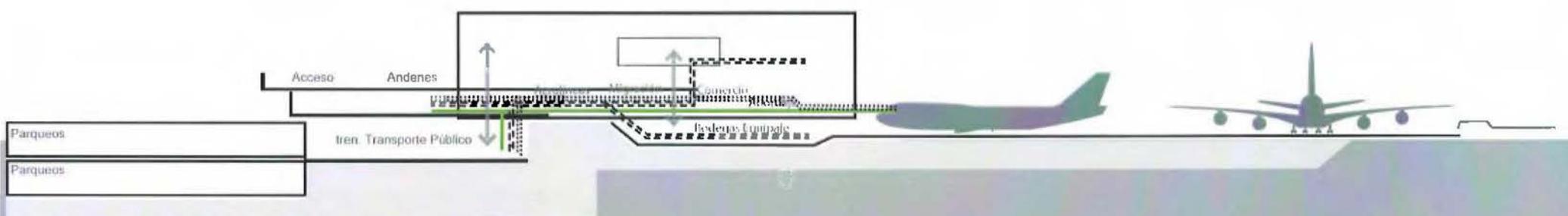
El nivel 3 se concentra en la actividad comercial, éste cuenta con más de 20 tiendas que diversifican el tipo de comercio de la terminal y un centro de comidas para el uso de público en general. Todo el núcleo comercial comprende desde el nivel 2 hasta el nivel 3, este centro comercial es de uso público, cualquier persona tiene acceso a éste espacio. El nivel 4 es de acceso restringido pues se dedica exclusivamente a la actividad administrativa del aeropuerto y compartir así con las oficinas ejecutivas de algunas aerolíneas, esto para un control tanto de las instalaciones como de las aeronaves mismas. Éste nivel ejecutivo cuenta con núcleos de circulación verticales restringidos, esto para tomar un mayor control de quien entra y accesa este espacio.



4.2.4. Diagrama de flujos internos:

Parte del estudio que hay que realizar a la hora de diseñar y planificar un Aeropuerto es la lógica de flujos y conexiones que éste va a permitir. La optimización de las conexiones no solo en la terminal sino del aeropuerto mismo producirá una eficiencia en el mantenimiento, acceso y seguridad de esta infraestructura y de la que lo ocupan. Todo el proceso del recorrido, una actividad que genera experiencias diferentes tanto para el que trabaja como para el pasajero. Éste proceso debe estar controlado y se estudia las relaciones de interacción del individuo, espacio, tiempo. Existe un recorrido por el cual el pasajero que llega debe pasar y tiene que cumplir, sin mezclarse con los que salen, para esto se han tomado decisiones que la regulación de la OACI especifica en su anexo 17 de seguridad. El alto tránsito de personas, y la demanda de servicios que estas requieren debe de satisfacerse en una sola estructura, a esto lleva la complejidad de una Aeropuerto Internacional.

Diagrama de flujos:



..... Llegan al País
 — Salen del País
 - - - - - Soporte

Salida del País

Anden de Entrada.
 Lobby General.
 Centro comercial.
 Ventanillas de Aerolíneas.
 Recepción de Equipaje.
 Revisión de pasaporte
 Seguridad y Rayos X
 Cuartos de análisis.
 Pasillo de comercial
 Circulación Vertical
 Anden de puertas
 Nucleos de Servicios
 Salas de espera
 Manga
 Aeronave

... Llegadas al País ...

Aeronave
 Manga
 Rampa de Salida
 Anden de Salida y conexiones.

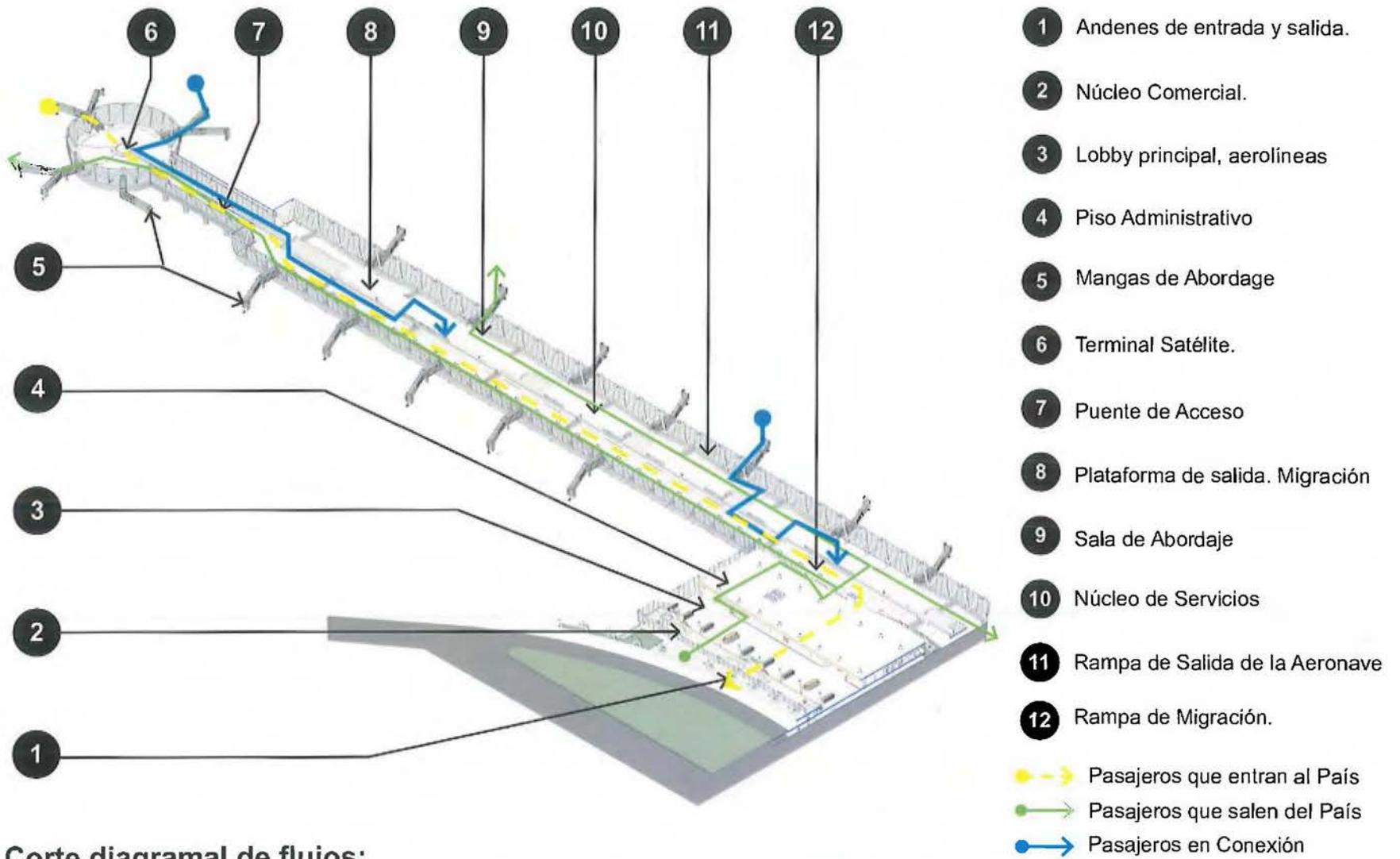
 Conexión
 Migración
 Nucleo Vertical
 Anden de Puertas
 Salas de Espera
 Salida
 Rampa de Migración
 Migración
 Recepción de equipaje
 chequeo general
 Anden de Salida.

Trabajadores

El Aeropuerto controlará el acceso de los trabajadores, cuneta con varios accesos para esto, dependerá del departamento o sección donde ellos trabajen, todos los accesos tienen un control de seguridad Para la Terminal 1, la terminal de pasajeros, todos los trabajadores entran por el andén principal y pasarían a una sección de chequeo exclusivo para ellos, esto para evitar problemas en los flujos, y tener un mejor control de estos.



Axonométrico de flujos:



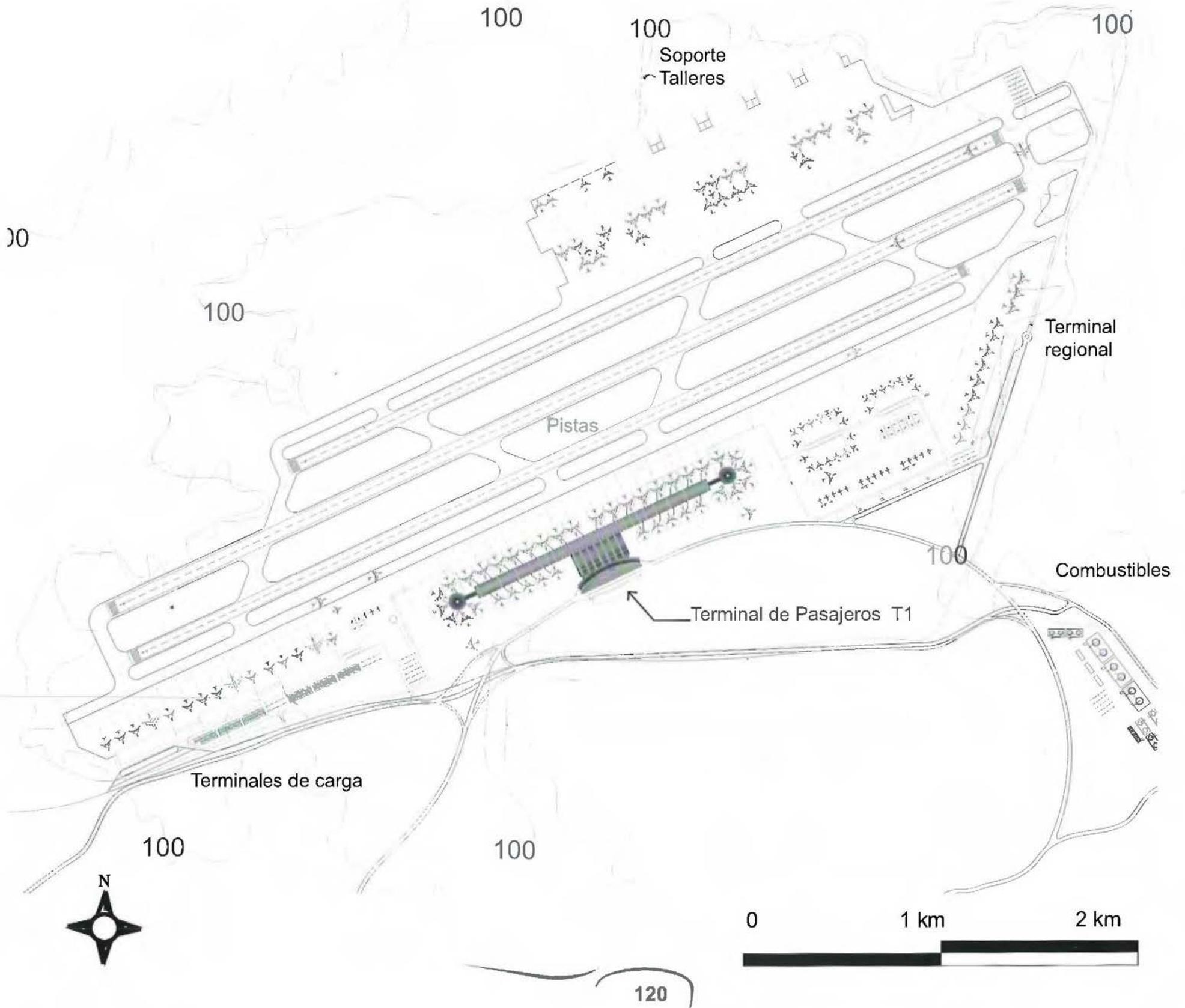
Corte diagramal de flujos:



Img. 94: Corte transversal en isométrica.

4.3. Propuesta de diseño arquitectónico de la terminal de pasajeros del AIC.

4.3.1. Planta del Plan Maestro:



4.3.2. Plantas Generales de Conjunto: T1

Planta General

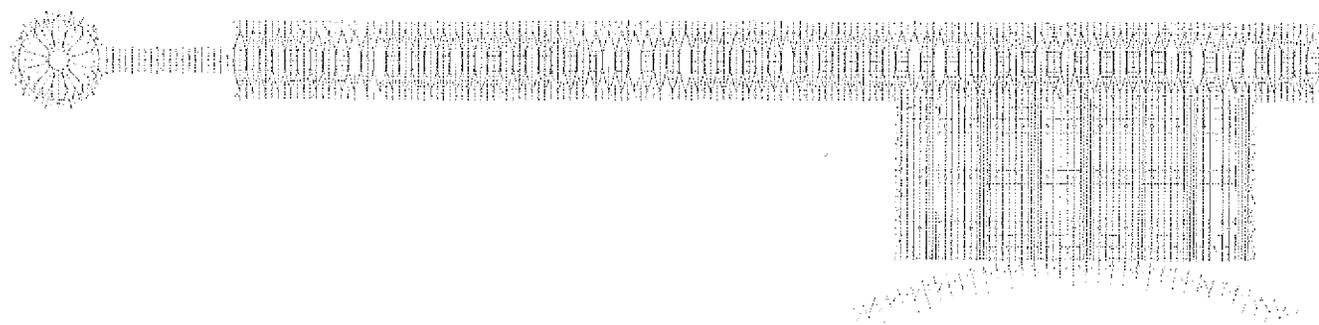
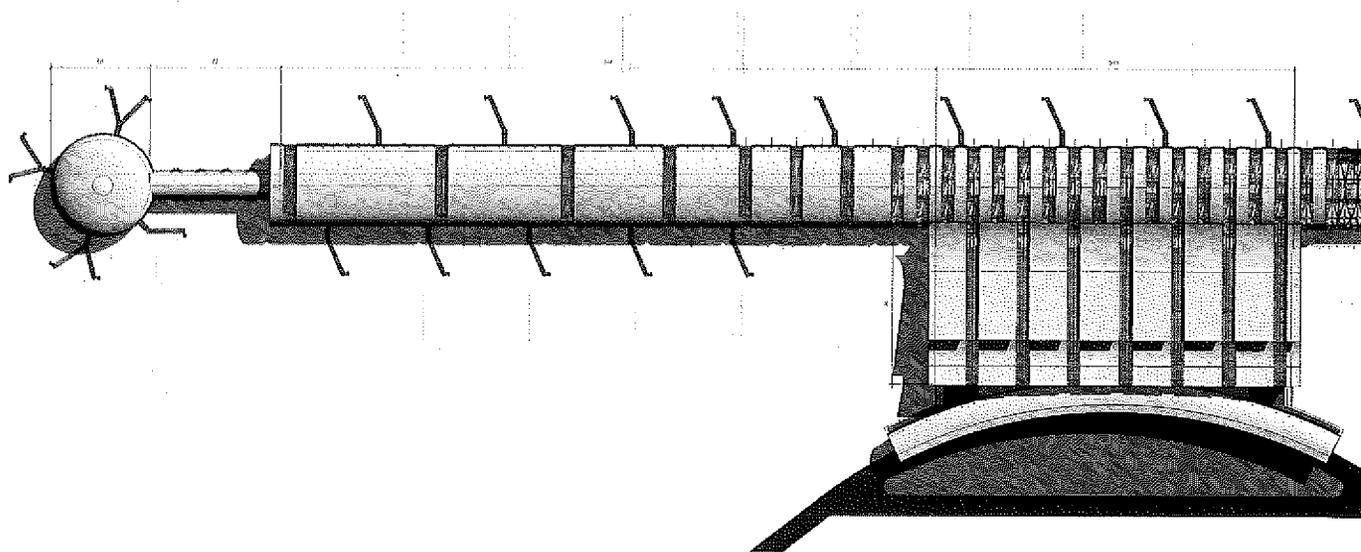
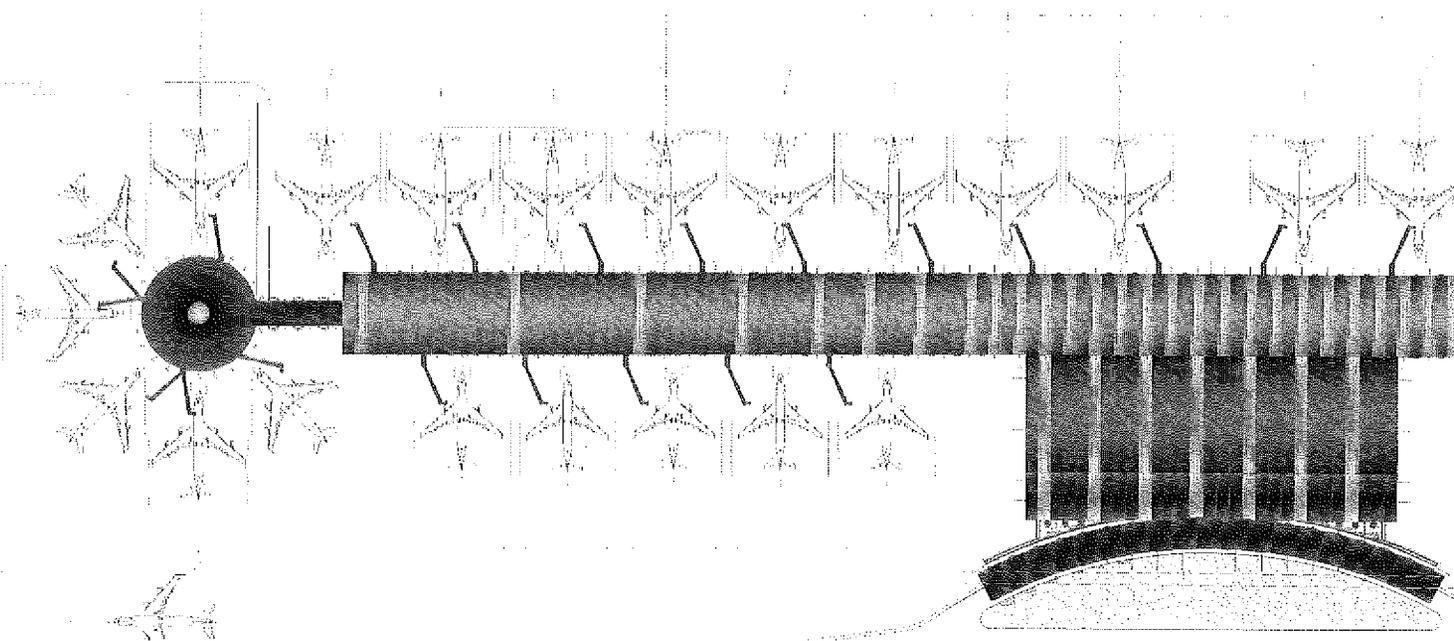
Se representa como es la logística de la posición de las aeronaves en la terminal, como se distribuyen las alas en la ubicación de las mangas de abordaje, la trayectoria del acceso y las salidas de las aeronaves a ésta.

Planta de Cubiertas

Las cubiertas están configuradas con entradas de luz, por medio de franjas translucidas de Policarbonato. Esto permitirá aprovechar la luz natural en el interior, y reducir los gastos energéticos.

Planta Estructural

La estructura en su conjunto muestra una geometría atractiva, se amarra en columnas, vigas, tensores. Siendo parte de la calidad espacial tanto interna como externa.



4.3.3. Nivel 0. Terminal de Pasajeros.

El nivel 0 de la terminal aérea, es el nivel de soporte aeroportuario, donde se ubican todas las aeronaves del aeropuerto y es el mismo nivel de las pistas. En éste se ubica una serie de espacios que pertenecen a cada una de las aerolíneas que tienen contrato con la administración del aeropuerto, y éstas administran éstos espacios, éstos contienen espacios para oficinas de administración, y una serie de bodegas, espacios multiuso para el mantenimiento y abastecer la aeronave.

El sector central de la terminal concentra los ductos que vienen desde el nivel 2 con las bandas transportadoras de equipaje, en el sector donde se junta tanto el ala de las puertas de abordaje con el módulo central existe la recepción del equipaje que pasa por una serie de sensores que leen el código de barras que es asignado por cada aerolínea correspondiente, y ésta la dirige a un sector donde un camión de carga lo espera para transportarlo hacia la aeronave correspondiente. Éste transportador de equipaje se dirige al módulo de logística de la aerolínea, indicado en el diagrama funcional de color celeste.

El Acceso a este sector de la terminal es exclusivo, este nivel solo trabajadores de las aerolíneas, del sector soporte, mantenimiento y seguridad lo pueden acceder. Por lo que su acceso principal es distinto a los demás, el acceso a éste nivel se realiza por medio de sector de control aeroportuario, ubicado en la parte central del plan maestro, éste lugar presenta una serie de parqueos y facilidades para los trabajadores, aquí se presentan se registran tanto en la entrada como en la salida, ya que también los trabajadores que mantienen contacto con el equipaje y las aeronaves deben pasar por los filtros de seguridad pertinentes.

Simbología



Oficinas - Espacio de trabajo.

Núcleos de Servicios.

Área de mantenimiento de aeronaves.

Circulaciones.



Circulación de transporte de soporte.



Ejes de salidas al área de aeronaves y circulaciones internas.



Salidas de emergencias.



Ejes de equipaje.

Ubicación:

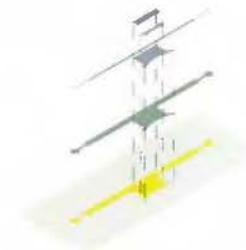
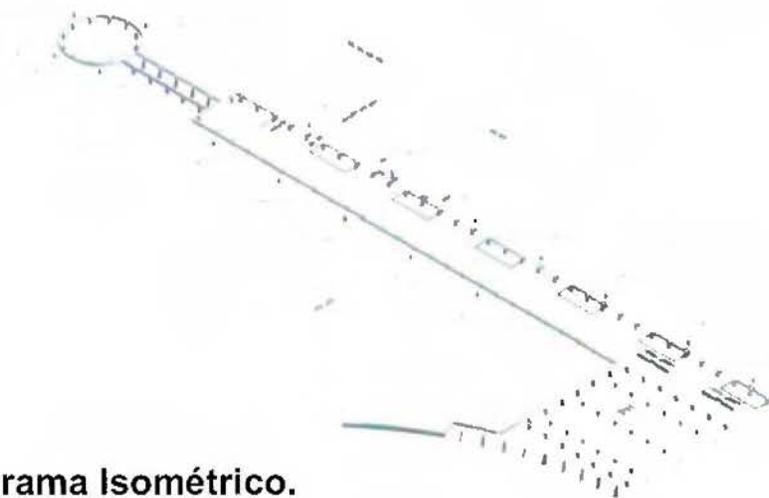


Diagrama Isométrico.



Diagramas del Nivel 0

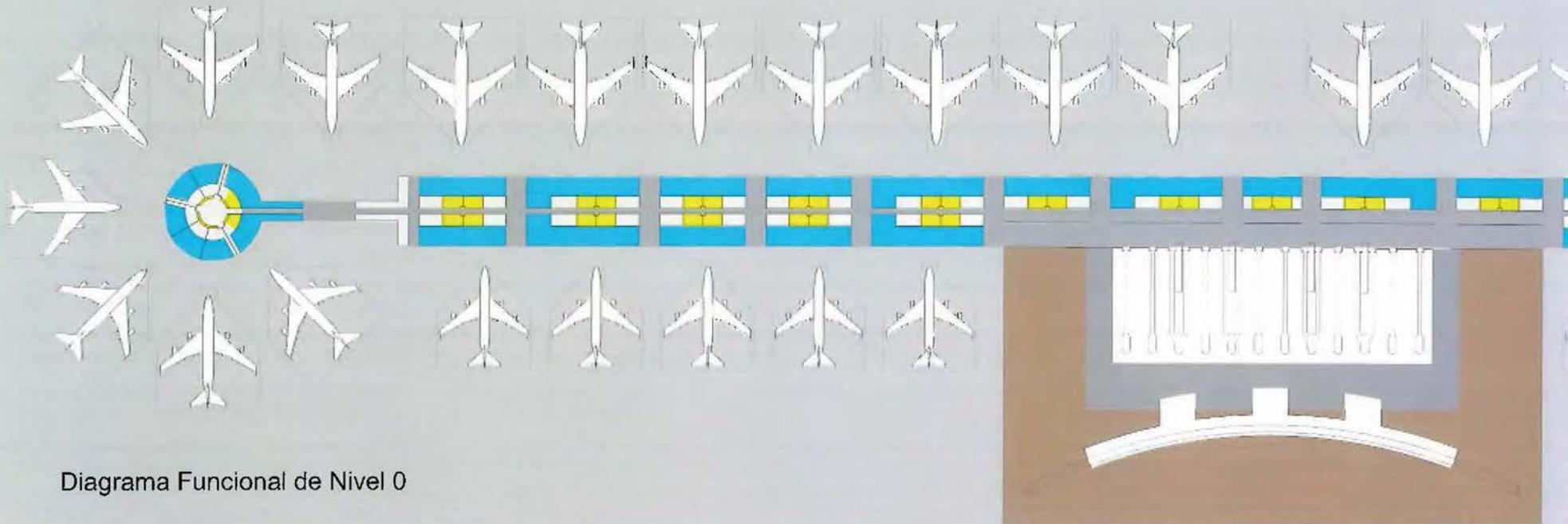


Diagrama Funcional de Nivel 0

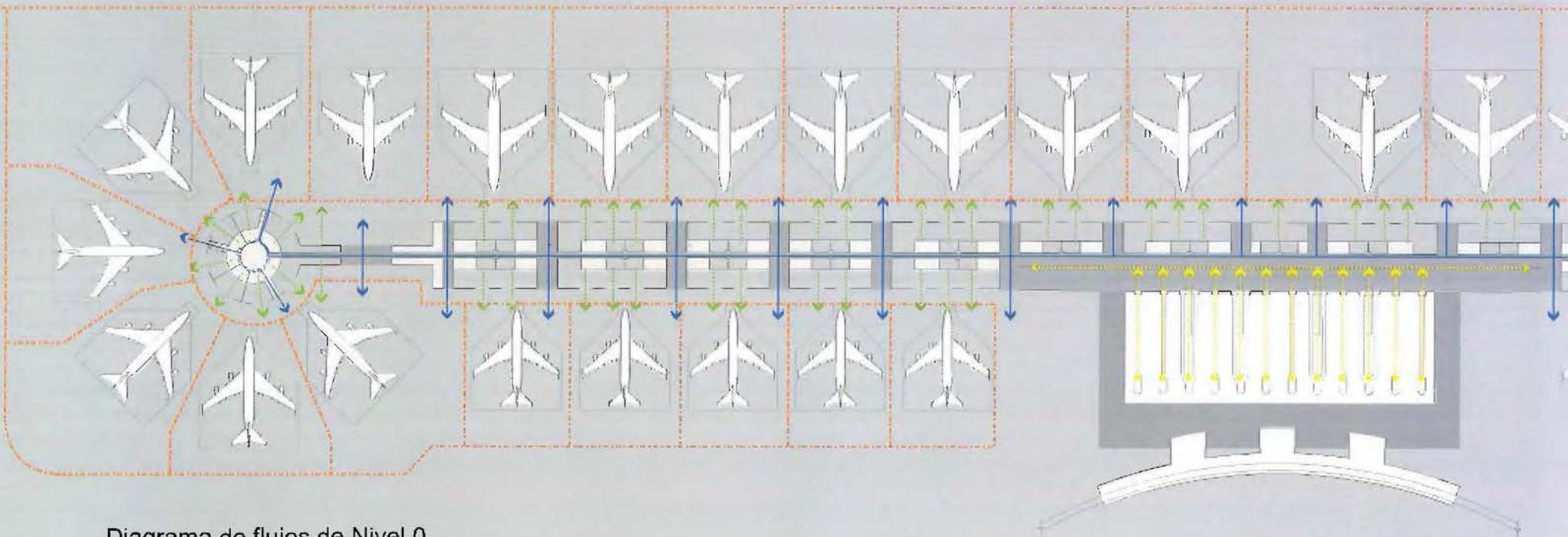


Diagrama de flujos de Nivel 0

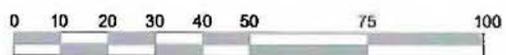
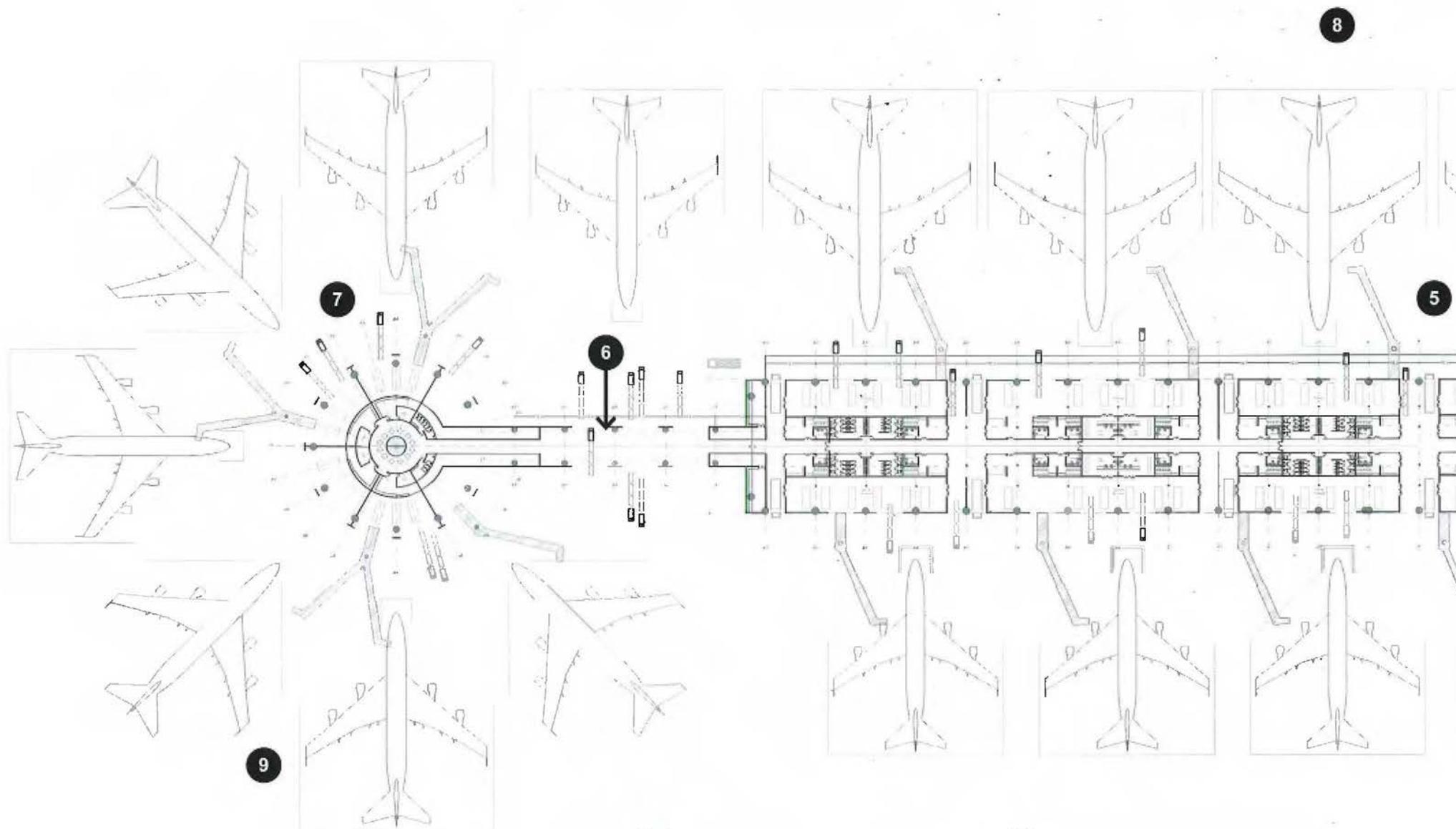


Nivel 0 npt. 0.00

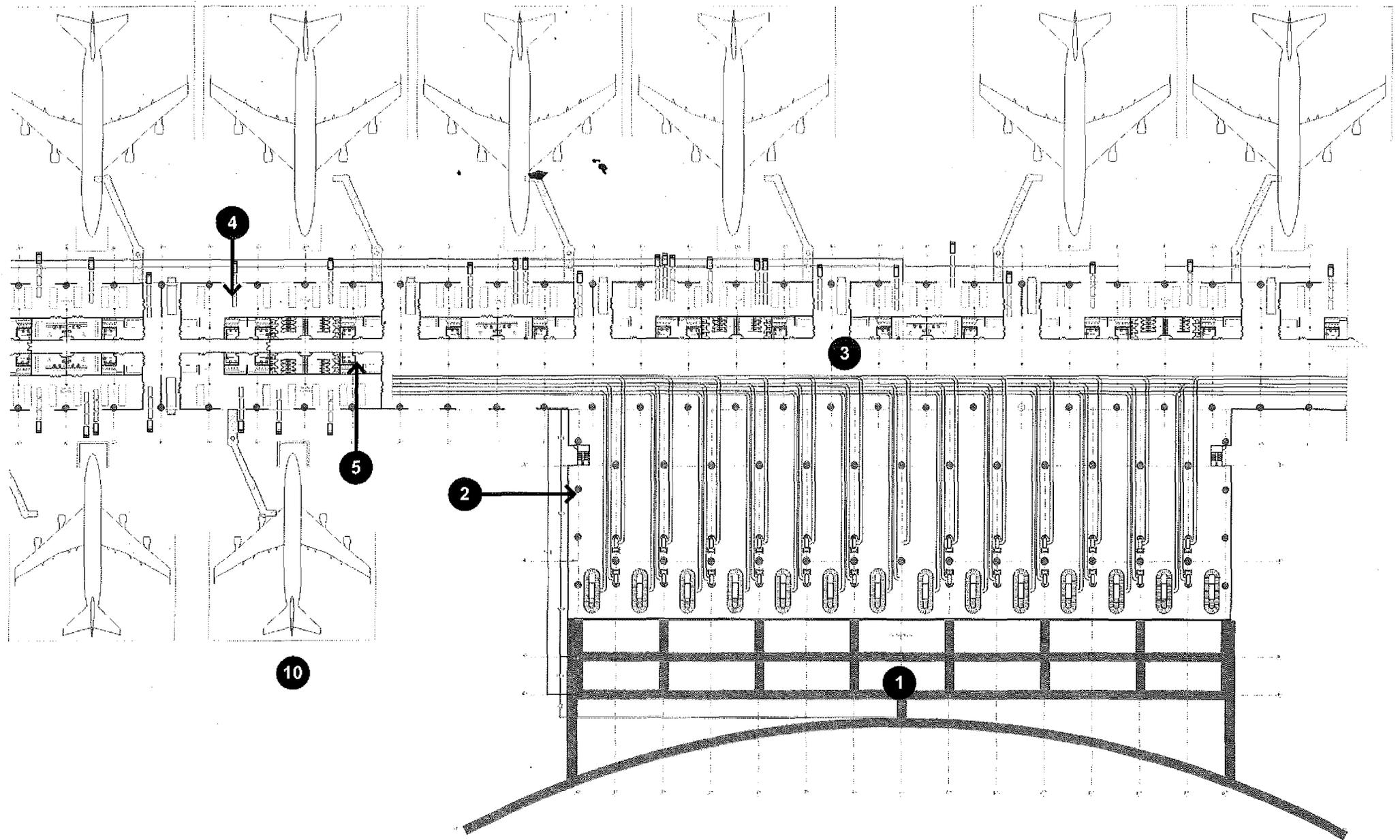


Área Total: 57.200 m²

Nivel 0. Planta Arquitectónica:



- | | | | |
|---|-------------------------------|----|--|
| 1 | Cimentaciones. | 6 | Paso de camiones de carga de equipaje. |
| 2 | Ductos de equipaje. | 7 | Terminal satélite, espacio de mantenimiento. |
| 3 | Andén de equipaje. | 8 | Calle de rodaje. |
| 4 | Bodegas de aerolíneas. | 9 | Parqueo de aeronaves, en terminal satélite. |
| 5 | Administración de aerolíneas. | 10 | Parqueo de aeronaves. Terminal lineal. |



4.3.4. Nivel 1. Terminal de Pasajeros.

El nivel 1 de la terminal aérea, concentra la mayoría de las actividades de la terminal de pasajeros, junto con el nivel 2. En éste nivel se ubican tanto las mangas de abordaje, las salas de espera, los centros comerciales, el sector de migración, y las bandas de retiro de equipaje, siguiendo con el andén de salida al país, por lo que éste nivel concentrará gran cantidad de flujos las 24 horas.

El módulo central del aeropuerto es para el flujo de los usuarios que van entrando al país, por lo que en éste sector se concentra en espacios para las filas de migración y las ventanillas, continuo a esto el espacio de equipaje para pasar por el último filtro de seguridad para salir así del aeropuerto y entrar a Costa Rica, también un sector de logística y administración de éste sector. El área del andén se concentra en los puntos de espera para los vuelos, salas de abordaje que están vinculadas entre sí, en medio de estas se presenta un eje de servicios y comercio para que sean utilizados por ambas lados en el sector de las salas de abordaje, para el transporte rápido de la ala principal se utilizan las bandas transportadoras y se propone un transporte para discapacitados de carros que brinden el servicio de transporte especial.

Los trabajadores que pasan en éste nivel, accesan por el andén de entrada, esto para que también pasen por los filtros de seguridad ya que la seguridad del aeropuerto así lo requiere, en este nivel se concentrarán trabajadores tanto comerciales, de logística, policías, seguridad, agentes de migración, agentes de los ministerios correspondientes, paramédicos, administradores, como los mismos usuarios (pasajeros), que utilizarán el aeropuerto cotidianamente.

Simbología



Área Verdes.
Comercio.
Servicios Sanitarios.
Seguridad.
Migración.

Salas de Abordaje.

Mangas.

Circulaciones.

Oficinas - Logística.

Mangas de Abordaje.

Flujo - Salidas del país.

Salidas de emergencias.

Flujo - Entradas al país.



Ubicación:

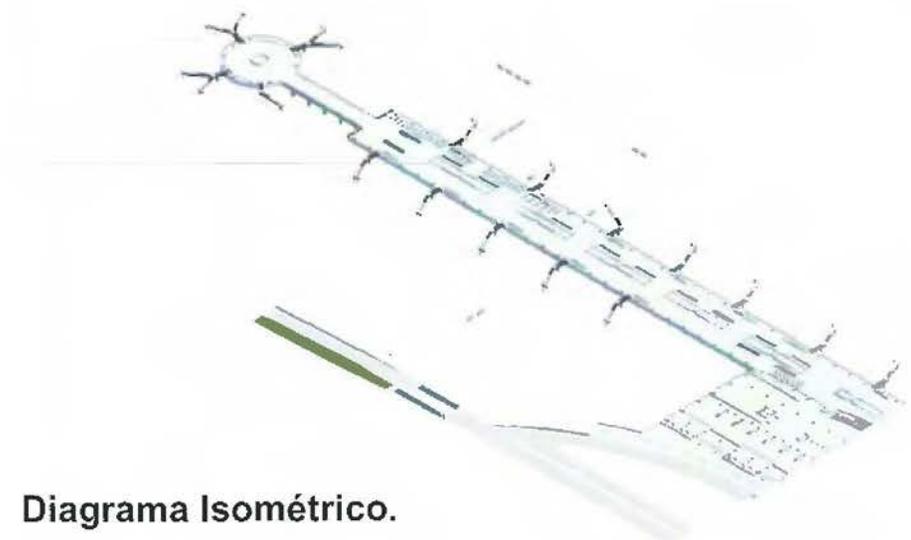
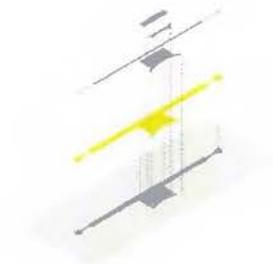


Diagrama Isométrico.



Diagramas del Nivel 1

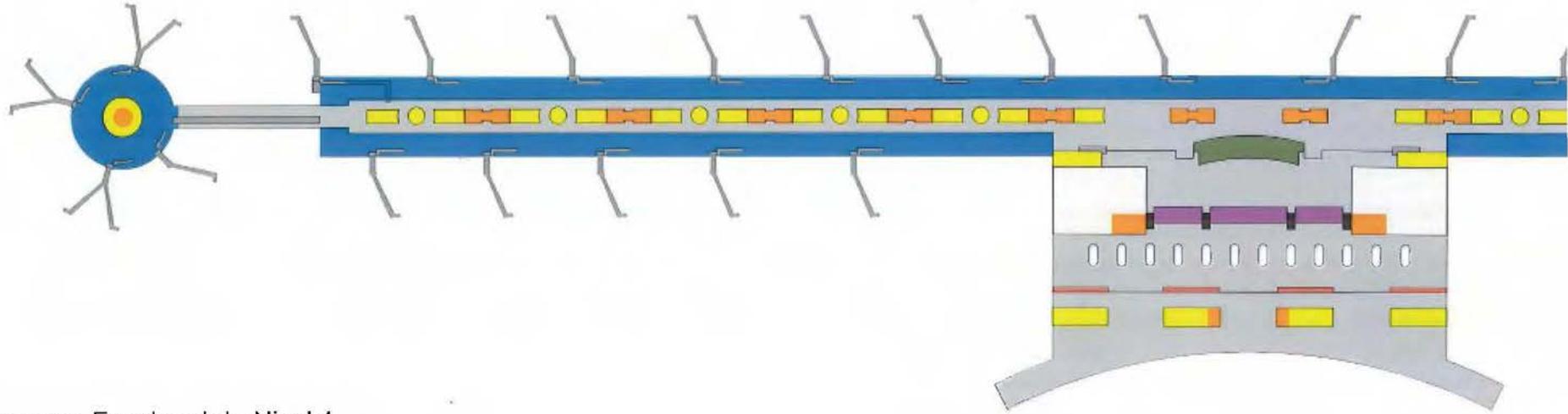


Diagrama Funcional de Nivel 1

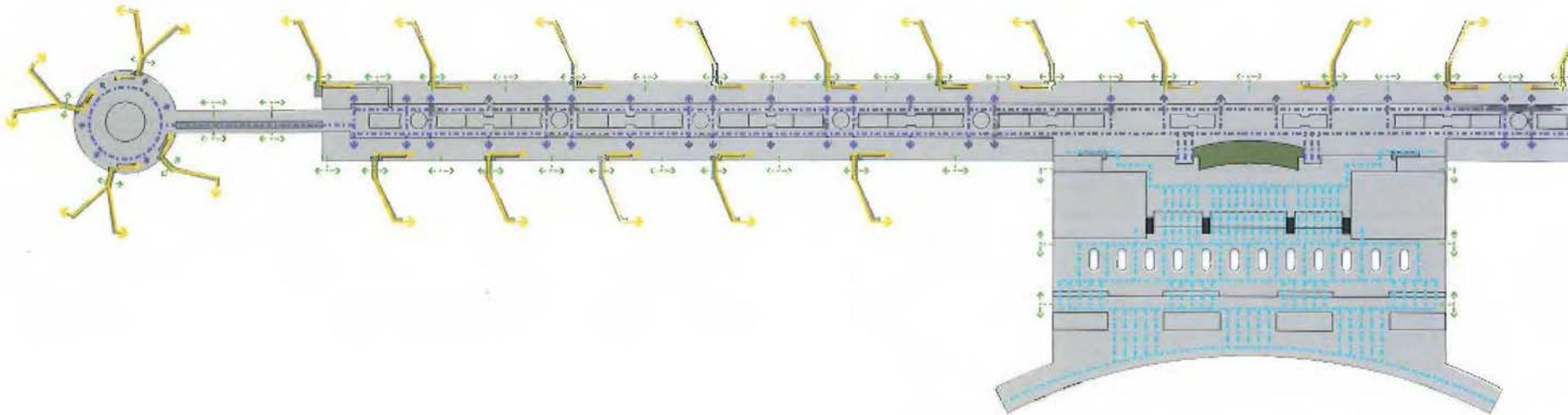
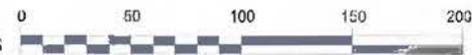


Diagrama de flujos de Nivel 1

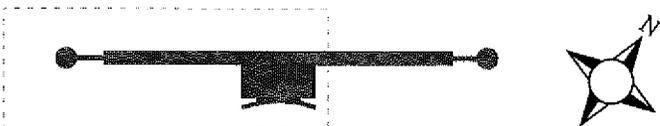
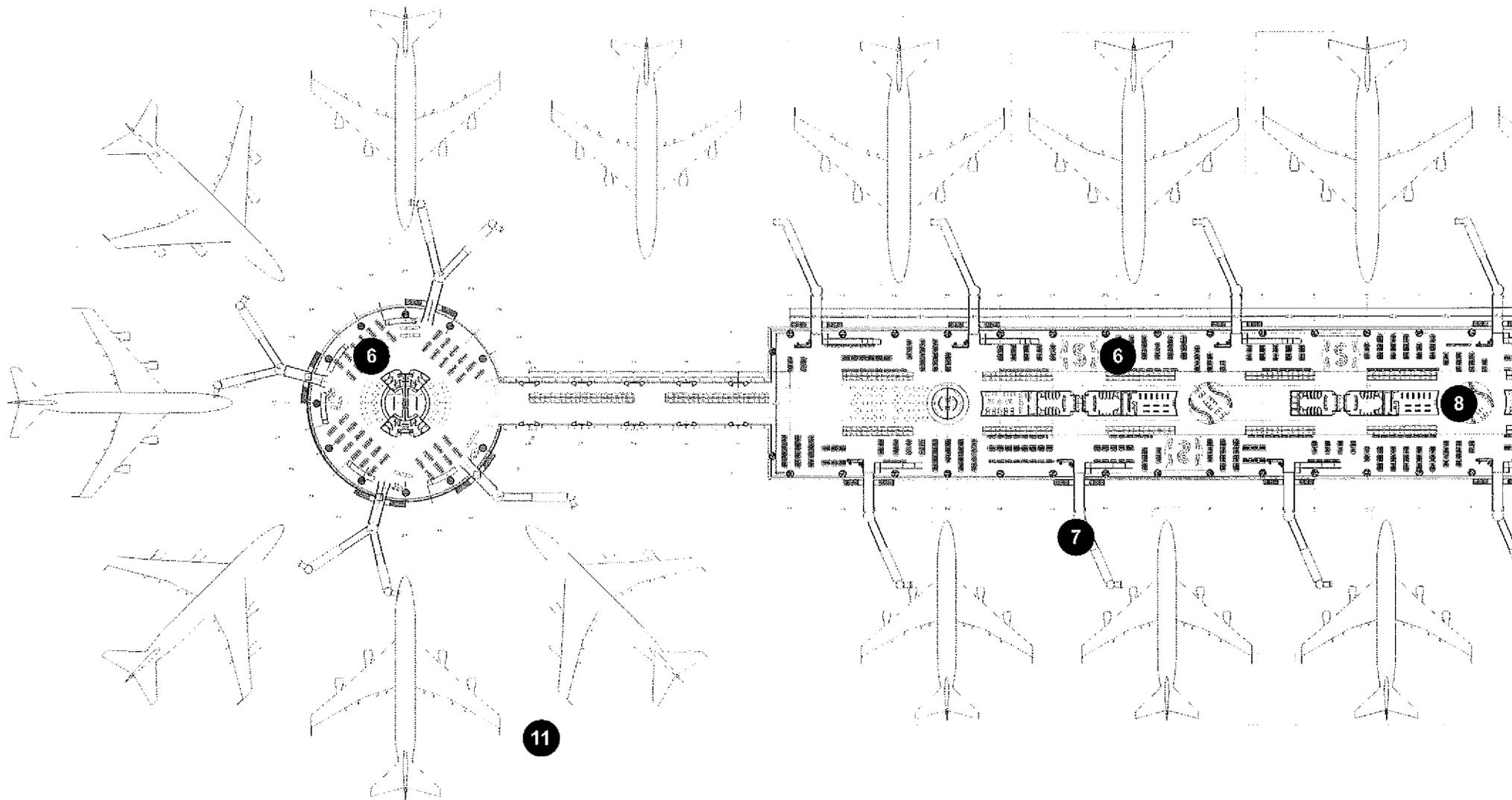


Nivel 1 npt. 4.00mts

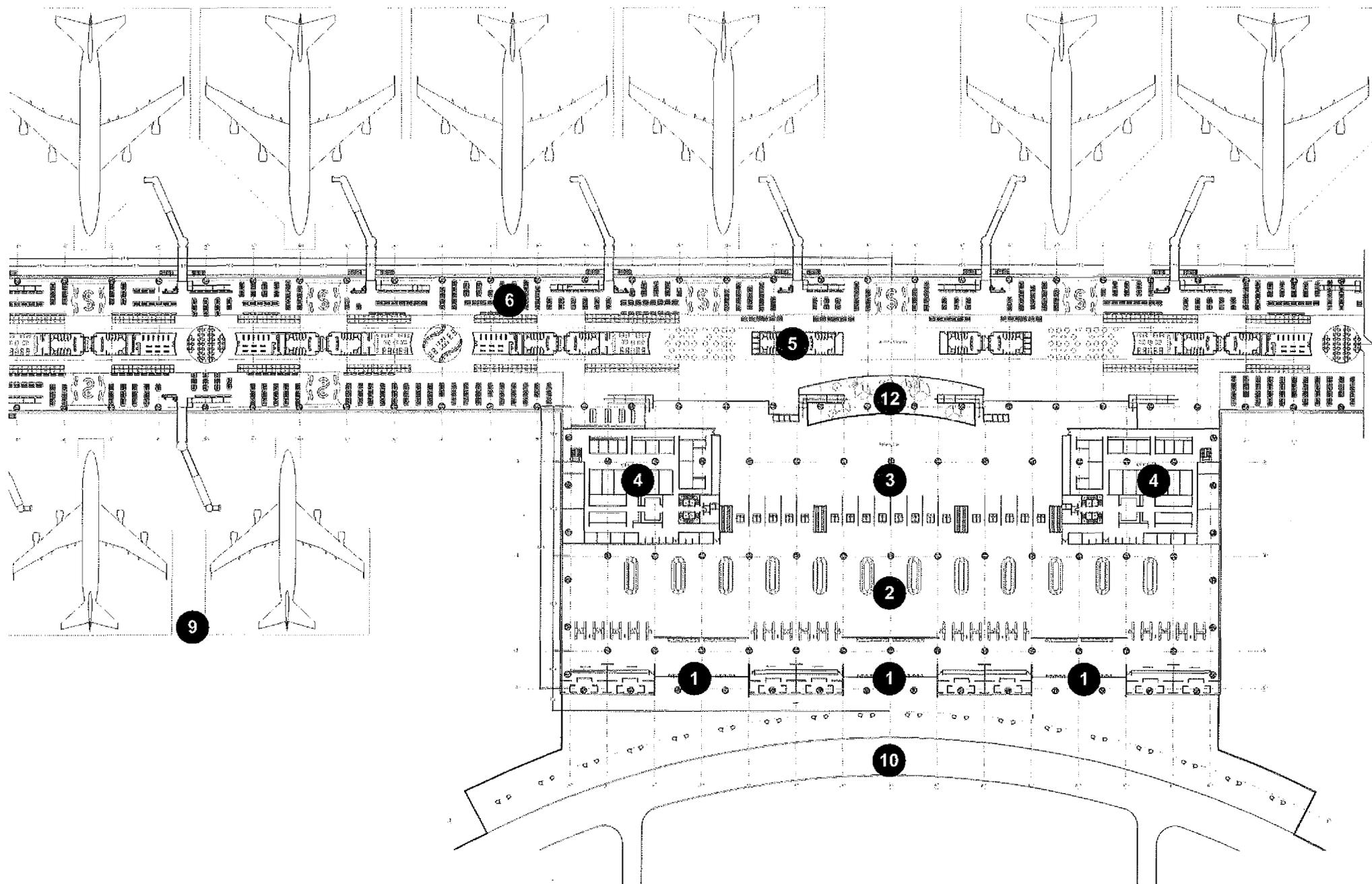


Área Total: 36.750 m²

Nivel 1. Planta Arquitectónica:



- | | |
|---------------------------------|---|
| 1 Puntos de salida. | 7 Mangas de abordaje. |
| 2 Bandas para recoger equipaje. | 8 Núcleos de comercio. |
| 3 Migración. | 9 Parqueo lineal de aeronaves medianas. |
| 4 Zona de soporte y seguridad. | 10 Andén de salida de la terminal. |
| 5 Núcleos de servicios. | 11 Terminal satélite. Parqueo de aeronaves. |
| 6 Salas de espera. | 12 Zona verde interna. |



4.3.5. Nivel 2. Terminal de Pasajeros.

El nivel 2, comprende un puente a lo largo de todo el andén principal de la terminal que es conectado por rampas que salen de las mangas de abordaje, esto es para la separación de los flujos de la gente que espera el vuelo y con la que sale de la aeronave, esto para evitar el contacto y el intercambio de objetos. Éste andén presenta una serie de actividades, entre ellas núcleos de migración para los que van a realizar un vuelo de conexión y tienen que volver a las salas de espera, presenta núcleos comerciales y de servicios, desembocando los flujos en tres rampas principales que los llevan al nivel 1, a la zona de migración. Los flujos de este puente aéreo está soportado por los núcleos húmedos de los servicios, y además cuenta con barras transportadoras de pasajeros, esto para facilitar el flujo de la gente.

En el sector central del nivel 2 se presenta el atrio principal de la terminal de pasajeros, accediéndolo desde el andén principal de salida del país, éste espacio puede ser accedido por todos, concentra un núcleo comercial en la entrada que le brinda soporte, también se encuentra un centro de comidas que tiene vista al andén principal de mangas de abordaje, dándole una calidad espacial interesante a este sector social. Se encuentra las ventanillas de atención de las aerolíneas, y espacio para la administración de alguna de ellas, para poder acceder al área de abordaje es necesario pasar por los filtros de seguridad que se posicionan a los extremos del sector central, estos solo pueden ser accedidos por las personas que van a viajar.

Tanto los usuarios como los que trabajan en éste nivel tienen acceso por el andén principal, los funcionarios deben pasar también por filtros de seguridad y revisión.

Simbología



Área Verdes.

Comercio.

Servicios Sanitarios.

Seguridad.

Migración.

Aerolíneas

Área de comidas.

Mangas.

Circulaciones.

Oficinas - Logística.

Mangas de Abordaje.

Flujo - Salidas del País.

Salidas de Emergencias.

Flujo - Entradas al País.

Flujo - Entradas al País.

Flujo - Entradas al País.



Ubicación:

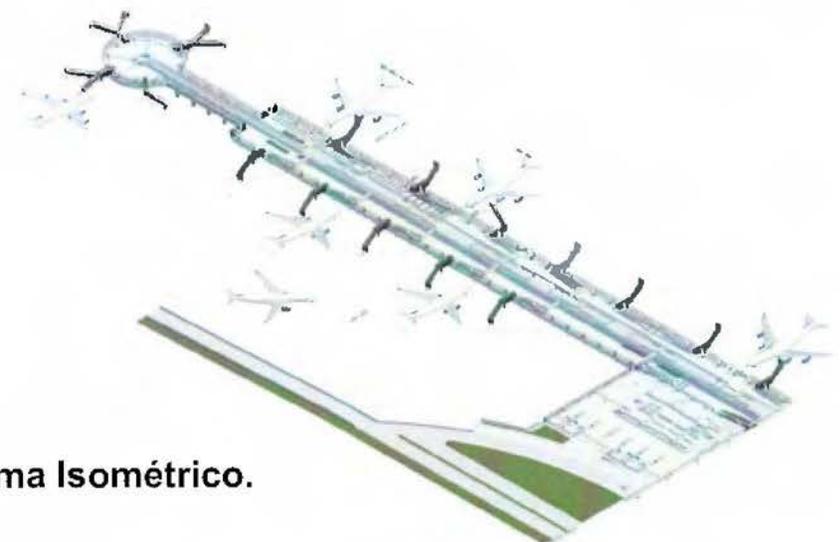
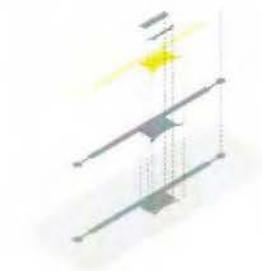


Diagrama Isométrico.



Diagramas del Nivel 2

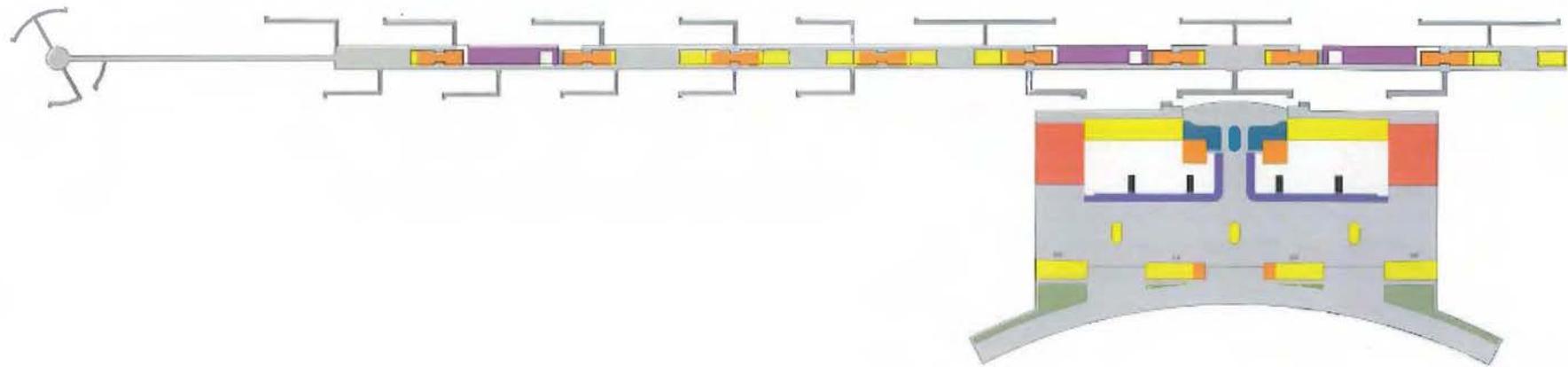


Diagrama Funcional de Nivel 2

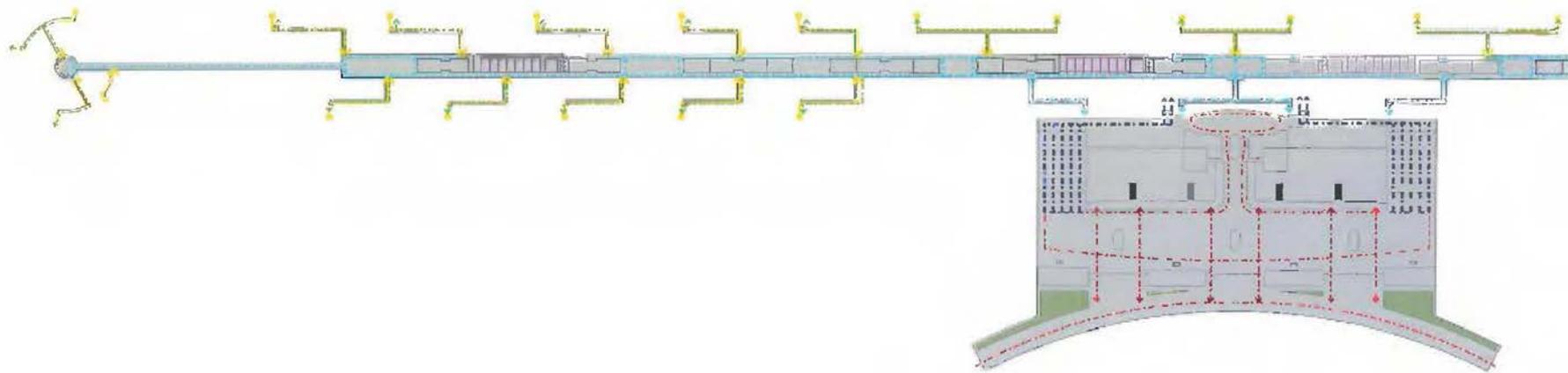


Diagrama de flujos de Nivel 2

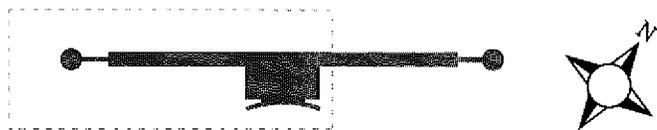
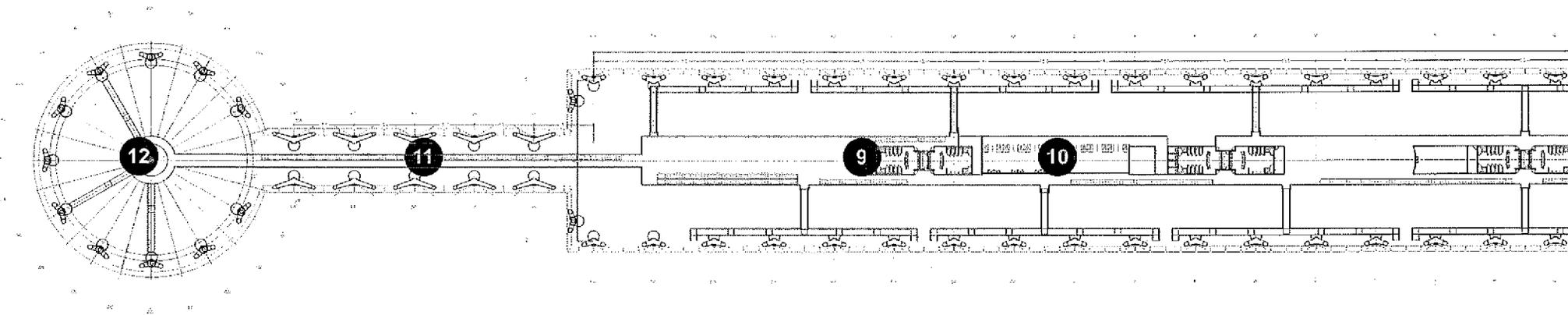


Nivel 2 npt. 8.00mts

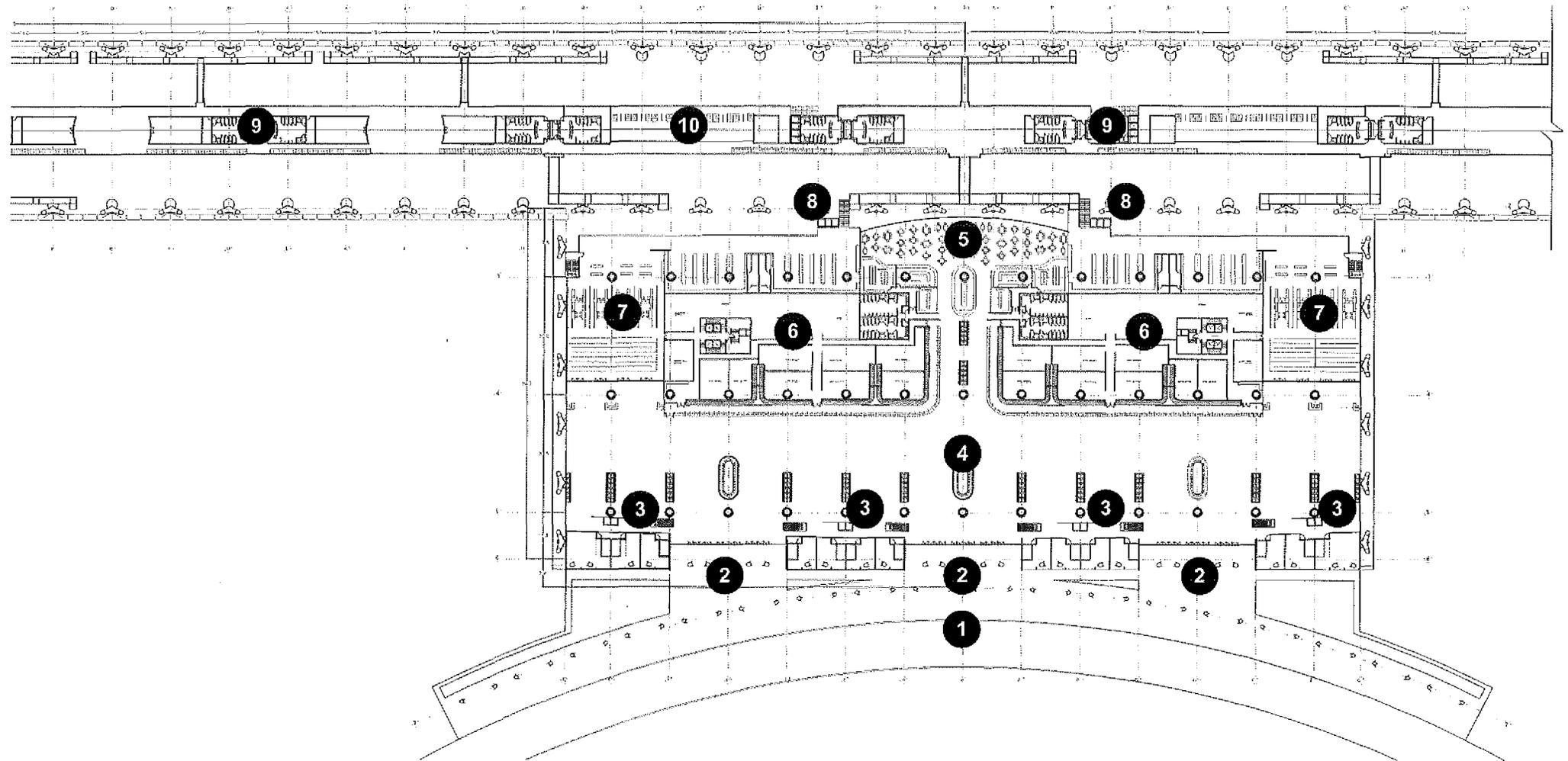


Área Total: **71.910 m²**

Nivel 2. Planta Arquitectónica:



- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 Andén de entrada. | 7 Filtros de seguridad. |
| 2 Entradas a la terminal. | 8 Conexión vertical a primer piso. |
| 3 Puntos de acceso comercial. | 9 Núcleos de servicio. |
| 4 Atrio principal. | 10 Núcleos de migración. |
| 5 Zona de restaurantes. | 11 Puente de entrada del avión. |
| 6 Soporte de aerolíneas. | 12 Puente de terminal satélite. |



4.3.6. Niveles 3 y 4. Terminal de Pasajeros.

Los niveles 3 y 4 se enfocan en actividades específicas, el nivel 3 se concentra en la actividad comercial, ubicándose en la entrada de la terminal, éste nivel puede ser accesado por el público en general, presenta 20 tiendas y un centro de comidas además del área de los servicios. El sector comercial en un aeropuerto es de vital importancia para éste, ya que es lo que lo mantiene y permite que los flujos se mantengan en movimiento. Éste nivel se conecta por medio de 4 núcleos verticales que presentan 2 ascensores y escaleras eléctricas cada uno, cada tienda como el pasillo principal tiene vista al atrio principal y en el otro extremo al andén principal de llegada al aeropuerto.

El nivel 4 se concentra en el sector logístico - administrativo, ya que es necesario contar con oficinas de administración más directas en ésta terminal, este nivel se accede por medio del andén principal, pasando por los filtros de seguridad, llegando a un vestíbulo de circulación vertical exclusivo para los trabajadores del sector administrativo y logístico del primer, segundo y cuarto nivel. Esto facilita los flujos rápidos entre departamentos ya que no es necesario salir del núcleo administrativo para acceder otros departamentos que se encuentran en otros niveles. El acceso a este es de carácter privado - restringido. En este se ubicaran tanto la administración de la terminal de pasajeros como la administración de aerolíneas locales y extranjeras, también oficinas del ministerio de comercio exterior, aviación civil y migración.

Posee vista tanto al atrio principal de acceso como al andén de puertas de salida, compartiendo un patio central que le brinda amplitud y calidad espacial.

Simbología



Área verde.

Comercio.

Servicios sanitarios.

Área de comidas.

Núcleos verticales.

Circulaciones.



Circulación principal en sector administrativo.



Salidas de emergencias.



Acceso general.

Ubicación:

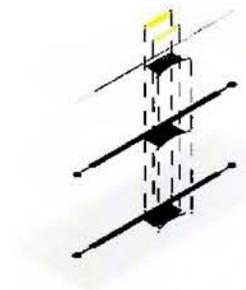


Diagrama Isométrico.



Diagramas del niveles superiores.

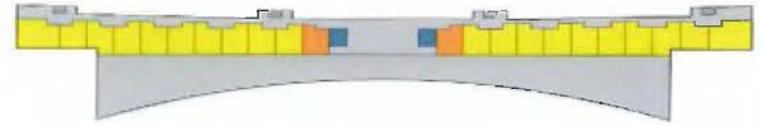


Diagrama Funcional de Nivel 3 comercial

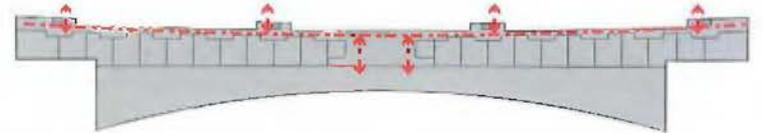
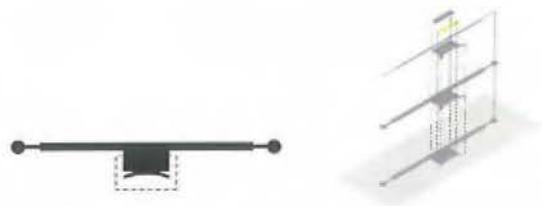


Diagrama de flujos de Nivel 3 comercial.



Nivel 3 Comercial

Área Total: **3.830 m²**

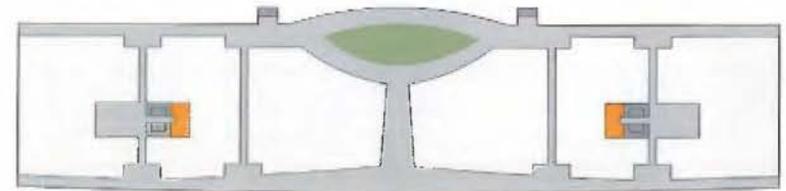


Diagrama Funcional de Nivel 4 Administrativo.

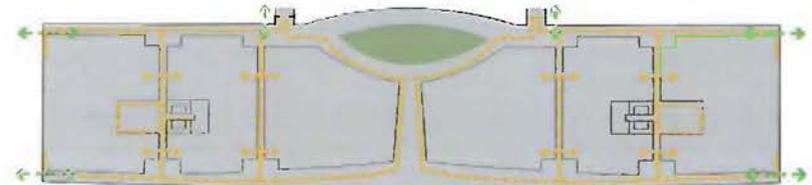


Diagrama de flujos de Nivel 4 Administrativo.

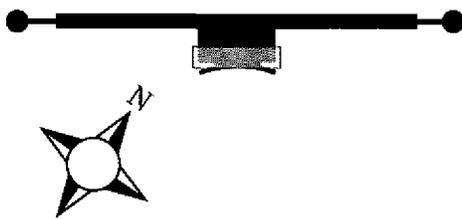
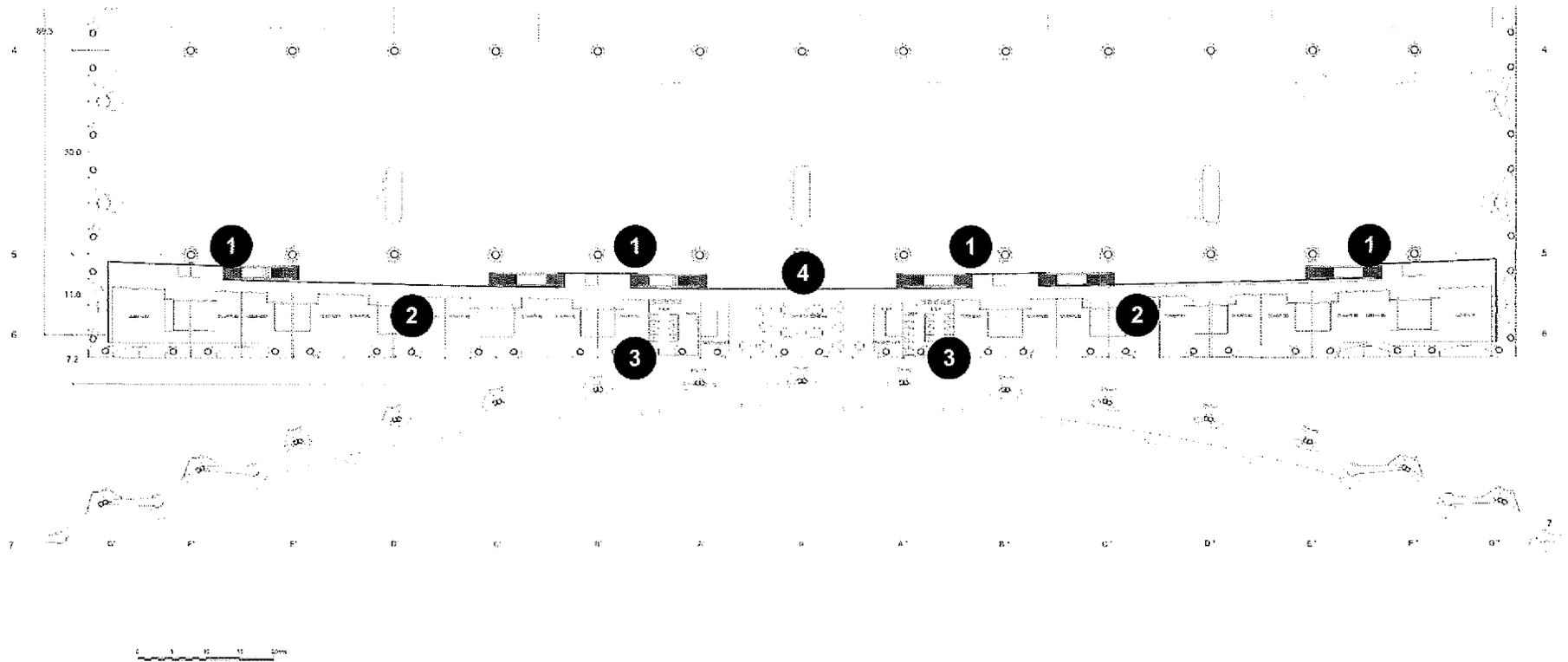


Nivel 4 Ejecutivo / Administrativo

Área Total: **9.310 m²**

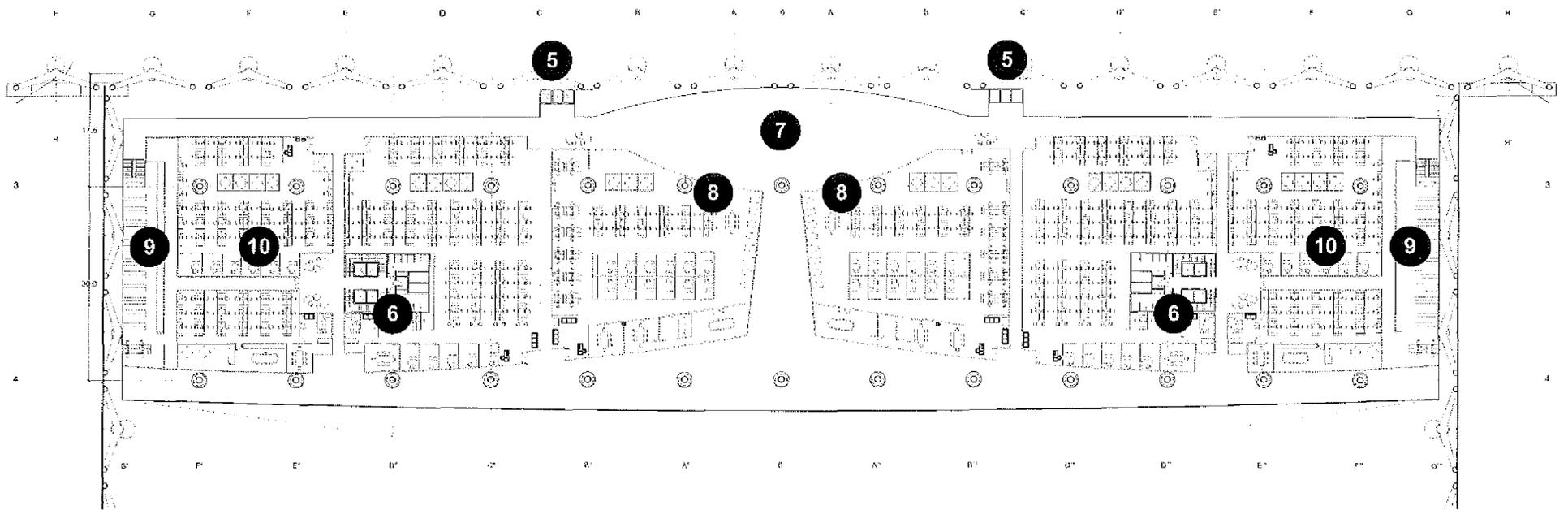


Nivel 3. Planta arquitectónica comercial:



- | | |
|---|---|
| 1 Núcleos de circulación vertical. | 6 Núcleos de acceso restringido. |
| 2 Zona de locales comerciales. | 7 Zona verde. |
| 3 Núcleos de servicios. | 8 Oficinas. Sector ejecutivo. |
| 4 Restaurantes. | 9 Bibliotecas. Área de trabajo grupal. |
| 5 Circulación vertical. | 10 Oficinas. |

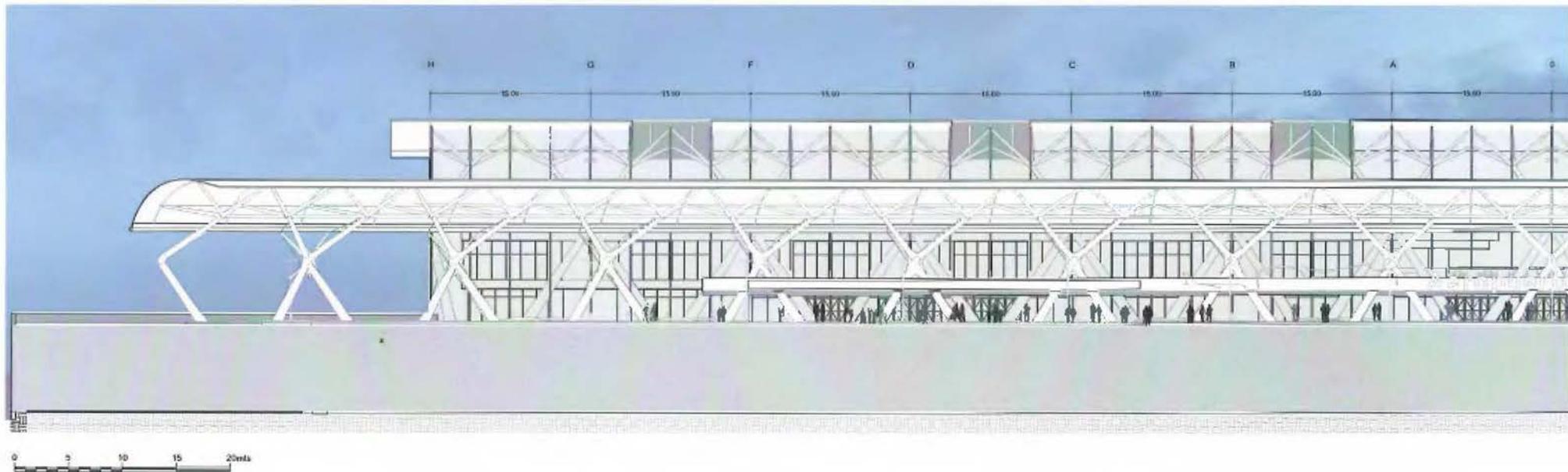
Nivel 4. Planta arquitectónica administrativo:



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200

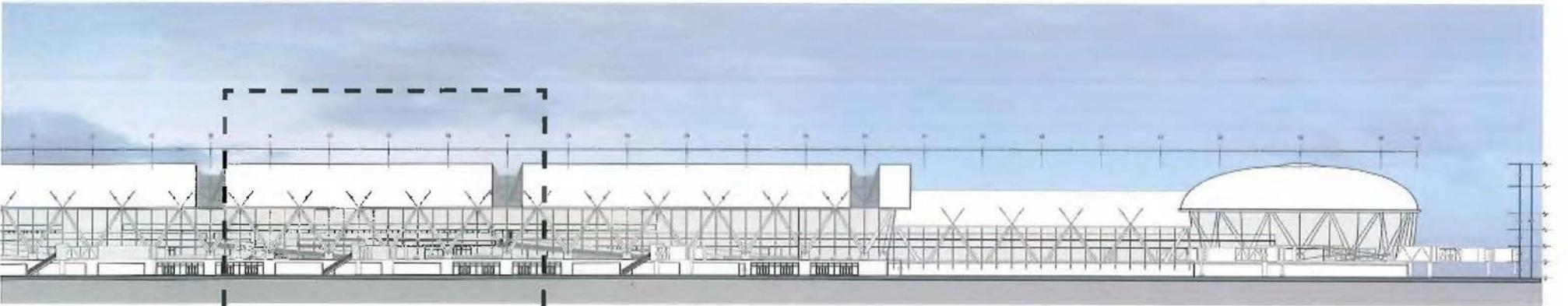
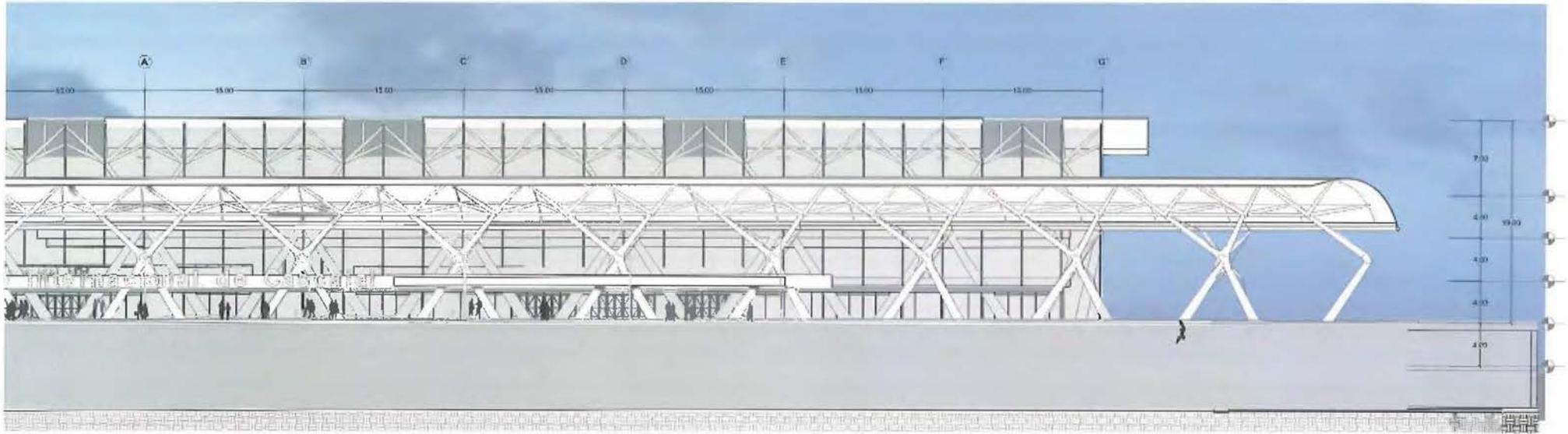
4.3.7. Elevaciones

-Elevación Frontal:

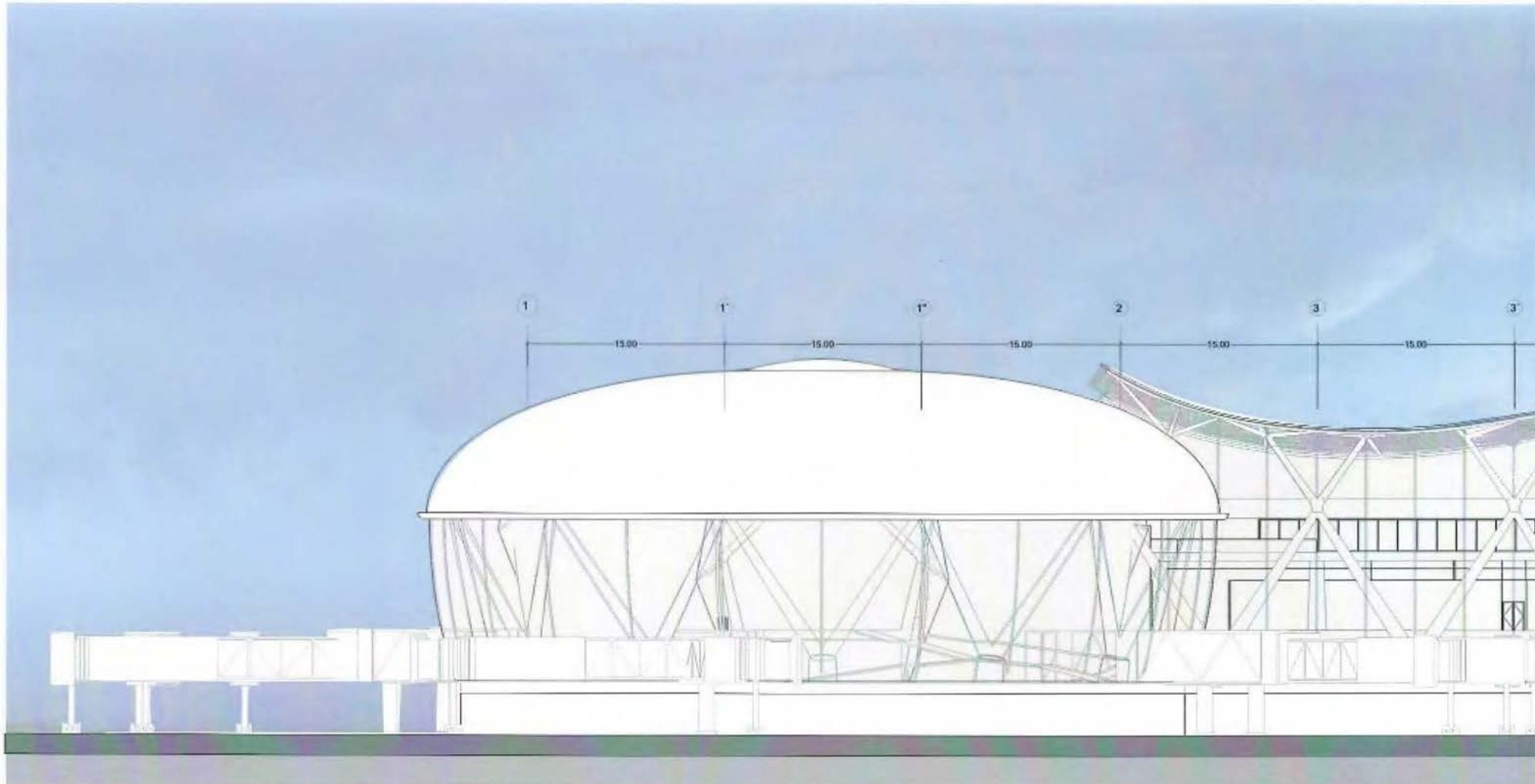


-Elevación Posterior:



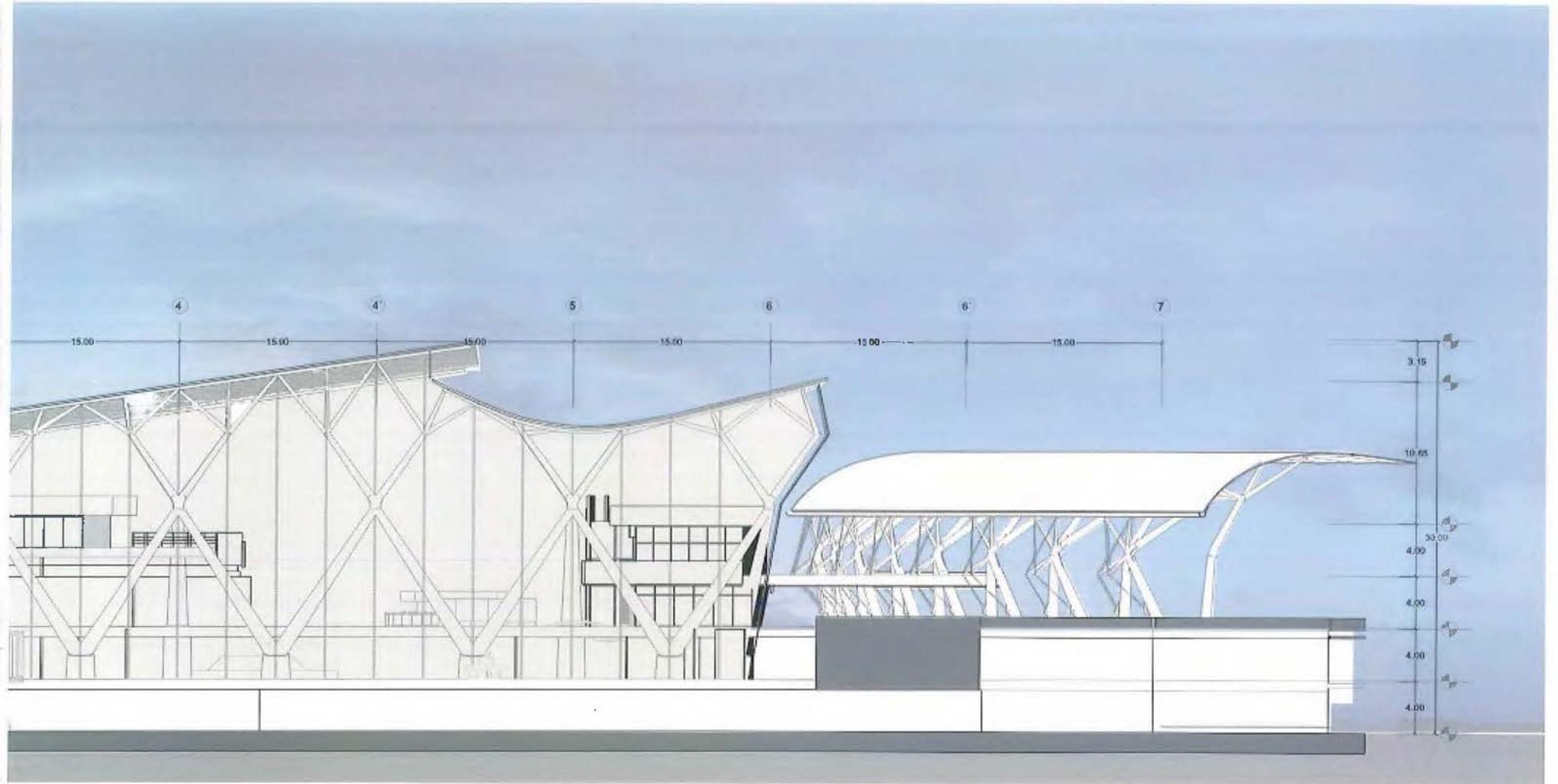


---> Ver sección 3

-Elevación lateral:

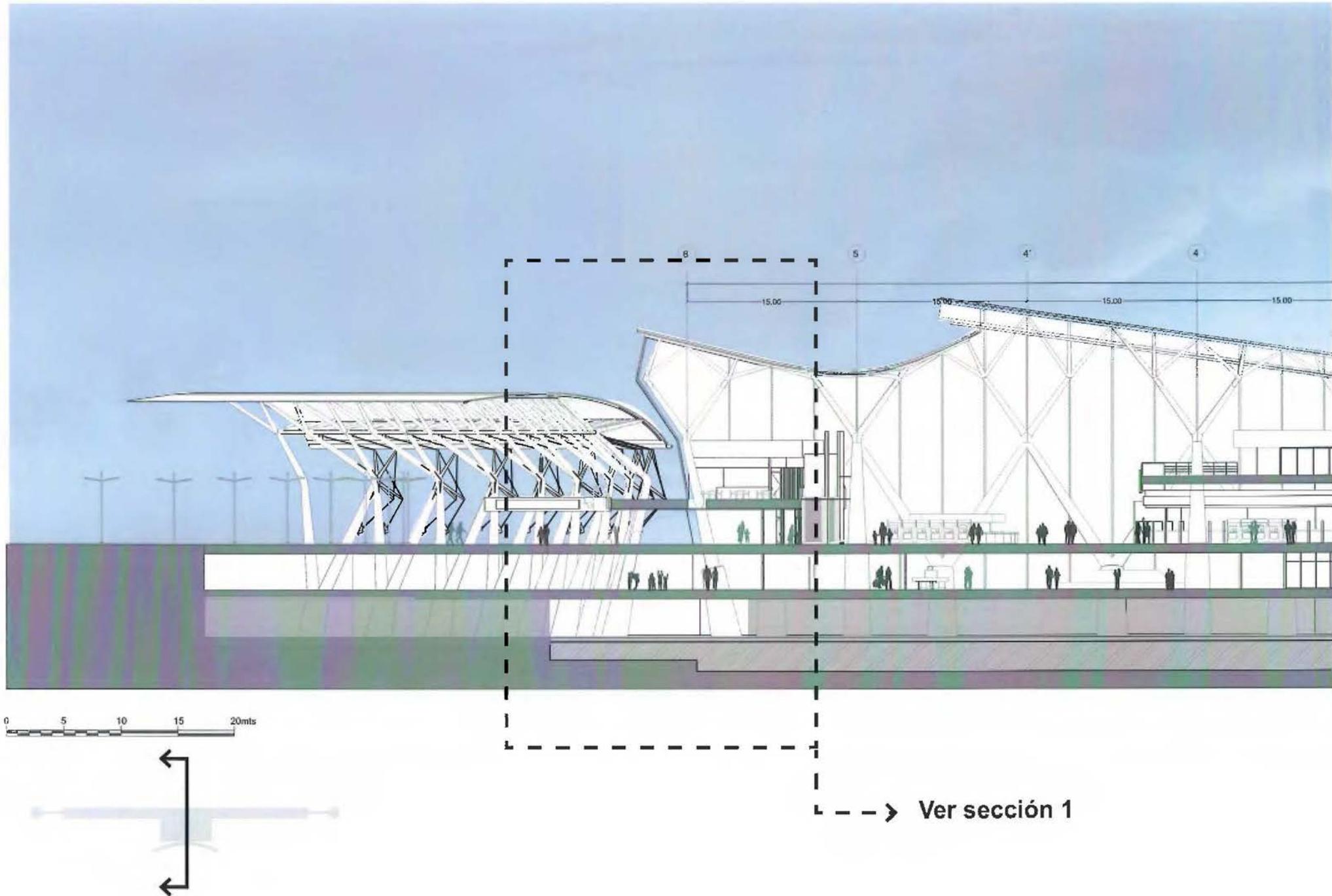
0 5 10 15 20mts

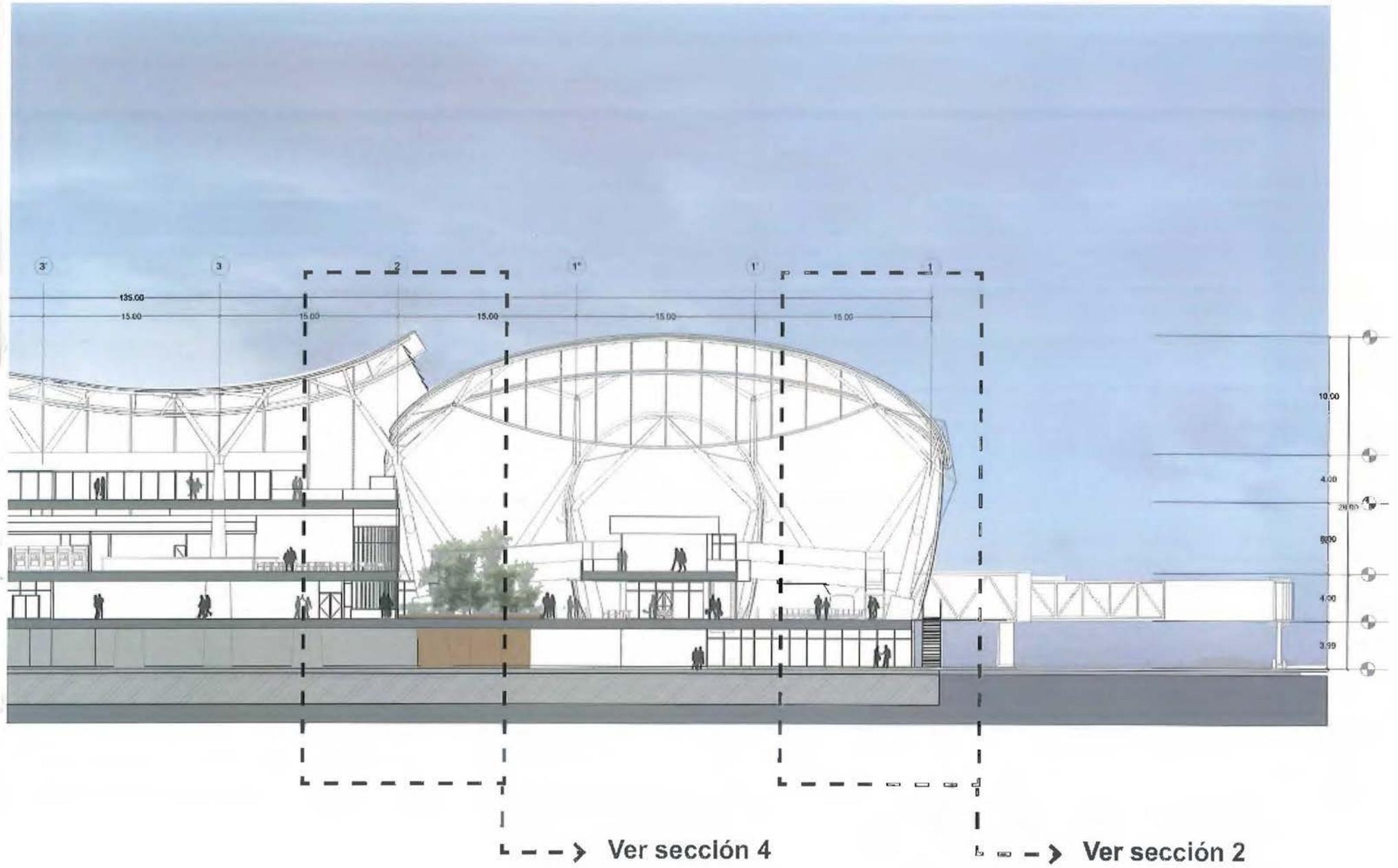




4.3.8. Cortes

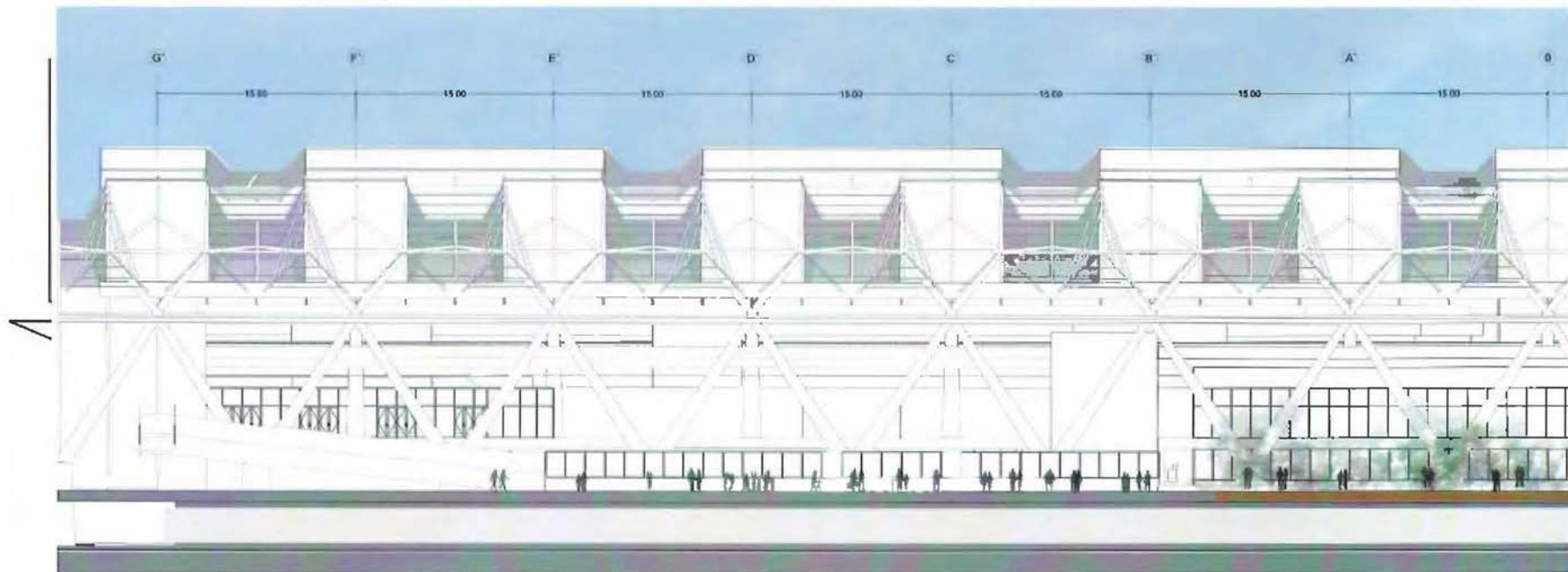
- Corte transversal general:





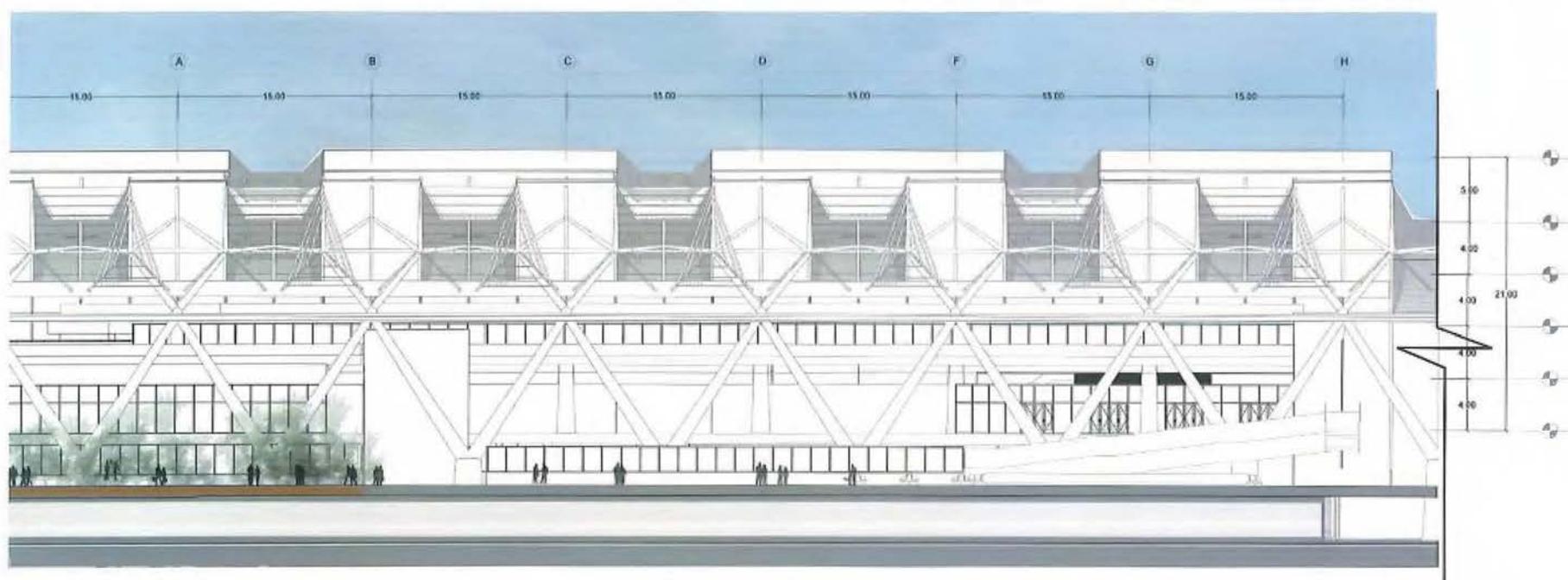
- Corte transversal de atrio:

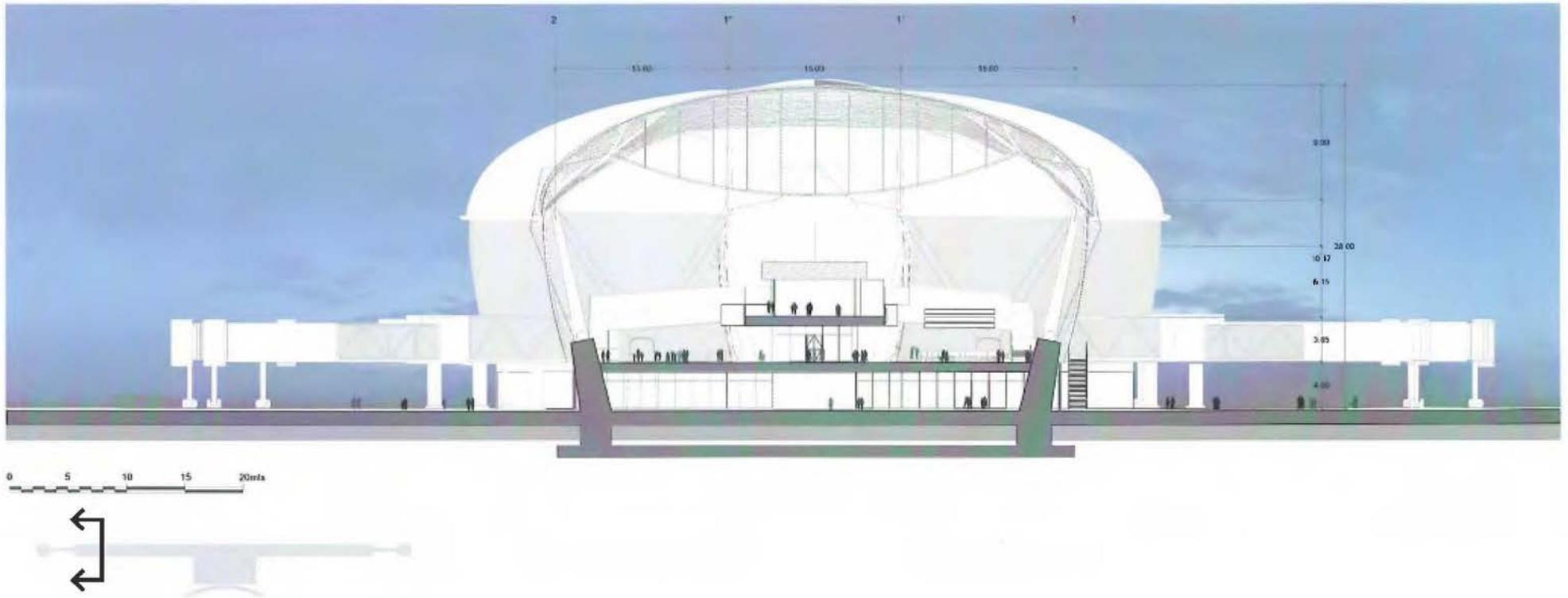
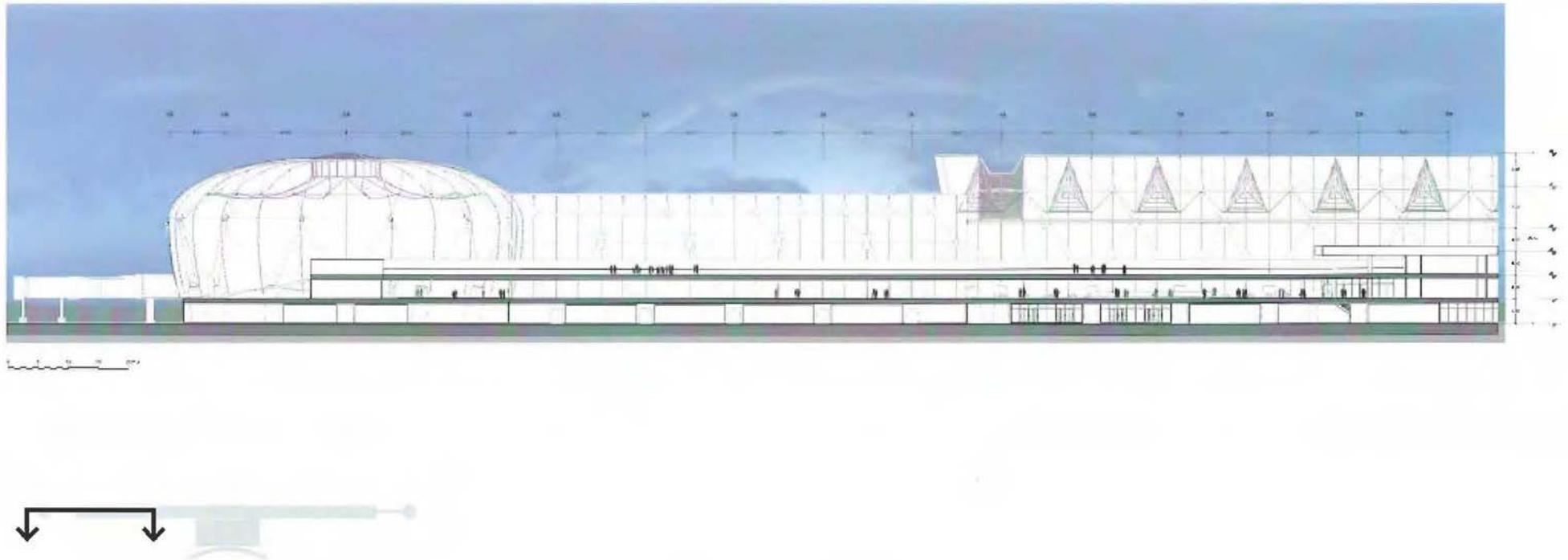
0 5 10 15 20mts.

**- Corte transversal central del vestíbulo del andén de abordaje:**

0 5 10 15 20mts.





- Corte trasversal del andén de abordaje:**- Corte longitudinal del andén de abordaje A:**



- Corte longitudinal del andén de abordaje B:



- Corte en perspectiva:

1 Estación del tren. Subterránea.

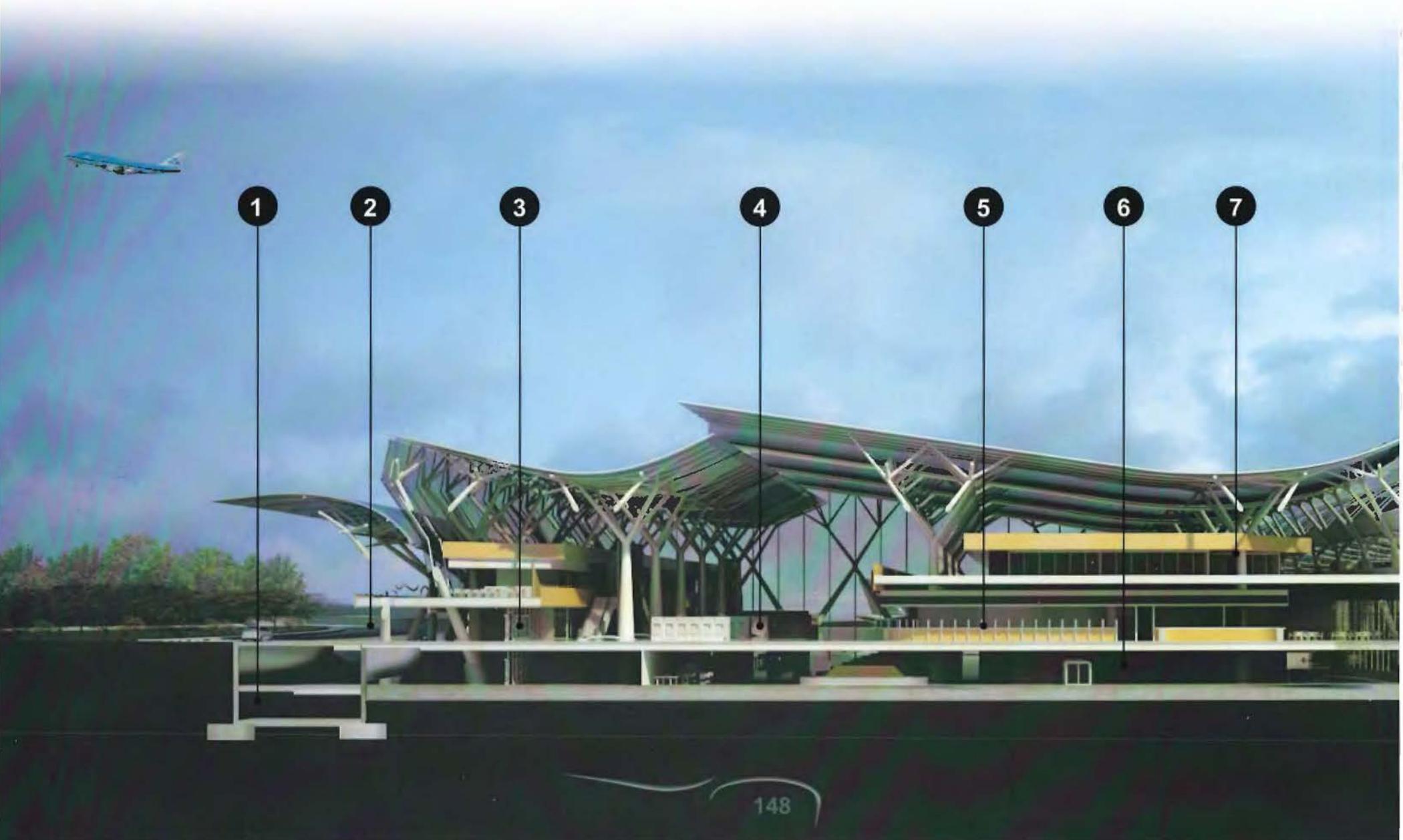
2 Andén principal. Acceso principal a la terminal.

3 Zona comercial principal. Entrada a la terminal.

4 Atrio principal de la terminal.

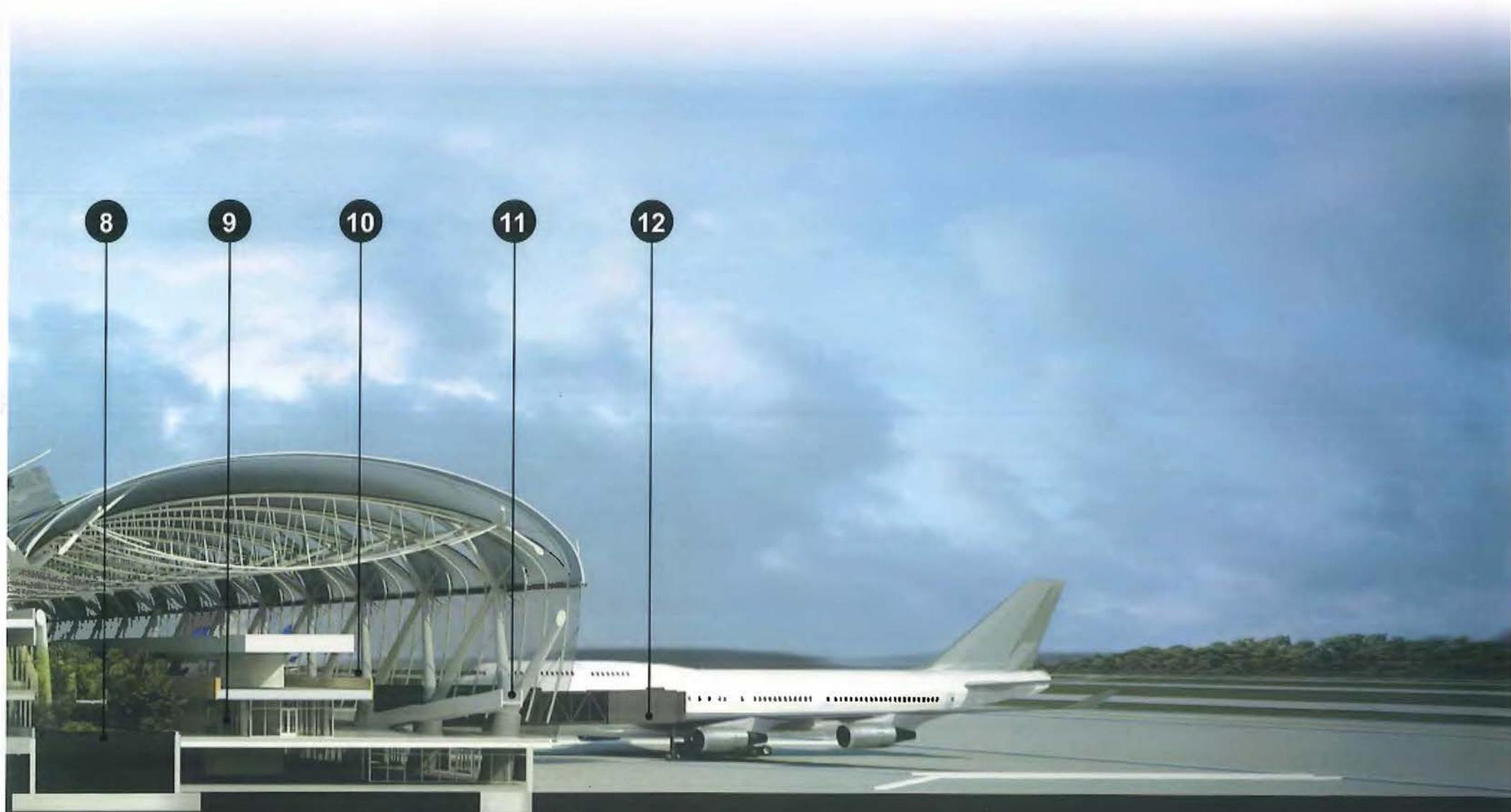
5 Ventanilla de aerolíneas.

6 Sector de ventanillas de migración.



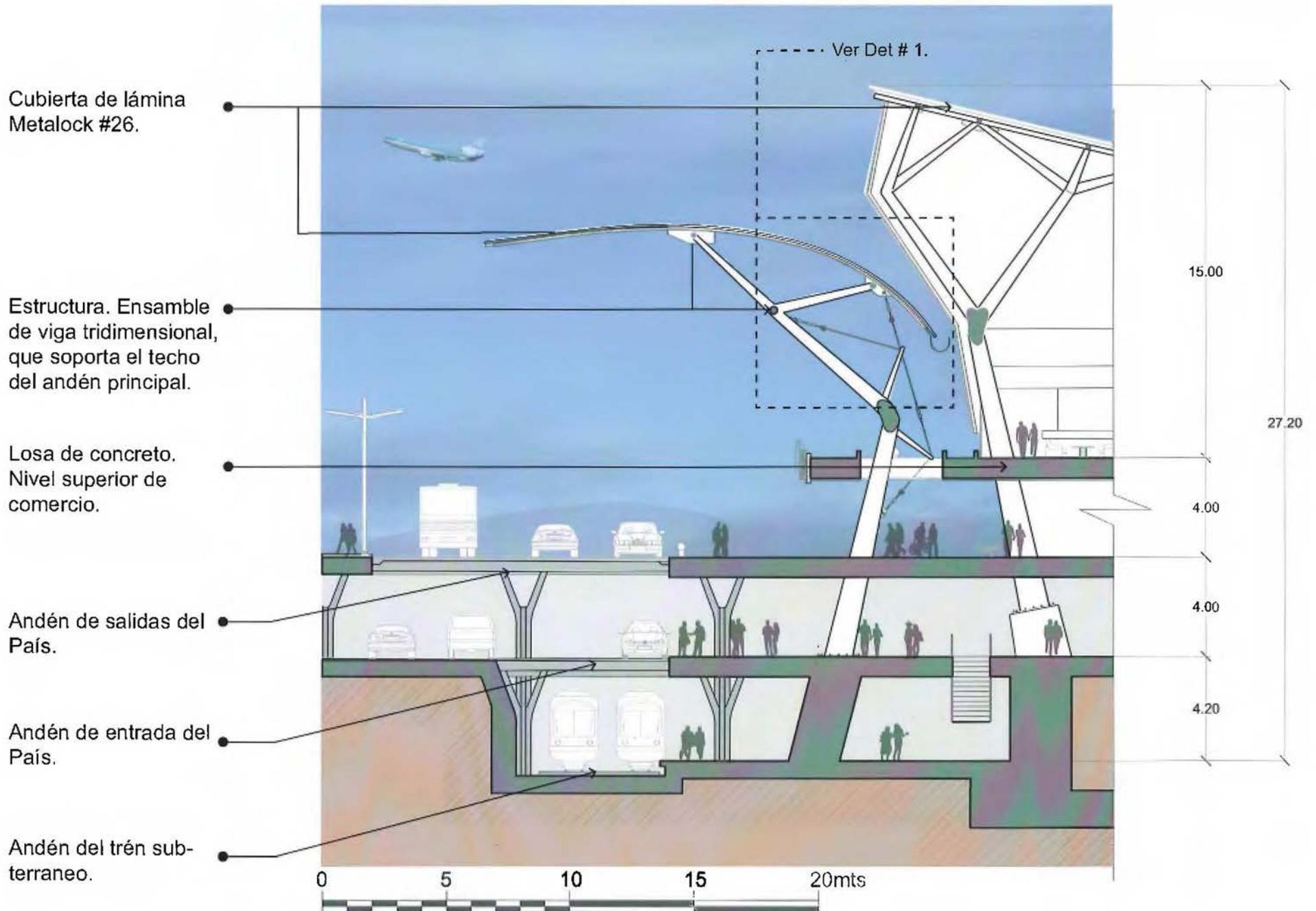


- 7 4to nivel, sector administrativo de la terminal.
- 8 Jardín interno, vestíbulo principal del andén de abordaje.
- 9 Sector de servicios, restaurantes y salas de abordaje.
- 10 Puente de entrada al país.
- 11 Rampas de salida de la aeronave.
- 12 Mangas de abordaje.



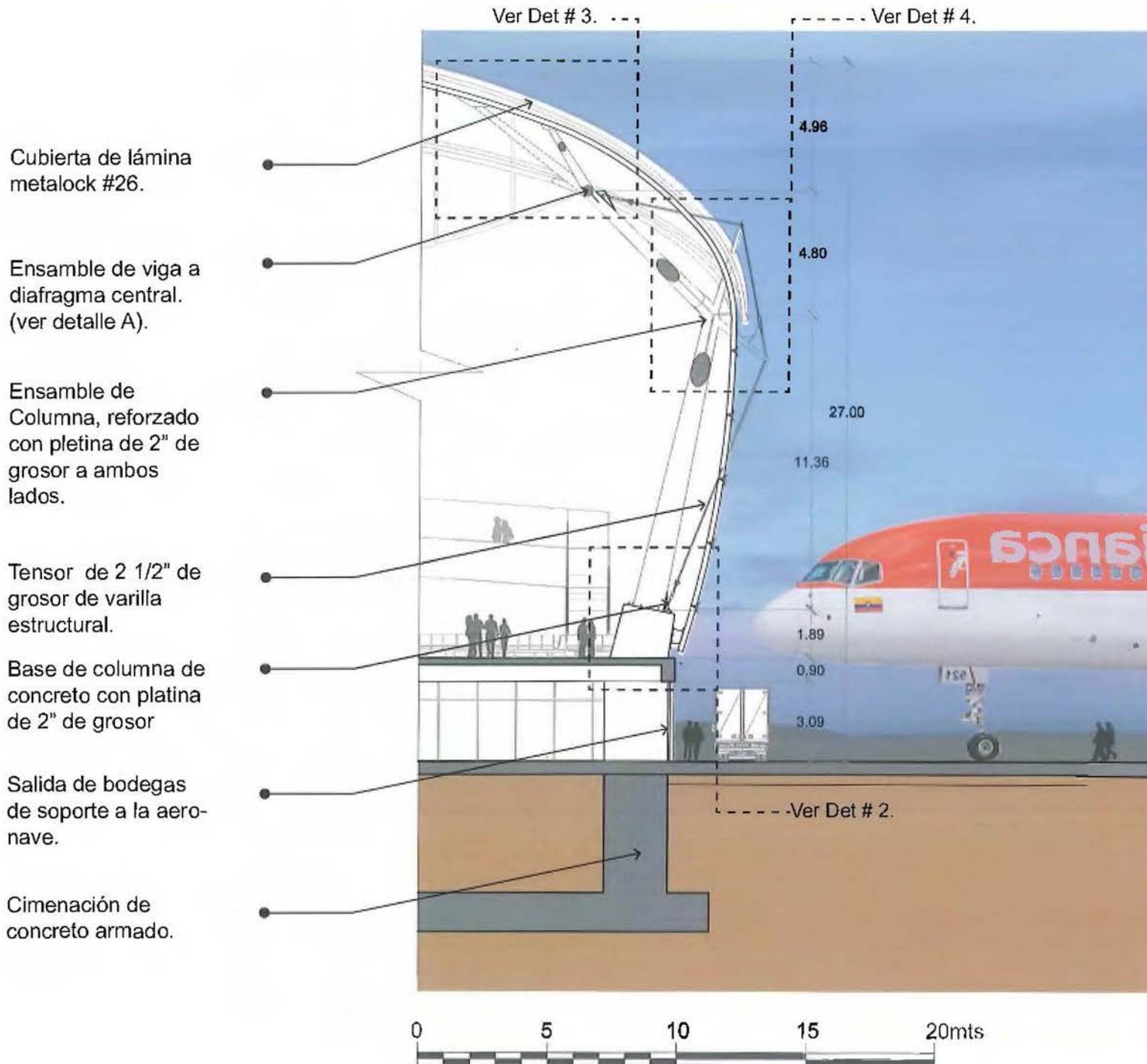
4.3.9. Secciones.

Sección 1:

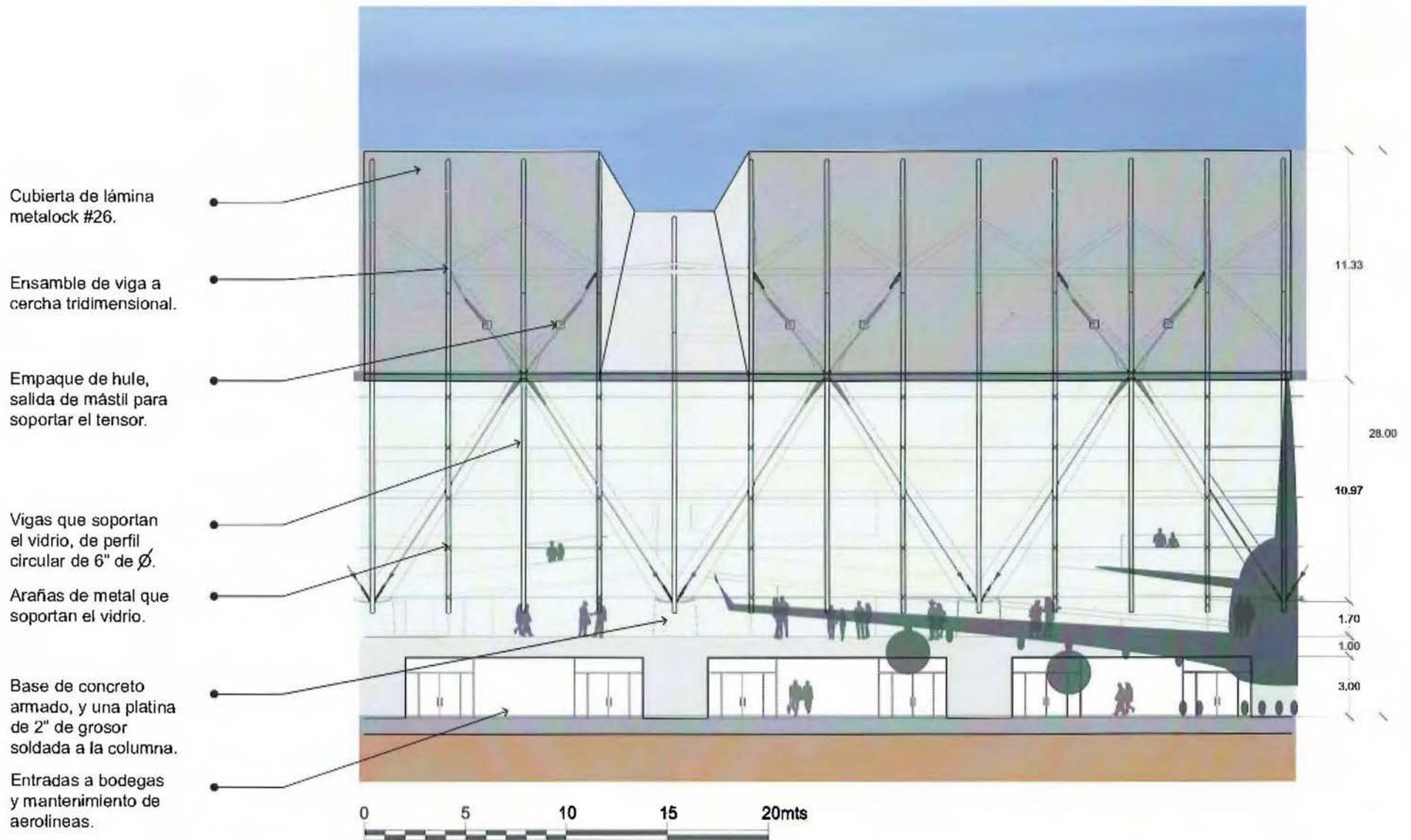




Sección 2:

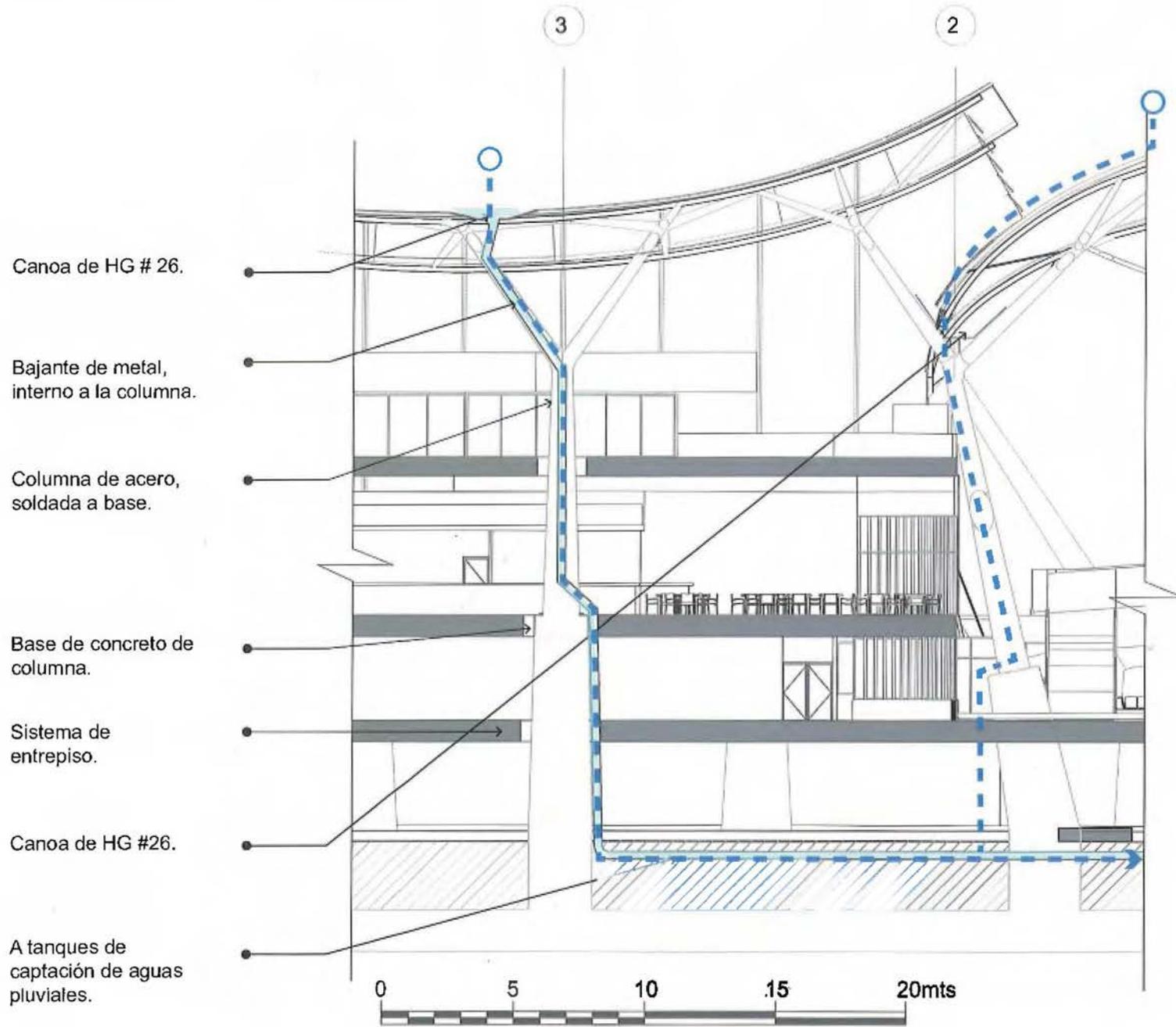


Sección 3:



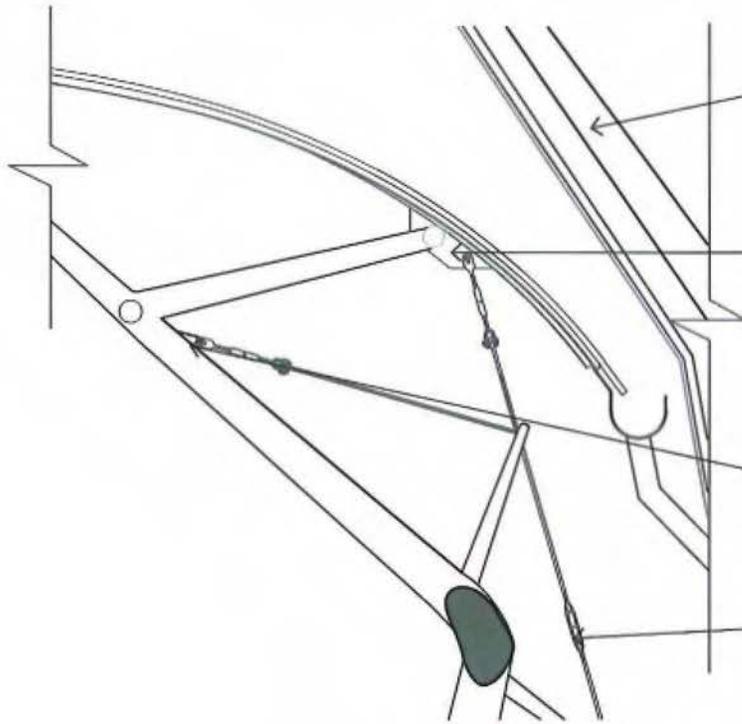
Sección 4

Sistema de Evacuación de aguas pluviales:



4.3.10. Detalles:

Det # 1: Detalle de estructura de andén de acceso:



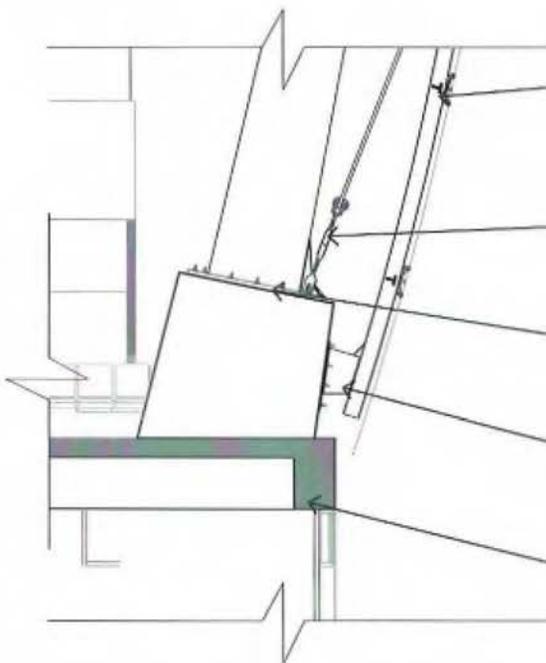
Estructura de acero para soportar la ventanería de tubo circular de 5" de diámetro.

Ensamble de armadura tridimensional. Platina de acero de 1.5" de calibre, que ancla el tensor y recibe la estructura de metal.

Platina de acero de 1.5" de calibre, que ancla el tensor.

Cable tensor de alta resistencia de acero inoxidable de 1.5" de diámetro.

Det # 2: Base de columna de andén de abordaje:



Estructura de acero para soportar la ventanería de tubo circular de 5" de diámetro.

Ensamble de cable tensor, receptor anclado a la base de la columna.

Platina de 2" de calibre, anclada a la base de concreto.

Platina de 2" de calibre, que soporta la estructura de la ventanería, anclada a la base de concreto.

Estructura de entrepiso. Viga de concreto armado.

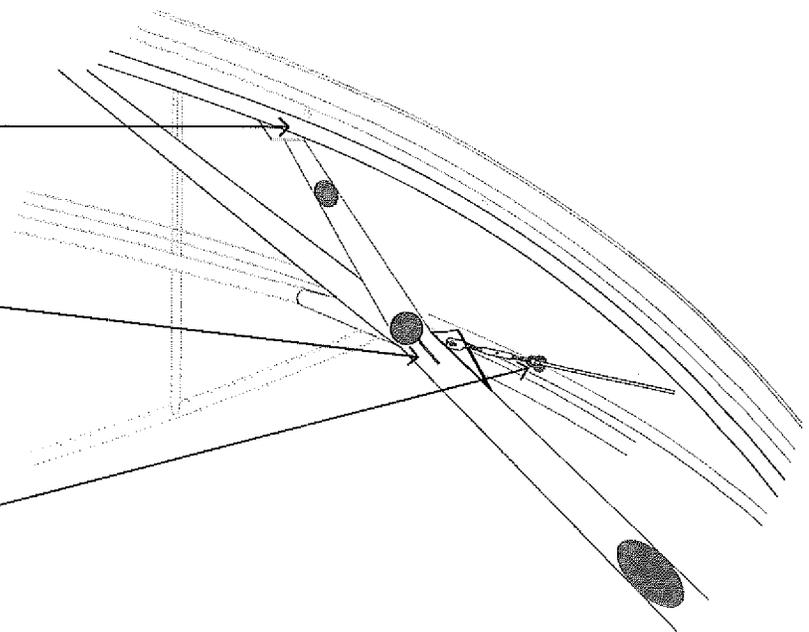


Det # 3: Ensamble de columna a arco. Andén de abordaje:

Articulación de metal. Pletina de 1.5" de calibre soldada a la viga de techo, que recibe la estructura de la columna.

Articulación de metal. Pletina de 2" de calibre soldada a estructura de la columna, y amarra la viga.

Cable tensor de alta resistencia de Acero inoxidable de 1.5" de diametro



Det # 4: Soporte de tensores en columna principal del andén de abordaje:

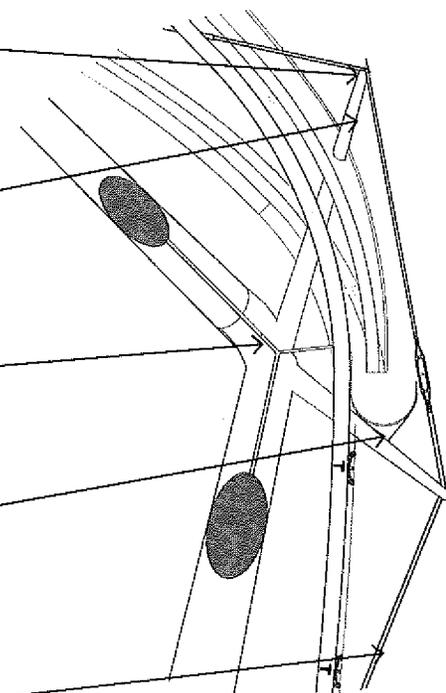
Articulación del tensor, que cambia de dirección.

Mástil de tubo estructural de 5" de diametro que recibe el tensor y lo cambia de dirección.

Articulación de metal. Platina de 2" de calibre soldada a estructura de la columna, y amarra la viga.

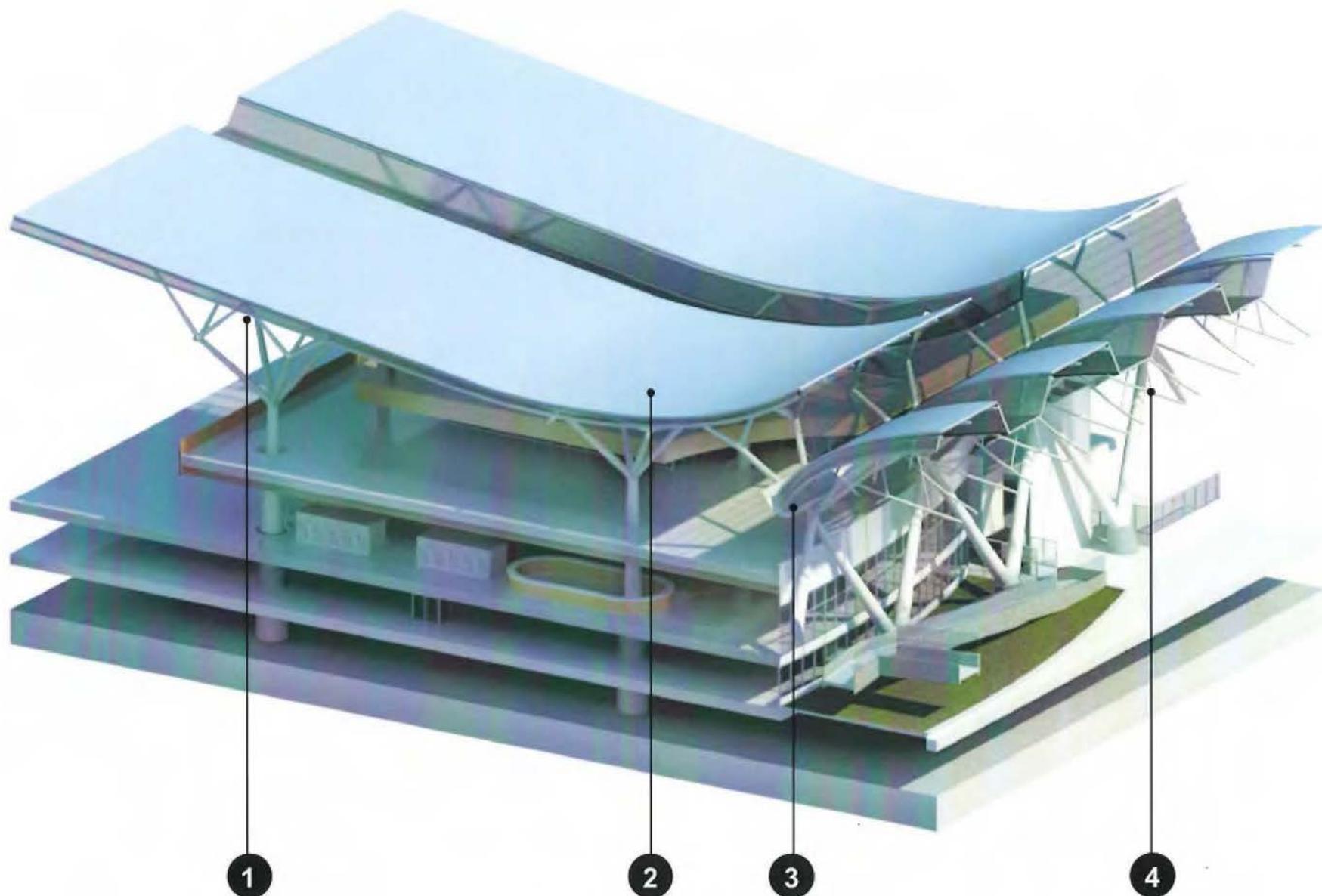
Ancla de tubo estructural de 5" de diametro que recibe el tensor y lo cambia de dirección.

Cable tensor de alta resistencia de acero inoxidable de 1.5" de diametro.



Detalles en isométrica.

Sistema de canoas y techos:



1 Ensamble de columna a estructura de techo.

3 Canoa de HG, anclada a la estructura.

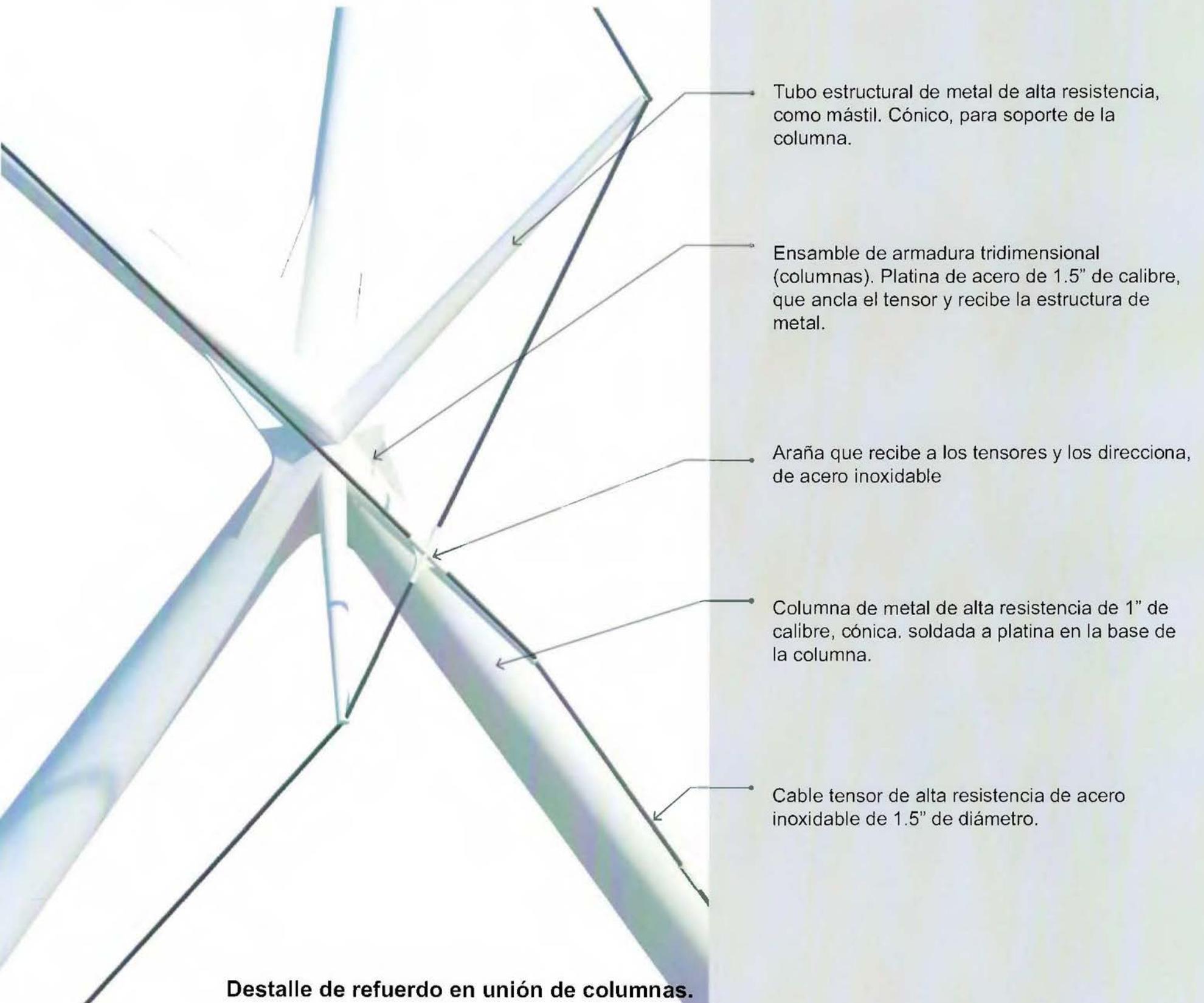
2 Ubicación de los bajantes ubicados a cada columna.

4 Estructura tridimensional. Arcos del andén de abordaje.

Solución de soporte estructural del andén de abordaje:



- 1 Lámina de policarbonato celular. De forma exclusiva para el proyecto.
- 2 Rampa de conexión entre la puerta de abordaje y el puente de entrada al país.
- 3 Articulación de tensores y mástil de metal como anclaje estructural de la columna y arcos.
- 4 Sector de bodegas, almacenamiento y mantenimiento de las aeronaves. Por aerolínea.
- 5 Sistema de canoas para evacuar las aguas pluviales a cada 2 columnas.
- 6 Vidrio estructural súper gris, de 1/2" de espesor.

Detalles - Refuerzos de la estructura:

Tubo estructural de metal de alta resistencia, como mástil. Cónico, para soporte de la columna.

Ensamble de armadura tridimensional (columnas). Platina de acero de 1.5" de calibre, que ancla el tensor y recibe la estructura de metal.

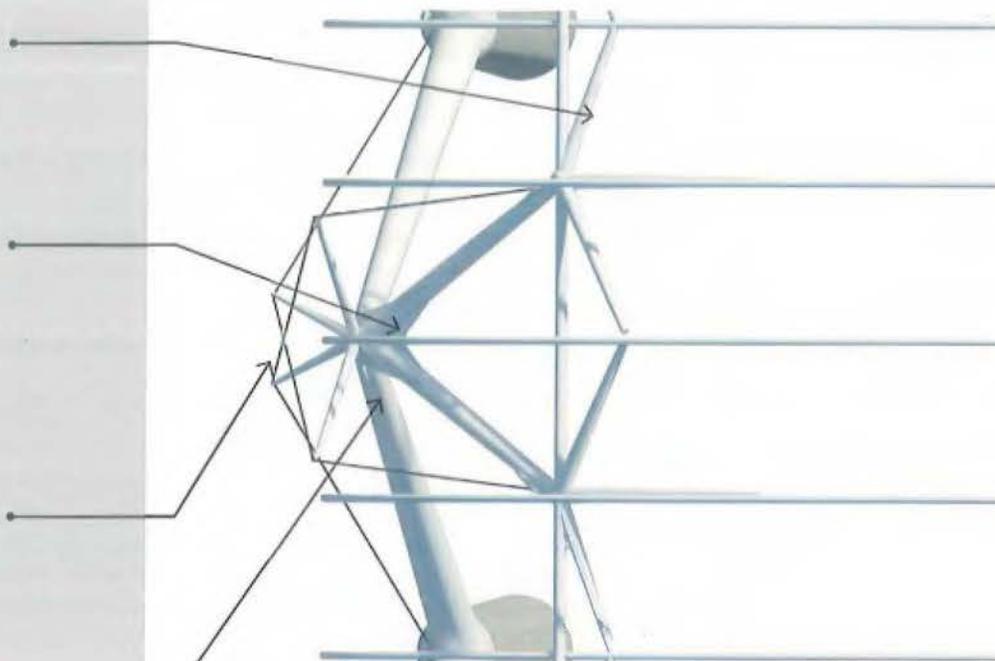
Araña que recibe a los tensores y los direcciona, de acero inoxidable

Columna de metal de alta resistencia de 1" de calibre, cónica. soldada a platina en la base de la columna.

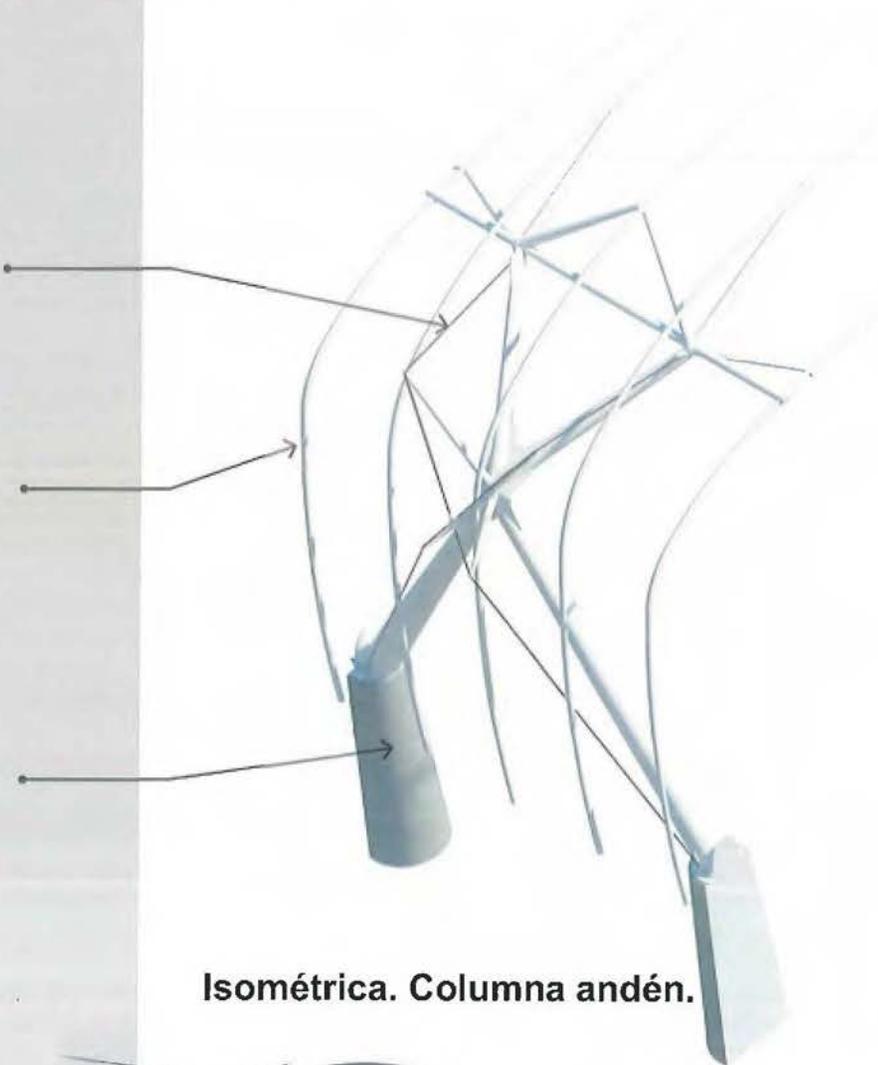
Cable tensor de alta resistencia de acero inoxidable de 1.5" de diametro.

Vigas de sección circular de 4" de diámetro, que soportan la ventanería, los techos y el cerramiento.

Base de concreto armado, donde se amarra la estructura de columnas con una platina de 1 1/2" de espesor, anclada a la base de concreto.



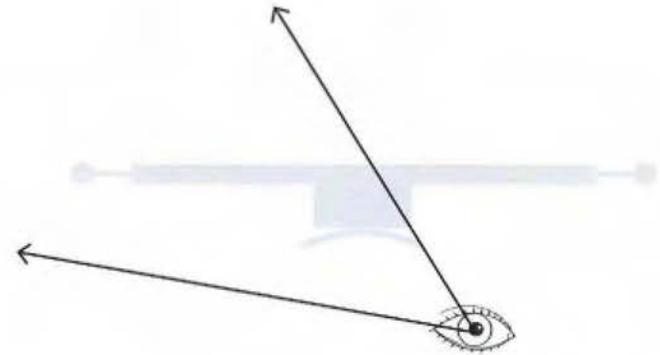
Planta. Módulo de columna andén.



Isométrica. Columna andén.

4.3.11. Renders.

Plan Maestro:

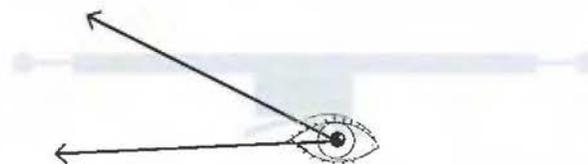


La vista aérea del plan maestro no solo muestra la apariencia externa de la terminal de pasajeros y su contexto inmediato sino también la configuración de cada sector del aeropuerto, junto con los aviones y las pistas, se muestra los accesos principales a éste mega-proyecto y como se pretende que se adecue al contexto natural. La escala misma de la estructura no pretende imponer sobre el contexto, de lo contrario, formar parte de éste.

Img. 95: Render Plan Maestro.



Andén Principal - Salidas del País.



La vista nocturna del andén principal de acceso a la terminal de pasajeros refleja la dinámica que tendrá éste sector, se vincula directamente con el sector comercial interno y con estaciones de transporte público que se encuentran en las cercanías tanto de los andenes de entrada como de salida. También posee conexiones directas con el andén subterráneo del tren, zonas verdes áreas de descanso con amueblado urbano.

Img. 96: Render vista de andén de entrada.



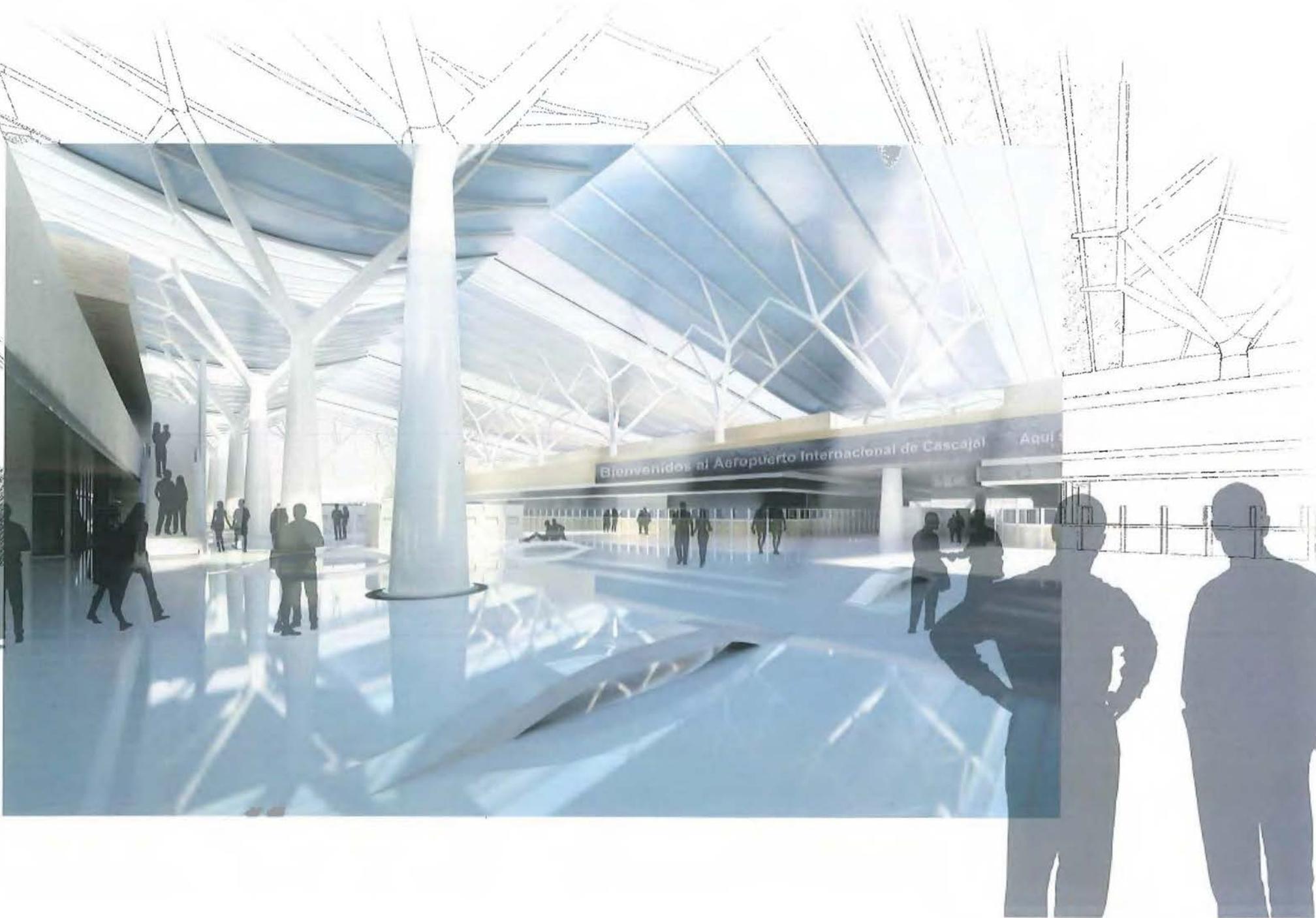
Atrio Principal - Sector comercial y ventanillas de aerolíneas.



La vista interna que representa el atrio principal de la terminal de pasajeros muestra como la estructura es el alma misma del proyecto. Dejando mostrar los marcos estructurales para que éstos sean parte de la calidad espacial, aparte que se ha estudiado sectores en la cubierta para que dejen pasar la luz natural y ésta sea aprovechada sin tener que consumir altos recursos energéticos. El atrio puede ser accesado por cualquier visitante del aeropuerto, posee la principal zona comercial de la terminal, accesos al área de comidas y a las ventanillas de cada aerolínea.



Img. 97: Render. Atrio principal.



Vista Aérea: Atrio Principal - Sector comercial y nivel administrativo:



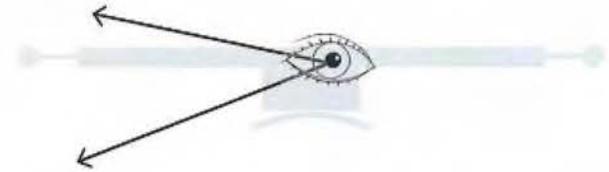
La vista interna aérea del atrio principal de la terminal de pasajeros, además de reflejar la composición estructural, muestra la lógica espacial interna. El bloque comercial a la izquierda de la imagen configurado principalmente por tiendas y restaurantes los cuales pueden ser accedidos por cualquier visitante del proyecto, y el bloque de ventanillas de aerolíneas y en el piso superior el sector administrativo en el lado derecho de la ilustración. También la configuración espacial abierta con sectores de descanso y para hacer fila, además de la ubicación de máquinas de tiquetes para los aviones y trenes.



Img. 98: Render. Aérea de atrio principal.



Andén de puertas de abordaje - Sector central.

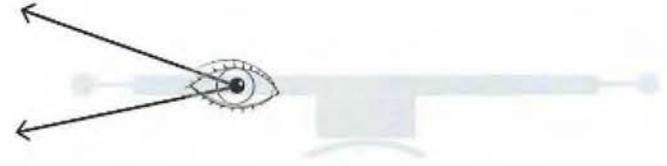


La vista interna del sector central del andén de abordaje representa la interacción de espacios internos de actividades comerciales como restaurantes y tiendas con los espacios naturales, zonas verdes, que interactúan con la estructura de la terminal. Se reflejan las rampas centrales de entradas al país que conectan el puente aéreo de salida con el sector de ventanillas de migración. A la izquierda las ventanas que dan al patio natural interno se encuentran en el sector de restaurantes y ventanillas de migración, a la izquierda las salas de espera, zonas comerciales y de servicios. Se ha estudiado la entrada de luz natural a éste espacio para el uso mínimo de iluminación artificial en el día.

Img. 99: Andén de puertas de abordaje.

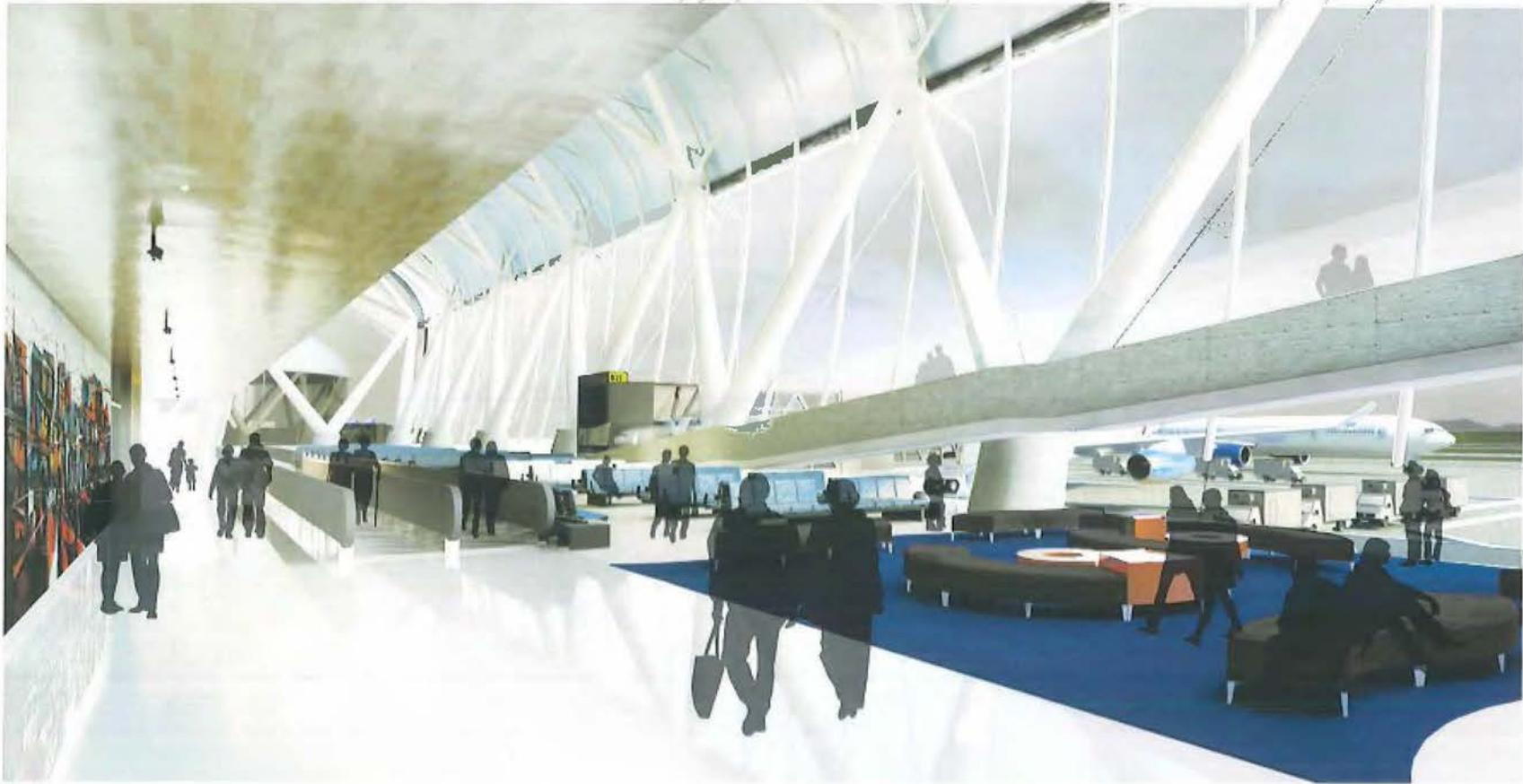


Andén de puertas de abordaje - Salas de espera.

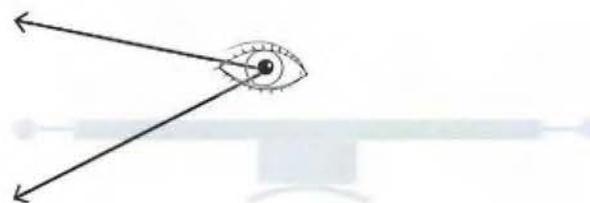


La vista interna representa la típica sala de espera para abordar el avión, la puerta de abordaje y sectores de servicio. A la izquierda el sector de servicios y comercio que también se presta para exponer arte nacional, el sistema de transporte interno por bandas transportadoras, y un sector social de espera para abordar que ha sido configurado con distintos ámbitos para la creación de actividades más sociales que permitan privacidad o la reunión de personas con un mejor confort espacial y visual, donde se presta para descansar, hablar o trabajar con la computadora.

Img. 100: Render. Puertas de abordaje.



**Vista aérea externa. Andén de abordaje.
- sector de aeronaves:**

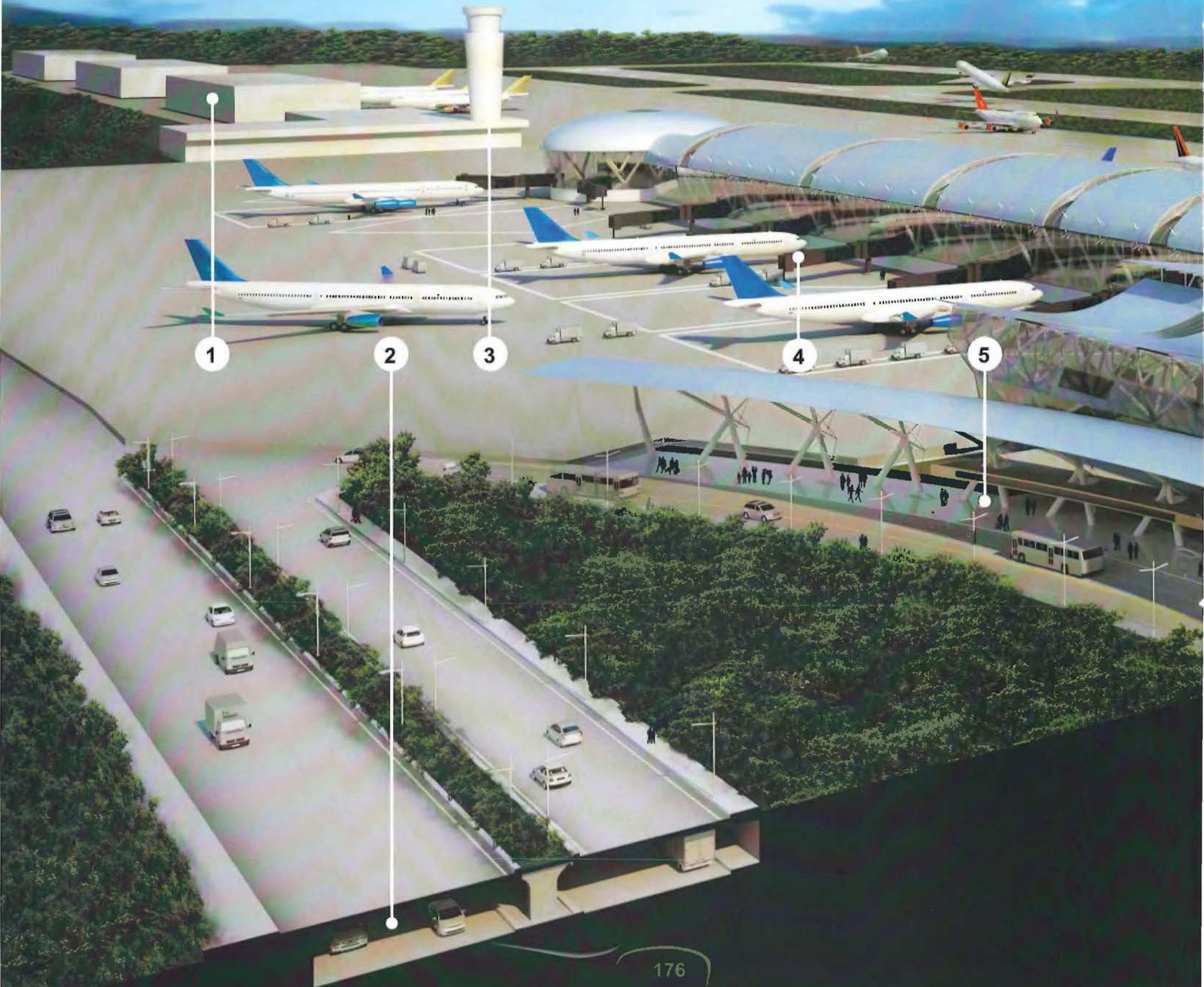


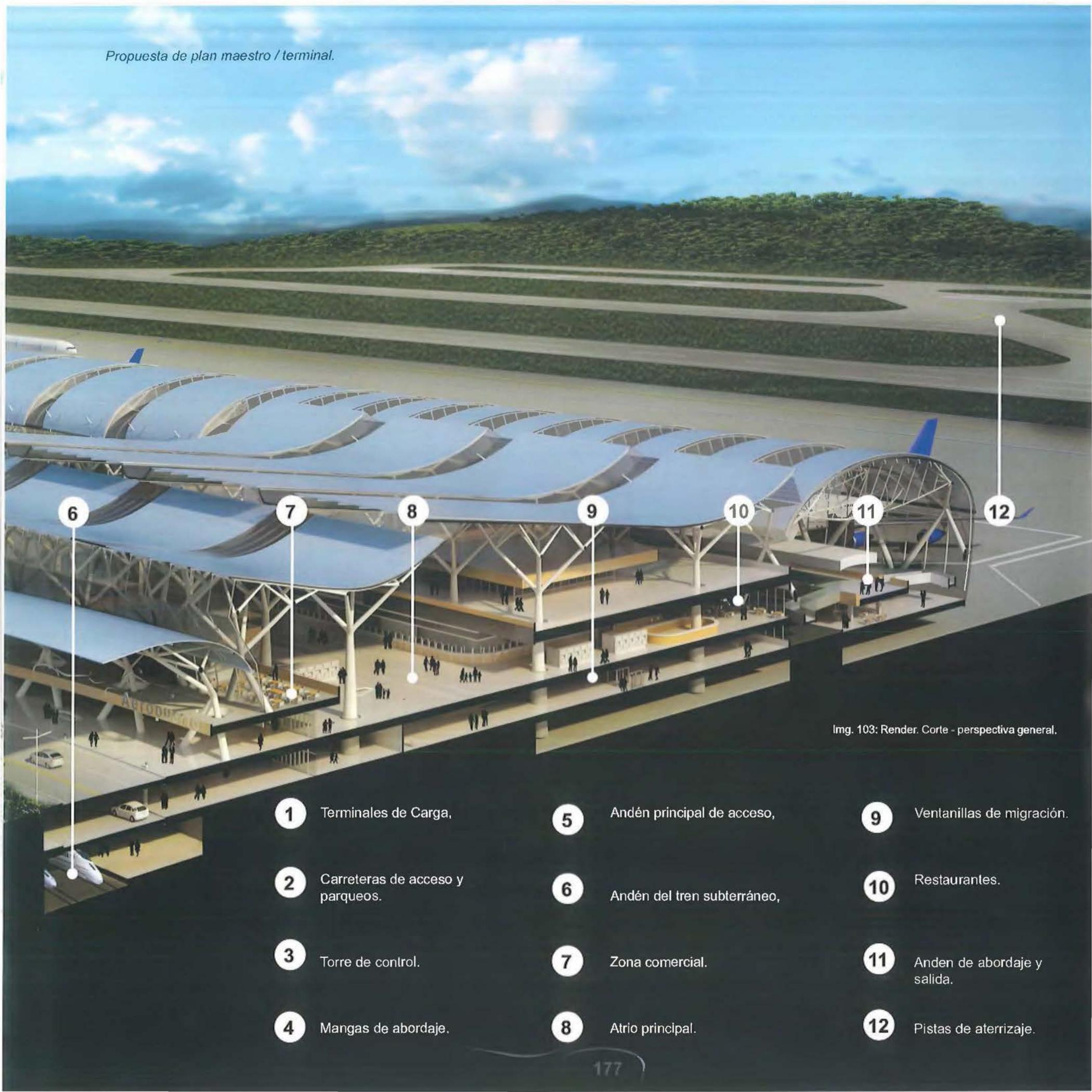
La vista aérea externa del andén de abordaje representa la actividad que se genera en el sector de mantenimiento y abastecimiento de las aeronaves, la actividad y los flujos en el sector inferior donde se ubican las bodegas y zonas de equipaje de cada aerolíneas y como se posicionan cada aeronave para vincularse con la manga de abordaje, a la vez éste recibe mantenimiento como combustible, alimentos, la carga de equipaje y pasajeros. A la izquierda de la ilustración se nota la conexión visual con las calles de rodaje y pistas de aterrizaje.

Img. 102: Render. Mangas de abordaje.



Corte - Perspectiva general del Aeropuerto Internacional de Cascajal:





Img. 103: Render. Corte - perspectiva general.

- | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------|----|-----------------------------|
| 1 | Terminales de Carga, | 5 | Andén principal de acceso, | 9 | Ventanillas de migración. |
| 2 | Carreteras de acceso y parqueos. | 6 | Andén del tren subterráneo, | 10 | Restaurantes. |
| 3 | Torre de control. | 7 | Zona comercial. | 11 | Anden de abordaje y salida. |
| 4 | Mangas de abordaje. | 8 | Atrio principal. | 12 | Pistas de aterrizaje. |

BIBLIOGRAFIA:

Libros:

- Marc Augé, Los "no lugares", espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad. Ed. Gedisa S.A. Barcelona, España. 2000
- Hunh Pearman, Aeropuertos. H Kliczkowski-Onlybook S.L. La Fundición, 15. Polígono Industrial Santa Ana. 28529 Rivas-Vaciamadrid. Madrid. 2010.
- Melissa Coto Ureña, Aeropuerto Internacional de Limón. 2007. Trabajo final de graduación, Universidad de Costa Rica; Ciudad universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
- Sebastián Alfaro y Cristian Cambronero, Tesis. Terminal Aérea de Pasajeros en Liberia. 2000, Escuela de Arquitectura, UCR.
- Jorge Solís y Franklin Zúñiga. Tesis. Aeródromo Internacional para Costa Rica.
- Froesch, Charles. "Proyección de los Aeropuertos" editorial Reverté.
- Ortiz Chávez, Luis Eduardo. Historia de la Aviación en Costa Rica 1ra ed, Mars editoriales, 2002, San José, Costa Rica.
- ICAO - OACI. Anexo 14 al convenio sobre aviación Civil. Aeródromos. Julio 2004.
- ICAO - OACI. Manual de Planificación de aeropuertos. Documento. #9184-AN/902. Parte1 Planificación general. 1987.
- Ávila Segura, José Israel. Tesis. Aeropuerto Internacional Corcovado – Diquis; el objeto Arquitectónico como generador de Desarrollo. 2006. San Pedro, Monte de Oca, Costa Rica.
- Bernal Álvarez, Israel Barrantes, Gustavo González, Mauren Herrera, Alejandro Sáenz, Moisés Obando. Trabajo de Estudiante. Estudio de caso para el desarrollo de aeropuerto en Orotina. (Propuesta). 2006. San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica.
- Ávila Oconitrillo, Marco. Tesis. Aeropuerto Internacional del Pacifico Sur. 2006. San José, Costa Rica.
- Froesh, Charles. Libro. "Airport Planning" 1946. John Wiley & Sons, Inc.
- Will Pryce. Libro. "Big Shed" 2007. Thames & Hudson John Wiley & Sons, Inc
- Ashford, Norman. Airport Engeneering. Jhon Wiley & Sons, Canada. 1979.
- José Luis Marín Morales. Instalaciones Físicas para el Servicio Aero – Industrial Coopesa R.L. 1996. UCR. San José, Costa Rica.

- Philip Jodidio . CALATRAVA . 2007, Taschen, Barcelona.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible (Costa Rica). Decimosexto informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano y sostenible/ programa estado la nacion. 16.ed. San José. Costa Rica. 2010.
- Organización de Aviación Civil Internacional. Manual de proecto de Aeródromos. Parte 1 Pistas. Segunda Edicion OACI. 1984
- Organización de Aviación Civil Internacional. Manual de proecto de Aeródromos. Parte 1 Planificación General. Segunda Edicion OACI. 1984
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Manual de proyecto de Aeródromos. Parte 1 Calles de Rodaje. Segunda Edicion OACI. 1984
- ICAO - OACI. "Anexo 14 al convenio sobre aviación civil." Julio 2004.
- ICAO - OACI. " Manual de Planificación de Aeropuertos. Documento #9184-AN/902. Parte 1. Planificación General." 1987.

Revistas:

- The Architectural Review, December 1998, p 40
- The Architectural Review, September 1998, p 50
- The Architectural Review, May 1997, p 72
- The Architectural Review, May 1991, 1131. Airports.

INFOGRAFIA:

<http://www.aeropuertos.net>
<http://es.wikipedia.org/wiki/Aeropuertos>
<http://www.dgac.go.cr/>
<http://www.archdaily.com/>
<http://www.architonic.com/>
<http://www.archdaily.com/1339/beijing-airport-foster-partners/>
<http://www.boeing.es/Home.do>
<http://www.airbus.com/>
<http://www.aicm.com.mx/home.php>
<http://www.aeropuertosdelmundo.com.ar/americacentral/costa-rica/aeropuertos/juan-santamaria.php>
<http://www.airbuenosaires.com/>
<http://www.rpbw.com/>
http://www.richardrogers.co.uk/work/all_projects/terminal_5_heathrow_airport/completed
http://www.richardrogers.co.uk/Asp/uploadedFiles/Image/1065_t5/RSHP_A_JS_1065_L_E_GB.pdf
<http://es.scribd.com/doc/13356677/Diseno-Aeropuertos>
http://www.aviaciondecostarica.com/articulos/aviacion_resena_historica.php
<http://www.kiac.co.jp/en/tech/sink/sink3/index.html>
http://www.imn.ac.cr/IMN/MainAdmin.aspx?__EVENTTARGET=ClimaCiudad&CIUDAD=16
<http://www.nacion.com/2011-04-12/EIPais/FotoVideoDestacado/EIPais2744539.aspx>
http://www.nacion.com/multimedia/slides/nd21_migra17_eddy.html
<http://www.contraloria.gob.pa/inec/cuadros.aspx?ID=170303>
<http://www.skyscraperlife.com/transportes-y-comunicaciones-la/33837-limitaciones-de-aeropuerto-aeropuerto-internacional-juan-santamaria.html>
<http://www.nacion.com/2011-02-16/EIPais/UltimaHora/UH0216-AEROPUERTO.aspx>

ANEXOS:

Anexo 1:

Juan Santamaría reconocido como el tercer mejor aeropuerto de América Latina y el Caribe:

Vanessa Loaiza N. vloaiza@nacion.com 09:51 a.m. 16/02/2011

El aeropuerto Juan Santamaría fue reconocido como la tercera mejor terminal de pasajeros de América Latina y el Caribe.

El galardón fue anunciado ayer en Ginebra, Suiza, por parte de Airport Council International (ACI), una asociación que agrupa a 1.650 aeropuertos en 179 países, y que en conjunto movilizaron más de 5.000 millones de pasajeros en el 2010.

La información fue confirmada esta mañana por Aeris, nuevo gestor del aeropuerto Juan Santamaría.

"Costa Rica logró ubicarse en el tercer puesto, por debajo de los aeropuertos de Cancún y Guayaquil. El cuarto lugar fue ocupado por Montego Bay, y el quinto puesto por el aeropuerto de Ciudad de México. Adicionalmente, Costa Rica ganó el primer lugar en la categoría "Mayor Progreso", la que premia al aeropuerto que más mejoró en la región respecto del año anterior", agrega Aeris.

Este reconocimiento se alcanza luego de que el nuevo concesionario aéreo invirtiera \$40 millones para aumentar en 14.100 metros cuadrados la superficie del aeropuerto, inauguró cuatro nuevas salas de abordaje y redujo los problemas de hacinamiento para los pasajeros.

ACI levantó el ranquin de aeropuertos gracias a 300.000 encuestas realizadas a pasajeros durante el 2010.

En abril está previsto que el Santamaría inaugure una nueva posición para atender aviones de cuerpo ancho, como el Airbus A340-600 y el Boing 747.

Anexo 2:

Limitaciones de aeropuerto Aeropuerto Internacional Juan Santamaría. frenan inversión de Taca aquí:

Viernes 12 de marzo del 2010

San Salvador. Roberto Kriete, presidente ejecutivo de la aerolínea Taca, aseguró ayer que su empresa ha pospuesto millonarias inversiones en Costa Rica debido a las limitaciones de infraestructura que tiene el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría.

El ejecutivo dio esas declaraciones ayer a La Nación, durante la inauguración de su nuevo centro de entrenamiento en esta ciudad salvadoreña.

Kriete no reveló el monto congelado, pero reiteró varias veces que está "frustrado", porque mientras su competidor Copa implementó un "poderoso" hub (centro de conexiones de vuelos) en Panamá, Taca no pudo hacer lo mismo aquí.

Nos hemos sentido totalmente frustrados. Hemos desperdiciado siete años de inversión en Costa Rica, siete años en los que Copa se desarrolló en Panamá en detrimento del crecimiento nuestro en Costa Rica", recalcó.

El funcionario también reclamó por la falta de puertas de embarque para aviones y de mangas para pasajeros, las filas en Migración y los atrasos que alega sufren los vuelos de su empresa.

Según Kriete, su plan de expansión aquí se frenó por las trabas que detuvieron por al menos 58 meses las obras de modernización de la terminal de Alajuela.

La situación se produjo entre el 2003 y el 2009 por problemas de financiamiento, cuando Alterra Partners operaba esa terminal.

La construcción se reactivó en marzo del año pasado, pero bajo la gestión de Aeris, el nuevo concesionario.

"Cuando tomamos la decisión de entrar fuerte a Costa Rica lo hicimos con base en que el aeropuerto iba a tener una expansión sustancial, pero eso no se ha dado. Entonces, hemos tenido que posponer inversión, reteniendo capacidad de crecimiento y no metiendo más vuelos porque el aeropuerto no tiene la capacidad de manejarlos", argumentó Kriete.

Fuente: <http://www.costaricaaviation.com/forum/>

Incremento de aviones estrecha espacio aéreo de Alajuela y Pavas

➔ Montañas del país no permiten ampliar espacio para dar respiro a las aerovías

➔ CTAC apunta a que alternativa es construir aeropuerto lejos de las ciudades

Luis Miguel Herrera C.
luis.herrera@nacion.com
En los cielos de Costa Rica se vive hoy una situación similar a las presas que atascan las vías de San José en horas pico: ya no hay campo para tanto avión.

Solo en octubre, la terminal aérea de Alajuela autorizó la llegada de 385 vuelos y para noviembre se aguarda el arribo de 404.

La situación se agrava cuando al espacio aéreo se le suman avionetas, aviones privados y helicópteros locales que salen del aeropuerto internacional Tobías Bolaños, en Pavas, San José.

Jorge Fernández, titular de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), comparó los cielos del área metropolitana con la carretera de Circunvalación en horas

Puntos de vista



Luis Carlos Araya
Viceministro de Transporte aéreo

"HOY EN DÍA, EL ESPACIO AÉREO DEL SANTAMARÍA ES MUY REDUCIDO. EL GRAN PROBLEMA ES QUE AHORA EXISTEN AVIONES MUY RÁPIDOS Y EN CUESTIÓN DE SEGUNDOS PODRÍAN ESTAR CERCA DE UNA MONTAÑA, Y ESO ELEVA EL RIESGO DE UN ACCIDENTE."



Jorge Fernández
Director del CTAC

"NADIE TENÍA LA VISIÓN DE LO QUE IBA A PASAR. EL TRÁNSITO SE HA INCREMENTADO MUCHO Y EN PAVAS NO TIENEN PARA DÓNDE AGARRAR. ENTÓNCESES, LO QUE SE HIZO FUE ORDENARLOS, PERO SE NOS ESTÁ SALIENDO DE LAS MANOS."

pico durante la tarde.

El problema se genera porque el espacio aéreo de Pavas influye en un 30% en el sector sureste del espacio aéreo del Juan Santamaría. **VEA INFOGRAFÍA.**

El espacio aéreo compartido no es novedad, mas la situación se agravó por el aumento en la cantidad de aviones, avionetas y helicóp-

teros que vuelan hoy.

Fernández dijo que la DGAC optó por regular el tránsito y definir nuevas aerovías "calles en el aire" para evitar cruces peligrosos que provoquen un accidente.

Las aerovías son líneas imaginarias por donde ingresan o salen aeronaves del aeropuerto Juan Santamaría. Existen siete.

Por cada "carril" transitan entre siete y ocho aviones de aerolíneas internacionales por hora.

A eso se le suma que, por día, entre cinco y seis avionetas de escuelas de pilotos sobrevuelan el aeropuerto Santamaría para prácticas de instrumentos. **VEA NOTA APARTE.**

Valle estrecho. ¿Por qué es tan estrecho el espacio aéreo de Costa Rica? Según Jorge Valverde, piloto experimentado de la compañía Natural Air, lo montañoso del territorio no permite ampliarlo.

"El valle es muy estrecho, entonces no hay por dónde agarrar", explicó el aviador.

Precluyó que las naves livianas se mueven a través del Valle Central; sin embargo, cuando crece la nubosidad deben elevarse, y eso las obliga a ingresar en los espacios donde vuelan los aparatos grandes.

"Los pilotos tenemos que abrir los ojos más de la cuenta. Las montañas influyen mucho en que sean menos las vías aéreas que se pueden usar", recalzó el piloto.

Asimismo, el director de Aviación Civil calculó que el ancho del Valle Central no permite la construcción de otro aeropuerto cercano que desahogue el cielo.

Para Fernández, construir un aeropuerto alejado del sector metropolitano sería una solución para

eliminar los vuelos de escuelas de la zona de aproximación de las aeronaves más grandes de líneas aéreas internacionales.

Es poco lo que se puede hacer, sentenció el funcionario, y la alternativa de un nuevo aeropuerto que sustituya al Santamaría no podría ser realidad antes del 2025.

Lo anterior por cuanto el contrato de gestión de la terminal de Alajuela, a cargo de la empresa Aeris, no permite levantar una nueva terminal en lugar del Juan Santamaría antes de esa fecha.

ALTERNATIVA LEJANA
Una alternativa para desahogar los cielos es construir un nuevo aeropuerto en Orotina

Mucha tensión. Ante la situación, los controladores aéreos son los responsables de manejar el tránsito y evitar accidentes en estas congestionadas vías aéreas.

Al estar tan cerca los aeropuertos Juan Santamaría y Tobías Bolaños, esos operadores deben desviar las avionetas de las aerovías que usan los aviones grandes.

"Todos los días nos hacen desender, subir o cambiar de rumbo; todo esto es en procura de evitar un accidente", dijo Jorge Valverde. ■

Anexo 4:

Periódico LA NACION, 11 de Noviembre del 2011.

AUTORIDADES TRATAN DE ORDENAR EL TRÁFICO

Vías aéreas están congestionadas

El aumento de aviones que llegan al aeropuerto Juan Santamaría y el Tobías Bolaños, obliga a los controladores aéreos a mantener protocolos de vigilancia muy estrictos.

INGRESO DESDE EL NOROESTE

Algunos aviones grandes se dirigen por este corredor hacia el Juan Santamaría.

SOLUCIÓN PUESTA EN PRÁCTICA

El curso de las avionetas que van hacia el Pacífico norte se cambió para descongestionar los accesos al Juan Santamaría.

385

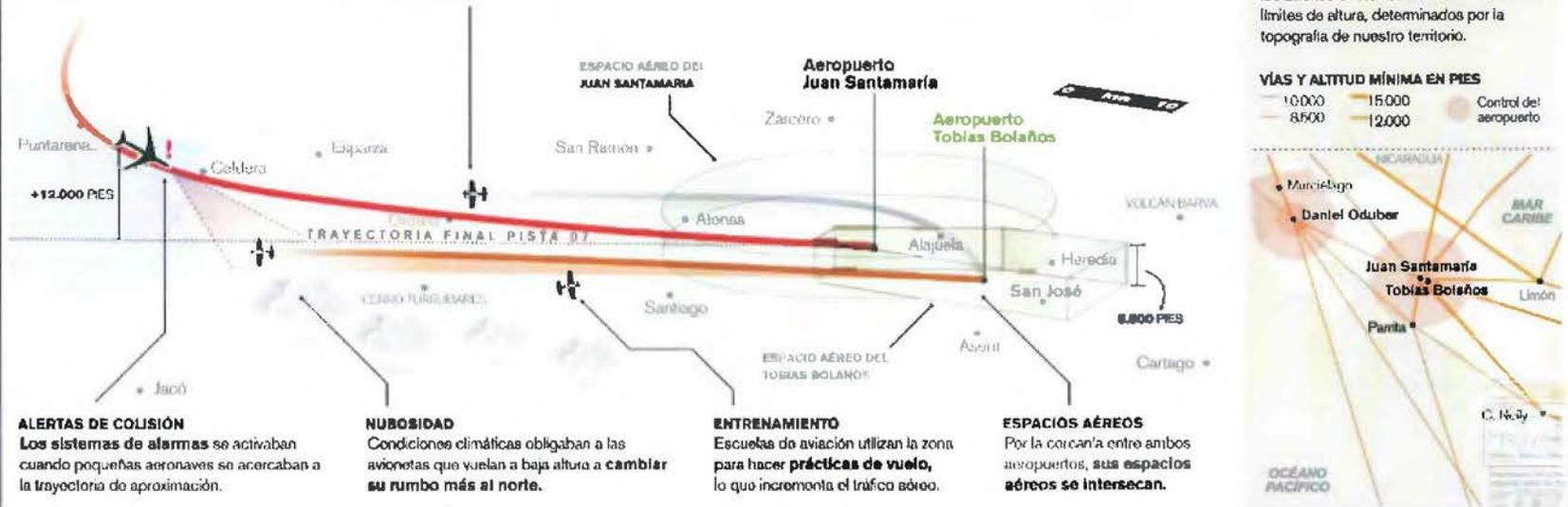
Vuelos autorizados en octubre del 2011.

404

Vuelos autorizados en noviembre del 2011.

Vías aéreas en el país

Al igual que los vehículos terrestres, para los aviones existen accesos definidos con límites de altura, determinados por la topografía de nuestro territorio.



FUENTE: CONTROL AÉREO, AEROPUERTO JUAN SANTAMARÍA

INFOGRAFÍA: MARCO HERNÁNDEZ, PERIODISTA; LILAS M. HERRERA - LA NACION

Anexo 5:

Periódico LA NACION, 20 de Febrero del 2011.

Vidas SUSPENDIDAS
Cécilia Castellón fue una de las pocas chicas en inglés en ocho países



Televisión
Katey Curcio demandó a Perry, su personaje en la serie *Big Bang Theory*



LA NACIÓN

San José, Costa Rica
DOMINGO
 20 de febrero del 2011
 \$1.000
www.lanacion.com

Aeropuertos Juan Santamaría y Tobías Bolaños saturados

Aumento de aviones estrecha cielos de Alajuela y Pavas

Obstáculo natural
 Montañas del Valle Central no permiten ampliar zona para dar respiro a las aerovías

Lejos de ciudades
 Solución sería construir aeropuerto en Orotina, pero no podría ser realidad antes del 2026



La actividad de vuelos en los aeropuertos de Alajuela y Tobías Bolaños, en Pavas -San José-, muestra el efecto de saturación en el Valle Central. A medida que los controladores se acercan a la capacidad de los aeropuertos, se ven obligados a reducir el número de aviones que despegan y aterrizan. Esto sucede en Costa Rica, que por su parte en la semana del 15 de febrero, se dio un día de huelga de los pilotos de la línea aérea.

SUCESOS P. 13
6 choferes de moto fallecen cada mes
 Conducir ese vehículo aumenta en 15 veces el riesgo de morir en accidentes



En la zona de la foto, los choferes de moto sufren accidentes.

PROCA P. 54

Ria y llora con respuestas insólitas en exámenes



SECCIÓN DE FONDOS LIBERARÁ CONCESIÓN DE PRÉSTAMOS P. 5

Conape solo financiará a 3.200 estudiantes en 2012

Anexo 6:



Las avionetas comparten espacio con navos grandes - L. NAVARRO

Escuelas de aviación piden más espacio para prácticas

Luis Miguel Herrera C.
luis.herrera@nacion.com

El reducido espacio aéreo del país pasa la factura a las escuelas de pilotos de avión. Estas exigen al CTAC que les permitan mayor campo para instruir a los novatos en el vuelo.

El Consejo Técnico de Aviación Civil (CTAC) ha establecido tres zonas en el cielo para que los futuros pilotos hagan sus prácticas. Sin embargo, las escuelas las consideran poco estratégicas y distantes.

La 1 está en Cartago (Valle Central), la 2 en Parrita (Pacífico Central) y la 3 en el Cantón Central de Puntarenas.

Everardo Carmona, piloto y presidente de la Escuela Costarricense de Aviación (Ecdea), sostuvo que urge ampliar ese espacio de pruebas.

En Costa Rica existen cuatro escuelas de pilotos. Solo Ecdea, en temporadas de ocho meses, saca 80 graduados.

Según Carmona, esas zonas están muy alejadas de los aeropuertos Tobías Bolaños (en Pavas, San José) y Santamaría (Alajuela), y eso eleva los costos para los practicantes.

La hora de vuelo para un estudiante cuesta entre \$165 y \$550, dependiendo del tipo de avión que rento.

"Si nos hacen ir hasta Puntarenas, se pierden 40 minutos en ir y venir. Ese es el dinero que el estudiante pierde en su hora de práctica", arguyó Carmona.

Restricción. Manuel Pérez, jefe del centro de control del aeropuerto Juan Santamaría, manifestó que es poco lo que se puede hacer, debido al reducido espacio aéreo de Costa Rica.

Según Pérez, hay restricción en las horas para práctica de vuelo por instrumentos en las cercanías del Santamaría. Se pueden hacer de 5 a. m. a 8 a. m. y de 1 p. m. a 3 p. m.

Carmona no está de acuerdo. "En un país donde llueve casi ocho meses al año, ese tiempo no alcanza", afirmó. "En el CTAC no le dan la importancia a las escuelas de pilotos". ■

El País 4A	Sucesos 10A	Aldea Global 13A	El Mundo 18A	Opinión 22A	Áncora 28A	Obituario 34A	Puro Deporte 38A
----------------------	----------------	---------------------	-----------------	----------------	---------------	------------------	---------------------



Terminal aérea tendrá 18 puertas de embarque

Vanessa Loaiza N.
vloaiza@nacion.com

La propuesta de plan maestro para el aeropuerto Juan Santamaría recomienda que la terminal aérea alcance 18 puertas de embarque, en el 2025.

Para entonces, está previsto que el aeródromo atienda a siete millones de pasajeros (entradas y salidas), por año.

Actualmente, tiene nueve puentes (que conectan directamente con el avión) y cinco puertas de salida para la terminal remota. En estas últimas se llega al avión en bus o por una escalera.

Las proyecciones para el 2025 podrían variar según la demanda que registren, dijo Eduardo Chamberlain, director de Ingeniería de Aeris, gestor del Aeropuerto.

El plan maestro es indispensable para definir las obras de modernización y ampliación que se requieren, con el fin de ampliar la vida útil del Santamaría.

Carlos Plass, director de Aeris, confirmó que el gestor tenía 180 días para presentar el plan maestro, compromiso que se honró a finales de diciembre pasado.

Luego, el Consejo Técnico de Aviación Civil (CTAC), hizo una se-

rie de observaciones; en especial, pidió más fundamentaciones técnicas sobre algunas de las obras sugeridas, agregó Plass.

Eso obliga a Aeris a corregir el documento y entregarlo, a más tardar, el 20 de marzo, explicó Chamberlain.

Entre las obras que se excluyen, con respecto al anterior plan maestro, está la construcción de una pista de rodaje al sur de la actual terminal aérea.

Esta pista pretendía agilizar el despegue de aeronaves; sin embargo, ya no está en la lista de obras prioritarias, reconoció Jorge Fernández, director de Aviación Civil.

Una vez aprobado el plan maestro, procede hacer un cronograma de obras, para iniciar las ampliaciones necesarias. ■

EL PAÍS

www.nacion.com/elpais
 Irene Vizzalino, Editora de Sociedad y Servicios
 ivizzalino@nacion.com

FRASE DEL DIA

"¿Cómo es posible que un chiquito al salir de la escuela, lo primero con lo que se encuentra es un bar?"

Patricia Orozco
 DIRECTORA DE LA 4A

INFO # 7

→ Aviación Civil busca crédito por \$60 millones

El Santamaría revive traslado de Coopesa para poder crecer

Viceministro Luis Carlos Araya dice que ya negocia dinero con el BID

Fondos también servirán para reparar, este año, el asfalto de la rampa remota



Vanessa Lozano M.
 vvanessa@nacion.com

Aviación Civil encendió señales en busca de los \$60 millones necesarios para ordenar el aeropuerto Juan Santamaría y concretar su expansión.

El dinero servirá para reubicar las instalaciones de Coopesa - cooperativa responsable de la reparación de aeronaves - pues está en los terrenos donde se construirán las nuevas salas de abordaje y los puentes de embarque.

Parte de esos fondos también se destinarán a reparar el deteriorado asfalto de la rampa remota donde, actualmente, se atienden aviones de cuerpo ancho, como las aeronaves de la empresa Iberia o los cargueros de la empresa de paquetería UPS.

Luis Carlos Araya, viceministro de Transporte Aéreo y Marítimo, confirmó que las negociaciones "ya están muy avanzadas" con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

La oficina de comunicaciones de la entidad bancaria confirmó la negociación y agregó que se trataría de un crédito sin garantía soberana; es decir, que no requiere la aprobación en el Congreso.

Aunque no hay fechas en firme, la intención es reparar la rampa remota este año y que la cooperativa se traslade al sur del Aeropuerto, a más tardar en el 2013.

Años de atraso. En 1999, cuando se hacían los primeros trabajos de remodelación del Juan Santamaría, empezó a discutirse el traslado de la Cooperativa Autogestora de Servicios Aeroindustriales (Coopesa).

Doce años después se completaron las fases I y II de la terminal aérea, pero no hay espacio para llevarla a 16 puertas de embarque, porque no se han trasladado a Coopesa ni la estación de Recope.

El riesgo se dio pese a que los terrenos para el traslado de la Cooperativa están expropiados desde mediados de los años 70, se-

EXPANSIÓN DEL JUAN SANTAMARÍA Abriendo espacio a la terminal

Aviación Civil pretende reconstruir la rampa remota del aeropuerto a partir del segundo cuatrimestre del año y completar el traslado de Coopesa, a más tardar, en el 2013 para habilitar más espacio para puertas de embarque.



PLA Y LA DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL Y FOTOGRAFÍA DE AEROPUERTO

De larga data

Mediados de los años 70: Aviación Civil apropria varias hectáreas al sur del aeropuerto Juan Santamaría, para el eventual traslado de Coopesa.

1999: La Cooperativa, inconforme con las tarifas de amoniamiento que le cobraba el Estado, llevó el tema al Tribunal Contencioso Administrativo, que en el 2001 disminuyó las pretensiones del Gobierno y bajó la tarifa de \$2,9 a \$1,28 por metro cuadrado.

Coopesa, insatisfecha, llevó el fallo a casación, en el 2003.

Tras el ataque en la remodelación del Aeropuerto, se habla de traslado de Coopesa.

1999, 2006: La reubicación se entra a porque Coopesa le exige al Estado una indemnización.

2011: El Gobierno renegocia las tarifas de arriendo a la Cooperativa y revive su traslado.

FUENTE: AEROPUERTO LA NACION



Aquí se construye, actualmente, un nuevo puesto para aviones de cuerpo ancho, al este de la pista. Estará listo a finales de marzo. CANAL 5/007ALEZ

DAÑO DESCONOCIDO Aviación Civil presume que terrenos de Coopesa están contaminados por combustibles y pinturas

proceso de traslado, a partir del momento que se toma el acuerdo sobre financiamiento", agregó Buitrago.

Araya prevé que la construcción del hangar, la plataforma y una intersección con la pista debe-

ran empezar en el 2013, y que el traslado se concretó en el 2013.

Por su parte, la reubicación de Recope se empezó con fondos de la refinadora. Las instalaciones se moverán al oeste de la pista donde ya hay movimientos de tierra.

Fernández coincide en que Aeris -nuevo gestor del aeropuerto- debe tener los terrenos disponibles en el 2014, para continuar con las fases III y IV del Santamaría.

La actualización del plan unes-

tro sigue en discusión.

Empezar con lo que hay. Luis Carlos Araya prevé que un eventual acuerdo con el BID podría resolverse en un plazo de tres meses.

Mientras, Aviación Civil aprovechará la multa de \$8,7 millones pagada este mes por Aeris (por incumplimientos de su antecesor) para iniciar, cuanto antes, la reparación de la rampa remota de casi 76.000 metros cuadrados.

La reconstrucción completa cuesta \$18 millones.

Actualmente, los aviones ingresan a la rampa de cuerpo ancho por un tractor remolcador, y con las turbinas apagadas, para evitar graves accidentes con las piedras del asfalto desprendido.

Según explicó Jorge Fernández, pagar los motores de las aeronaves retrasa y encarece las operaciones y genera molestias entre los pasajeros, que deben esperar más para desembarcar.

Esta reparación incluiría en el segundo cuatrimestre del año, cuando esté disponible el nuevo puesto de embarque -al oeste de la pista- el cual permitiría atender aviones de cuerpo ancho.

Incluso, se analiza que esa puesta tenga dos mangas de embarque, para agilizar la movilización de pasajeros, dijo Araya.

Con el dinero restante del BID, Aviación Civil quiere hacer inversiones adicionales, como podría ser un aeropuerto Internacional en la zona sur del país. ■