



**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE AEROPUERTOS
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS**

**ACTUALIZACIÓN PLAN MAESTRO AEROPUERTO ARTURO
MERINO BENÍTEZ DE SANTIAGO Y ESTUDIO LOCALIZACIÓN
NUEVO AEROPUERTO MACROZONA CENTRO**

**INFORME FINAL PLAN MAESTRO AMB
RESUMEN EJECUTIVO
REVISIÓN B**

SCL1-20-GE-GN-IN-002

5346-6200-GA-INF-0002

Revisión	Fecha	Elaboró	Revisó	Aprobó
B	09-12-2021	Nelson Moreno	Carlos Carmi	Romina segura
A	22-11-2021	Nelson Moreno	Carlos Carmi	Romina segura
T	15-10-2021	Jorge Contreras	Nelson Moreno	Carlos Carmi

Firma Inspector Fiscal Romina Segura	Firma Jefe Departamento de Proyectos Walter Kaempfe

Este documento NO ES APTO PARA CONSTRUCCIÓN.

CONTENIDO

1 RESUMEN EJECUTIVO PLAN MAESTRO AMB	5
2 FASE 1 – DIAGNOSTICO	5
2.1 Descripción General Aeropuerto AMB	5
2.2 Levantamiento e identificación Infraestructura Horizontal.....	6
2.3 Análisis y estudio de la velocidad y dirección del viento y visibilidad en AMB	6
2.4 Diagnóstico Espacio Aéreo AMB.....	6
2.5 Análisis Ambiental AMB	6
2.6 Análisis de Ruido Aeropuerto AMB.....	7
2.7 Análisis Vial AMB	9
2.8 Diagnóstico Carga AMB.....	11
3 FASE 2 – CAPACIDAD DEL AEROPUERTO AMB Y ANALISIS 3° PISTA	11
3.1 Infraestructura actual de pistas	12
3.2 Análisis de optimización y mejoras de pistas	12
3.3 Análisis de Superficies Limitadoras de Obstáculos (SLO).....	14
3.4 Análisis de Capacidad con Tercera Pista	14
4 FASE 3 – PROYECCION DE DEMANDA	20
4.1 SUBFASE 3A	20
4.1.1 Pasajeros por año (Millones de pasajeros al año – Mpax).....	21
4.1.2 Capacidad de Terminales de Pasajeros	22
4.1.3 Proyección Pasajeros en Hora Punta H30	23
4.1.4 Proyección Operaciones Totales en Hora Punta H1	24
4.1.5 Proyección de Carga en superficie requerida.....	26
4.1.6 Análisis de Referentes Internacionales para Proyección de Demanda RM	28
4.2 SUBFASE 3B	30
4.2.1 Proyecciones según escenarios de dotación de infraestructura	31
4.2.2 Análisis de Proyecciones anuales de Pasajeros según alternativa NAMZC	33
4.2.3 Proyección de Operaciones	36
4.2.4 Hora Punta de Operaciones (H1)	37
4.2.5 Hora Punta Pasajeros (H1//H30)	37
5 FASE 5 – ACTUALIZACION PLAN MAESTRO AMB	38
5.1 COMPLEJO FACH AMB	38
5.2 ANÁLISIS DE REFERENTES INTERNACIONALES PM AMB	40
5.2.1 Escenario Aeroportuario actual.....	41
5.2.2 Resultados y Conclusiones del análisis	43
5.3 ALTERNATIVAS PLAN MAESTRO	44
5.3.1 Desarrollo de Alternativas de Plan Maestro.....	44
5.3.2 Alternativa 1A.....	44
5.3.3 Alternativa 1B.....	45
5.3.4 Alternativa 3	46
5.3.5 Alternativa 3B.....	47
5.3.6 Alternativa 4	48
5.3.7 Alternativa 1C.....	49
5.3.8 Anillo Verde Plan Maestro.....	50
5.4 COSTOS GENERALES PARA ALTERNATIVAS PLAN MAESTRO	51
5.5 MATRIZ MULTICRITERIO ALTERNATIVAS PLAN MAESTRO	51
5.6 Análisis de Matriz de Ponderaciones:	52
6 CONCLUSIÓN ALTERNATIVAS PLAN MAESTRO AMB	53

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1: Máximos establecidos según FAR en fase de operación.....	7
Tabla 2-2: Comparación de niveles de presión sonora modelado v/s medidos en puntos de calibración MC.....	7
Tabla 4-1. Comparación de población circundante entre emplazamientos de NAMZC y AMB en distintos rangos de distancia.....	31
Tabla 4-2. Escenario 1.....	31
Tabla 4-3. Escenario 2.....	32
Tabla 4-4: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-Graneros en el escenario 1.....	33
Tabla 4-5: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-Graneros en el escenario 2.....	33
Tabla 4-6: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-IDM en el escenario 1.....	34
Tabla 4-7: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-IDM en el escenario 2.....	34
Tabla 4-8: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-Linderos en el escenario 1.....	35
Tabla 4-9: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-Linderos en el escenario 2.....	35
Tabla 4-10. Proyección de Operaciones Comerciales 6 Escenarios NAMZC, 2021 – 2075 (op/año)	36
Tabla 4-11. Proyección Operaciones en Hora Punta (H1) por Escenario (op/h).....	37
Tabla 4-12. Proyección Pasajeros Emb en Hora Punta H1 por Escenario (pax/h).	37
Tabla 4-13. Proyección Pasajeros Emb. en Hora Punta H30 por Escenario (pax/h).	37
Tabla 4-14. Proyección de Carga Anual NAMZC por Escenario (ton/año).	38
Tabla 5-1 Tabla de costos para expropiaciones y alternativas plan maestro AMB	51

LISTADO DE FIGURAS

Figura 4.13 Contornos de exposición sonora según descriptor YL _{DN} en [dB(A)]. Situación 2019. Vista general.....	8
Figura 4.13 Vías de ingreso a Aeropuerto AMB	9
Figura 4.14 Vías adyacente del Aeropuerto AMB.....	10
Figura 3-1. Esquema ubicación calles de rodaje de salida de pistas – Situación base y mejoras – Configuración norte Pistas 17L y 17R.....	13
Figura 3-2. Esquema ubicación calles de rodaje de salida de pistas – Situación base y mejoras – Configuración sur Pistas 35R y 35L.....	13
Figura 4.1 Comparativo Proyección de Demanda	21
Figura 4.2 Capacidad de Terminales de Pasajeros	22
Figura 4.3 Proyección Pasajeros en hora Punta.....	23
Figura 4.4 Demanda Proyecciones Hora Punta.....	24

Figura 4.5 Demanda proyecciones Hora punta	25
Figura 4.6 Proyección de Carga.....	26
Figura 4.7 Proyección de operaciones internacionales	27
Figura 4.8.Escala para la evaluación del grado de similitud de criterios de comparación entre realidades aeroportuarias internacionales y AMB.....	29
Figura 4.9. Síntesis de resultados del benchmark internacional.	30
Figura 5.1. Ubicación Emplazamiento y ubicación actual BAPU FACH y terrenos de reserva para futuro crecimiento.....	39
Figura 5.2. Terrenos destinados reserva crecimiento FACH según alternativa plan maestro. ...	40

1 RESUMEN EJECUTIVO PLAN MAESTRO AMB

El presente informe considera lo establecido por los términos de referencia de la presente consultoría, realizando una síntesis base de las distintas fases ya culminadas y relacionadas con la Actualización del Plan Maestro del Aeropuerto Arturo Merino Benítez.

Su presentación considera el orden correlativo de las distintas fases, destacando los antecedentes clave obtenidos durante cada una de ellas. Este documento busca dar un barrido de las aproximadamente 2.300 páginas ya generadas durante las fases presentes en este documento.

2 FASE 1 – DIAGNOSTICO

Durante el desarrollo de la Fase 1 de esta Consultoría, se realizó un levantamiento de la infraestructura Vertical y Horizontal del Aeropuerto AMB, las distintas instalaciones de apoyo, Concesiones, Dependencias de la DGAC y DAP, Área de Carga, infraestructura vial, análisis de ruido y viento. Este trabajo requirió de 6 visitas de inspección visual realizadas entre el mes de enero y marzo del año 2021.

2.1 Descripción General Aeropuerto AMB

El Aeropuerto AMB se encuentra ubicado en la zona Nor-Poniente del gran Santiago, en la comuna de Pudahuel.

El complejo del Aeropuerto AMB posee una superficie actual de 1056ha y se divide en 3 grandes zonas.

- Zona Terminal
- Zona DGAC
- Zona FACH

En cuanto a las operaciones del Concesionario actual de AMB, se presentan una serie de categorizaciones Concesión (de explotación, conservación, Operación y Aseo).

Adicionalmente, el Complejo Aeropuerto AMB cuenta con sistema de Concesión para labores de Conservación del Sistema de Agua Potable y Sistema de Alcantarillado, el cual se despliega en las dependencias DGAC, Plataformas-Rodajes, Concesiones, Recinto Equipamiento Bombas de Agua Potable y FBO.

Listado de Edificios catastrados y/o visitados en terreno:

- Terminal T2M, T1M, Espigones T1A-T1B-T2C-T2D-T2E-T2F
- Estacionamiento Cubierto ESP – ESO – Estacionamientos descubiertos
- Edificio PDI – Edificio Carabineros – Edificio SAG
- DAP Regional Región Metropolitana
- Planta Tratamiento de aguas servidas-Red Gas Licuado-Planta SIAV
- Punto de seguridad poniente - oriente
- Sub-Estación Eléctrica – Planta Térmica
- Centro de Transporte
- Edificio EOTC – Carga Nacional – Carga Internacional - Courier

En cuanto a DGAC, se han identificado las siguientes instalaciones:

- Edificio SSEI Remoto – SSEI Principal
- Subestación Eléctrica Remota – Subestación eléctrica principal DGAC
- Servicios generales DGAC -Fiscalización DGAC – Logística DGAC – Bodegas DGAC
- Bloque técnico DGAC + Torre de Control
- Polígono de Tiro + Apéndice Bloque técnico DGAC
- Servicio de Urgencia Médica DGAC

- Área y Movimiento DGAC + Zonal Regional DGAC
- Transporte terrestre DGAC – Transporte Aéreo DGAC
- Auditorio DGAC – Casino DGAC
- Instalaciones Estación Rx DGAC – Instalaciones Estación Tx DGAC

2.2 Levantamiento e identificación Infraestructura Horizontal

La actual infraestructura horizontal del Aeropuerto AMB ha sido diseñada en base al Plan Maestro 2030 desarrollado en el Ante Proyecto Referencial (APR) del año 2012. La configuración del sistema de pistas del Aeropuerto AMB consiste en dos pistas paralelas orientadas norte-sur, con una separación lateral de 1.560m, de 3.800m de largo para la pista poniente 17R/35L y de 3.750 m. para la pista oriente 17L/35R, ambas con capacidad de actuación para aproximaciones y aterrizajes de precisión ILS en Categorías I y IIIB.

2.3 Análisis y estudio de la velocidad y dirección del viento y visibilidad en AMB

La información analizada se obtiene desde DGAC-DMC, en su sitio de climatología y contempla 5 años de medición METAR en AMB. Se cuantifican los vientos predominantes en términos de dirección e intensidad los cuales refuerzan la operatividad de AMB (aproximaciones y salidas hacia y desde pistas 17, y un bajo uso de pista 35), con vientos predominantes del sur y con bajas intensidades en los bajos casos de viento proveniente del norte. Con respecto a las componentes de viento cruzado se analizan con respecto a la orientación actual de AMB, extrapolando misma orientación para una posible 3era pista, donde se obtiene que las componentes de dicho viento cruzado, están dentro de los márgenes operacionales tanto para aproximaciones y salidas como para aeronaves en plataforma en operación de carga y descarga. Se constatan rangos de visibilidad en AMB cada 150 mts, para contrastar los valores con los mínimos de decisión de los procedimientos instrumentales publicados, y se evidencia que este aspecto está bien cubierto por los procedimientos instrumentales vigentes y también que existe un amplio rango de tiempo donde la visibilidad permite operaciones visuales.

2.4 Diagnóstico Espacio Aéreo AMB

El Espacio Aéreo de AMB, se caracteriza principalmente por estar rodeado por zonas montañosas y contar con múltiples zonas restringidas, prohibidas o peligrosas, las cuales limitan sus posibilidades en el escenario actual. Se identifican las zonas prohibidas de la Fuerza Aérea de Chile, denominadas SC-R21 y SCR27, que generan limitaciones en la Frustrada de pista 17L, demandándole requisitos de navegación satelital para cumplir con la divergencia requerida en los modos de operaciones de pistas paralelas Independientes/dependientes o segregadas y así aumentar la capacidad del Aeropuerto.

En cuanto a la orografía, AMB está en la mejor posible del valle de Santiago, debido a los múltiples cordones montañosos al oeste y al norte de AMB, que limitan otras ubicaciones de aeropuertos con el mismo objetivo operacional.

En general se evidencia posibilidades de generar salidas divergentes hacia el sur desde pistas 17R y 17L. Necesidad de ahondar en normativa que habilite salidas RNP-AR. Separar flujos desde el norte para alimentar a ambas pistas y buscar la independencia de operaciones simultaneas en todas las condiciones para todos los flujos independiente el origen de los vuelos. Lo anterior también depende de la evolución de las capacidades de navegación de la flota que opera AMB que actualmente se encuentra con posibilidades de RNAV GNSS LNAV/VNAV de un 94% y RNAV RNP-AR de un 54%.

2.5 Análisis Ambiental AMB

Está basado en el análisis de las aprobaciones y pronunciamientos ambientales vigentes para la construcción y operación del Aeropuerto AMB, con el fin de visualizar su estado de cumplimiento ambiental de las distintas variables analizadas, y por otra parte, identificar las sensibilidades ambientales que puedan afectar el desarrollo del nuevo Plan Maestro del

Aeropuerto. Una vez identificados los proyectos, se elaboró un listado, donde se detalló el N° de la RCA o Resolución Exenta, la fecha de otorgamiento de esta resolución, el nombre del Titular del proyecto, su estado de ejecución y una breve descripción del proyecto. De esta revisión, se realizó una matriz denominada: **“Cumplimiento ambiental plan de medidas y/o compromisos ambientales”**, que incluyó una descripción general de los principales componentes ambientales evaluados, la vinculación de éstos con algún compromiso ambiental establecido en la RCA, y por último la indicación de su estado de cumplimiento. Adicionalmente, para identificar planes de seguimiento ambiental en vigencia se elaboró una matriz denominada: **“Cumplimiento ambiental plan de seguimiento ambiental”**, que incluyó una descripción general de la medida de seguimiento, la vinculación de ésta con algún componente ambiental, y por último la verificación de su estado de cumplimiento, a partir de la revisión de los reportes ingresados por el Titular a la SMA. Finalmente, se realizó una matriz de Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) para aquellos proyectos de la sección 3.3.1 que contaban con una RCA, la cual se denominó **“Cumplimiento ambiental permisos ambientales sectoriales”**, donde se incluyó el listado de los PAS aplicables, una breve descripción de cada uno y su estado de cumplimiento a partir de lo señalado en la RCA de cada proyecto.

2.6 Análisis de Ruido Aeropuerto AMB

El análisis de ruido del Aeropuerto AMB consideró el efecto de las operaciones aéreas en comunidades aledañas considerando el escenario de operación 2019, con el objetivo de analizar el eventual levantamiento de la restricción auto impuesta por la DGAC de no poder operar entre las 00:00 y las 6:00 h, para poder realizar operaciones tanto diurna como nocturnas. De este análisis se buscó:

- Identificar los sectores afectados producto de la emisión acústica de la operación del aeropuerto AMB.
- Estimar el nivel de ruido que generan las actuales operaciones del aeropuerto AMB mediante un modelo acústico asistido por software INM₁₀ Versión 7.0.
- Verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en la normativa de referencia aplicable.

Dentro de los instrumentos base para el modelamiento, se tomaron como referencia los receptores denominados “Campo Alegre”, “Jardines de Vespucio” y “Huentelenufu”. Los valores límite para los receptores indicados en la FAR 150 son los siguientes

Tabla 2-1: Máximos establecidos según FAR en fase de operación.

Punto	Uso efectivo	Uso de suelo según FAR	Máximo permitido Y _{LDN} [dB(A)]
1	Habitacional	Residencial	< 65
2	Habitacional	Residencial	< 65
3	Habitacional	Residencial	< 65

Fuente: elaboración propia en base a FAR-150

De los receptores antes mencionados, se han obtenido los siguientes valores para los periodos diurno (L_D) y nocturno (L_N), mediante el descriptor Día-Noche (L_{DN}). Dichos niveles son representativos de un total de 17 operaciones que se desarrollaron durante los registros, en la pista 17L 35R.

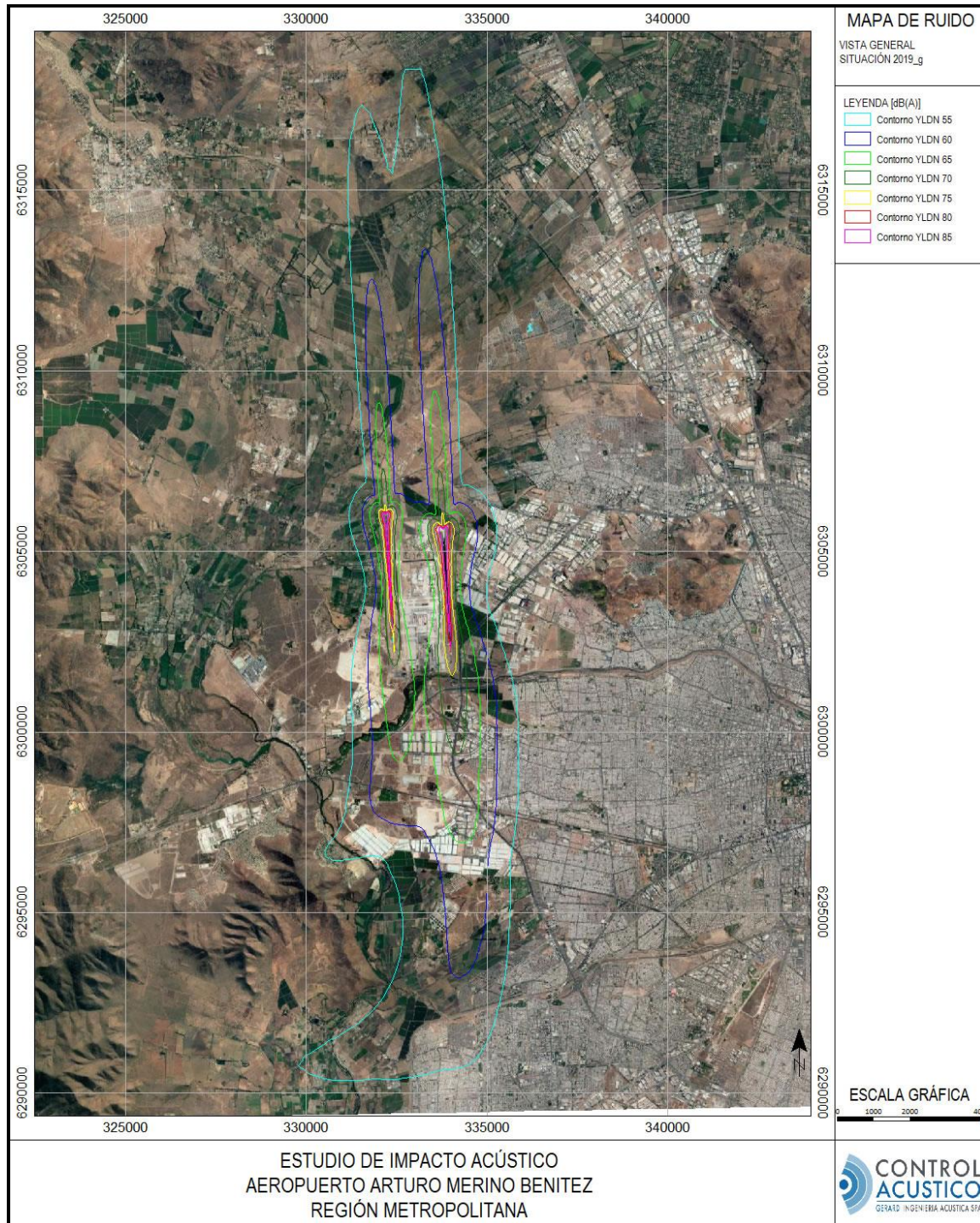
Tabla 2-2: Comparación de niveles de presión sonora modelado v/s medidos en puntos de calibración MC.

Punto MC	L _{DN} [dB(A)] medido*	L _{DN} [dB(A)] modelado	Diferencia [dB]	
1	Campo Alegre	58.7	56.7	-2.0
2	Jardines de Vespucio	67.6	68.5	0.9

Punto MC		L _{DN} [dB(A)] medido*	L _{DN} [dB(A)] modelado	Diferencia [dB]
3	Huentelenfu	60.7	59.7	-1.0

*Fuente: Informe anual de niveles de ruido Aeropuerto Arturo Merino Benítez”, Desarrollado por DGAC del año 2019 (Sonido aeronave).

Figura 2.1 Contornos de exposición sonora según descriptor YL_{DN} en [dB(A)]. Situación 2019. Vista general.



Fuente: Elaboración propia.

De este modo, la diferencia entre el valor obtenido de los monitoreos continuos respecto al valor modelado equivale a una diferencia máxima de 2 [dB], por lo tanto, se asume que el modelo se encuentra adecuadamente calibrado.

Mediante los resultados, se puede indicar que no se puede incrementar las operaciones en segunda pista y cumplir con el criterio de los 65 [dB(A)] ya que actualmente el cumplimiento en Campo Alegre es justo por el lado norte de la población.

2.7 Análisis Vial AMB

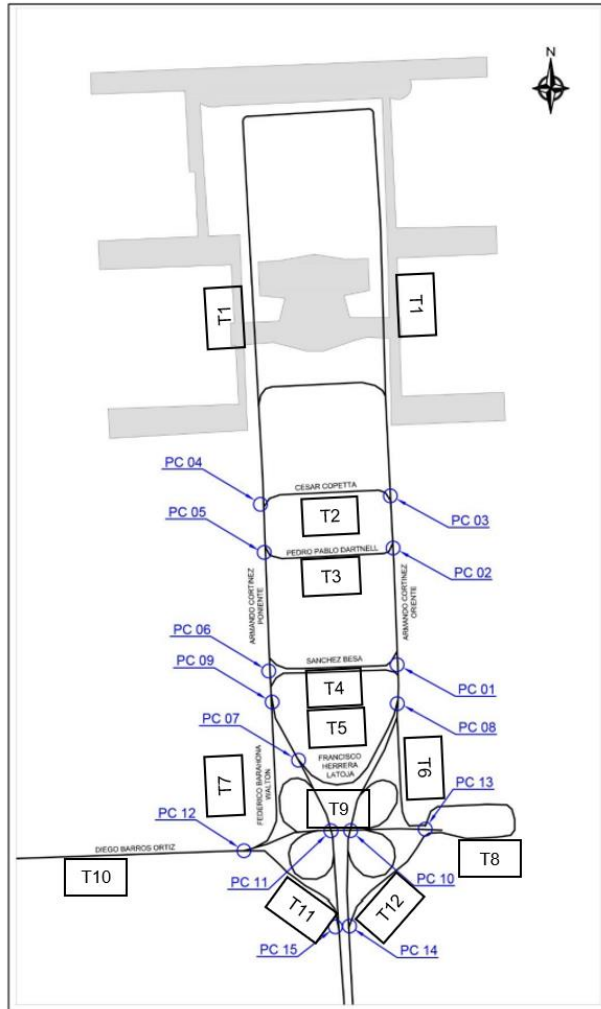
De acuerdo con el análisis realizado en la vialidad del aeropuerto, los niveles de servicio y grados de saturación obtenidos mediante las simulaciones de tránsito indican que la situación base del aeropuerto se tiene indicadores de servicio en A, las cuales representan una condición de flujo libre, con velocidades con restricción a las limitaciones legales impuestas por las condiciones físicas del camino, o grados de saturación menores al 90%. Bajo estas condiciones no se contempla necesario el rediseño de intersecciones o la implementación de medidas de mitigación para la disminución de la congestión.

Figura 2.2 Vías de ingreso a Aeropuerto AMB



Fuente: Elaboración Propia en base a imágenes Google Earth.

Figura 2.3 Vías adyacente del Aeropuerto AMB



Tramos:

- Tramo N° 1 (T1): Armando Cortínez, entre accesos Nororiente y Norponiente Enlace Aeropuerto
- Tramo N° 2 (T2): Cesar Copetta, entre calzada poniente y oriente de Armando Cortínez
- Tramo N° 3 (T3): Pedro Pablo Dartnell, entre calzada Poniente y Oriente de Armando Cortínez
- Tramo N° 4 (T4): Sánchez Beza, entre calzada Poniente y Oriente de Armando Cortínez
- Tramo N° 5 (T5): Francisco Herrera Latoja, entre Armando Cortínez Enlace Poniente y Armando Cortínez Enlace Oriente
- Tramo N° 6 (T6): Armando Cortínez Enlace Oriente, entre Armando Cortínez Transversal (sector de carga internacional) y Armando Cortínez Calzada Oriente
- Tramo N° 7 (T7): Federico Barahona Walton, entre calzada poniente de Armando Cortínez y Diego Barros Ortiz
- Tramo N° 8 (T8): Transversal Armando Cortínez, entre Diego Barros y Armando Cortínez Oriente.
- Tramo N° 9 (T9): Enlace de acceso a Aeropuerto, entre calzadas oriente y poniente de Armando Cortínez.
- Tramo N° 10 (T10): Diego Barros Ortiz, entre Federico Barahona Walton y fin del camino público.
- Tramo N° 11 (T11): Ramal Poniente Trébol de Acceso a Aeropuerto, entre Diego Barros Ortiz y Ruta 72.
- Tramo N° 12 (T12): Ramal Oriente de Trébol de Acceso a Aeropuerto, entre Ruta 72 y Armando Cortínez Transversal

Puntos de Control (PC):

- PC 1: Armando Cortínez oriente/ Sánchez Beza
- PC 2: Armando Cortínez oriente/ Pedro Pablo Dartnell
- PC 3: Armando Cortínez oriente/ Cesar Copetta
- PC 4: Armando Cortínez poniente/ Cesar Copetta
- PC 5: Armando Cortínez poniente / Pedro Pablo Dartnell
- PC 6: Armando Cortínez poniente / Sánchez Beza
- PC 7: Armando Cortínez poniente/ Francisco Herrera Latoja
- PC 8: Armando Cortínez oriente/ Francisco Herrera Latoja
- PC 9: Armando Cortínez poniente/ Federico Barahona Walton
- PC 10: Enlace de acceso poniente a Aeropuerto
- PC 11: Enlace de acceso oriente a Aeropuerto
- PC 12: Diego Barros Ortiz/ Federico Barahona Walton
- PC 13: Diego Barros Ortiz/ Armando Cortínez Oriente
- PC 14: Armando Cortínez Oriente/ Ramal Oriente hacia Diego Barros Ortiz
- PC 15: Ramal Poniente desde Diego Barros Ortiz/ Armando Cortínez Poniente

Aun así, con el objetivo de mejorar la accesibilidad, la seguridad y la operación de los usuarios que circulan y/o transitan por la vialidad adyacente del Proyecto, se proponen medidas de mitigación en las siguientes intersecciones:

- Intersección: Armando Cortínez Oriente/ Sánchez Beza
- Intersección: Armando Cortínez Oriente/ Pedro Pablo Dartnell
- Intersección: Armando Cortínez Oriente/ Cesar Copetta
- Intersección: Armando Cortínez Poniente/ Sánchez Beza
- Intersección: Armando Cortínez Oriente/ Francisco Herrera Latoja

Las cuales corresponden a lo siguiente:

1. Redemarcar las bandas alertadoras ubicadas en las intersecciones mencionadas, para alertar a los vehículos sobre el paso de peatones y reducción de velocidad.

2.8 Diagnóstico Carga AMB

Durante el desarrollo del análisis de Carga en el Aeropuerto AMB se han definido sus características actuales, inventario de las instalaciones e infraestructuras de la situación base, indicando su emplazamiento, superficie, características principales, funcionamiento general, capacidad máxima y remanente. Se ha hecho un análisis de los procesos de carga, la identificación de los distintos actores públicos y privados, los flujos y procesos de salida y llegada, el manejo, transporte y tratamiento de ésta, dentro y fuera del recinto aeroportuario, a modo de determinar capacidades, limitaciones y posibles estrategias de desarrollo para la Actualización de Plan Maestro.

3 FASE 2 – CAPACIDAD DEL AEROPUERTO AMB Y ANALISIS 3º PISTA

Durante esta fase se realizó un análisis de los componentes relacionados a capacidad de operaciones disponibles y posibles dentro del aeropuerto AMB con la infraestructura horizontal actual, espacio aéreo y posibles holguras para determinar una optimización y aumento de sus operaciones por hora, en adición al análisis de factibilidad de implementar una tercera pista para aterrizajes y despegues dentro del campus aeroportuario.

Se consideran 4 opciones ya descritas de localizaciones de una tercera pista en AMB. Respecto a los resultados se tiene lo siguiente:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Procedimientos Instrumentales	Factibles	Factibles	Factibles	Factibles
Adecuación para posibilidad Independencia (Frustradas 30° divergencia SID 15°)	Factibles con gradientes exigidas*, mínimos diferenciados**.	Factibles con gradientes exigidas, mínimos diferenciados.	Factibles con gradientes exigidas, mínimos diferenciados.	Factibles con gradientes exigidas, mínimos diferenciados.
Modo 1. Simultanea Independiente	Sujeta a rediseño de espacio aéreo, confiabilidad de las trayectorias y requisitos a la flota que opera AMB	Sujeta a rediseño de espacio aéreo, confiabilidad de las trayectorias y requisitos a la flota que opera AMB	No es factible.	No aplica.
Modo 2. Simultanea Dependiente.	Factible sin requisitos del modo anterior.	Factible sin requisitos del modo anterior.	Factible sin separar flujos del norte de pista nueva con respecto 17L.	No aplica.
Modo 3 Salidas Independientes	Factible con gradiente de ascenso exigida. Deseable SID RNP-AR.	Factible con gradiente de ascenso exigida. Deseable SID RNP-AR.	Solo aproximaciones.	No aplica.

Modo 4 Operaciones Segregadas	Factible con gradiente de ascenso exigida. Deseable SID RNP-AR. Aproximación RNP-AR.	Factible con gradiente de ascenso exigida. Deseable SID RNP-AR. Aproximación RNP-AR.	Solo aproximaciones.	Posibilidad de aplicar bajo condiciones VMC
--------------------------------------	--	--	----------------------	---

**Gradiente exigida, para frustradas con gradiente por sobre el estándar de 2.5% declarado por pans ops, pudiendo llegar hasta 5%. Para el caso de las salidas gradientes por sobre 3.3% declarado en pans ops, llegando a 6.2% en el caso evaluado, el cual es posible de lograr y no va contra la performance de las aeronaves que operan AMB.*

***Mínimos diferenciados. Se proponen mínimos diferenciados para aeronaves que no puedan cumplir el requisito exigido de gradientes de ascenso en frustrada, publicando 2 o 3 mínimos donde estos suben con una gradiente de ascenso menos exigida.*

En general los requisitos más altos son para el modo 1, que es también donde teóricamente se logra la mayor capacidad del aeropuerto, con todo lo que ello desencadena.

Así, para lograr el modo 1, se requiere rediseñar el espacio aéreo al norte, generar aproximaciones RNP-AR con niveles de confinamiento a límite inferior del criterio (hasta 10 a 12 nm al norte del complejo), así como complementar el cumplimiento de este confinamiento con un estudio aeronáutico que asegure niveles de seguridad operacional altos para estas hipotéticas 3 operaciones simultaneas paralelas.

3.1 Infraestructura actual de pistas

Actualmente el Aeropuerto AMB cuenta con dos pistas paralelas con una separación de 1.560 m, ambas orientadas a 176 y 356 grados respecto del norte magnético.

La pista 17L/35R tiene un largo total de 3.750 m por 55 m de ancho (con un LDA de 3.200 m en pista 35R) y cuenta con una pendiente media de 0,05%. Esta pista cumple con la Clave de Referencia OACI 4E. Por su parte, la pista 17R/35L tiene un largo de 3.800 m por 45 m de ancho, sin pendiente y cumple con la Clave de Referencia OACI 4E.

Para los análisis realizados de largo de pista se ha tomado en consideración la Ruta más exigente a ser operada por Aeronaves de Clave de Referencia OACI 4C, 4D, 4E y 4F, así como también la máxima longitud de pista necesaria bajo condiciones actuales en la ubicación del Aeropuerto AMB.

Dentro de los factores puestos a la balanza para este estudio fueron:

- Permitir que las Aeronaves que actualmente operan en AMB puedan operar a carga completa.
- Considerar la incorporación de algunas aeronaves como el A380 a la flota futura en AMB.
- Pesos máximos de despegue y aterrizaje
- Eficiencia de la configuración geométrica actual.

3.2 Análisis de optimización y mejoras de pistas

Para determinar la capacidad de la pista y la configuración de rodajes se han tenido en consideración los siguientes parámetros de cálculo:

- El análisis se realiza para el segmento operacional correspondiente a aviación comercial, considerando aeronaves Clave OACI C, D y E. Cabe destacar que no se incluyen aeronaves Clave A y B correspondiente a aviación general y corporativa, porque su incidencia en operaciones es menor al 7% y se espera que en el futuro vaya disminuyendo aún más para dar preferencia a la aviación comercial.
- La situación actual de funcionamiento con dos pistas paralelas, cada una con una calle de rodaje paralela para evacuación eficiente de pista.
- La Pista 17L cuenta con calles de salida de pista ubicadas a 1.560 m, 2.090 m, , 2.450 m, 3.200 m y 3.750 m desde el umbral 17L hacia el sur.

- La Pista 35R cuenta con calles de salida de pista ubicadas a 1.940 m, 2.410 m y 3.200 m desde el umbral 35R hacia el norte.
- La Pista 17R cuenta con calles de salida de pista ubicadas a 1.750 m, 2.230 m, 2.950 m y 3.800 m desde el umbral 17R hacia el sur.
- La Pista 35L cuenta con calles de salida de pista ubicadas a 2.480 m y 3.800 m desde el umbral 35L hacia el norte.

Figura 3-1. Esquema ubicación calles de rodaje de salida de pistas – Situación base y mejoras – Configuración norte Pistas 17L y 17R.



Fuente: "Situación Base" (verde) a partir de proyecto DAP. "Mejoras" (celeste) se proponen en este estudio.

En cuanto a la configuración sur, en la figura siguiente se muestra esquemáticamente la ubicación de los rodajes de salida de cada pista para aterrizajes y despegues desde el sur.

Figura 3-2. Esquema ubicación calles de rodaje de salida de pistas – Situación base y mejoras – Configuración sur Pistas 35R y 35L.



Fuente: "Situación Base" (verde) a partir de proyecto DAP. "Mejoras" (celeste) se proponen en este estudio.

Respecto de lo antes señalado, la Situación Base en configuración Norte provee una calle de salida rápida adicional para la Pista 17L orientada a aeronaves de fuselaje ancho que se dirigen a zona de carga, y otra calle de salida rápida para la Pista 17R destinada a aeronaves de Clase OACI C o similares, logrando con ello evacuación más expedita de pista en esta configuración.

Adicionalmente, en configuración Sur, se agregan calles de salida en 90° a la altura del rodaje Tango, lo que permite una clara disminución de ocupación de Pista 35L, donde aeronaves de Clave OACI C en general podrán desahogar pista por dicho rodaje sin tener que llegar al final, pudiendo utilizar también la calle de salida rápida propuesta como mejora (a largo plazo). En cuanto a Pista 35R, se cuenta la una salida rápida existente (Delta) y una nueva salida en 90° en Situación Base (prolongación de Tango) como alternativas para segmento de aeronaves de Clave OACI C y D.

Considerando lo anterior, para efectos de análisis se tomó en cuenta dos métodos que permiten estimar cuantitativamente la capacidad teórica de la pista y del resto del área de movimiento de aeronaves en términos de cantidad admisible de operaciones por hora.

Los métodos utilizados para este fin son

1.- Método para estimar capacidad operacional de pistas, el que ha utilizado recomendaciones y lineamientos de la *Federal Aviation Administration (FAA)*, que permite determinar el índice de mezcla de aeronaves para un aeródromo, generando una proporción y con ello la determinación de capacidad de pista.

2.- Método de capacidad operacional de pista, basado en capacidad horaria base, factor de salida y factor de toques y despegues.

3.3 Análisis de Superficies Limitadoras de Obstáculos (SLO)

Durante el análisis realizado, se distinguieron datos no menores que confirman ciertos márgenes de error en los antecedentes disponibles antes del estudio de SLO tanto para AMB con dos pistas como una eventual y futura tercera pista:

-En el sentido de aproximación se notifica un tendido eléctrico con una elevación de 482m, entre 400m y 450m al sur del THR 35, (umbral 35). Esta información es errónea, ya que el umbral 35 está desplazado hacia el interior de la pista en 550m., por lo que no resulta posible la existencia de obstáculo alguno dentro de esa distancia, la cual forma parte de la pista activa 35R para despegues hacia el norte.

-Se asume que el mencionado obstáculo se encuentra a 400 - 450m del extremo de la pista, pero no desde el umbral 35R, considerando además ajustar el inicio de aplicación de la primera sección de aproximación de la Superficie limitadora de Obstáculos (SLO) de la pista 35R en el plano de obstáculos tipo A – OACI de pista 35R-17L.

-El Plano de Obstáculos de Aeródromo –OACI Tipo A sobre limitaciones de utilización señala que el referido obstáculo se encuentra a la distancia señalada, pero a partir del extremo de la pista 17L y no a partir del THR 35 como erróneamente se indica.

-Para la pista 17R se indica en la publicación la antena del LLZ del sistema ILS como obstáculo que supera la pendiente del 1,2 %, con una elevación de 475 m.La información es errónea, por tratarse de un obstáculo en el área de aproximación, ya que no existe LLZ para esta pista en el sentido de despegue.

Estos antecedentes permiten concluir que los obstáculos indicados no resultan críticos en cuanto a limitaciones operacionales en sectores inmediatos a la pista, con excepción del Cerro lo Aguirre que afecta procedimientos de aterrizaje y despegue como pista independiente. Por lo mismo, la situación del Cerro antes mencionado forma parte del análisis realizado durante esta fase.

3.4 Análisis de Capacidad con Tercera Pista

Para la realización de este análisis de factibilidad se ha hecho una estimación realista de la capacidad operacional, entendiendo una situación base para la infraestructura existente, la cual ha considerado mejoras en rodajes y plataformas, a modo de llegar a un escenario y estimación de capacidad lo más próximo a las condiciones ya dispuestas por la DGAC y lo publicado por el AIP. Para este análisis se ha usado el software SIMMOD, programa

desarrollado por la FAA y utilizando la configuración más alta dentro de los niveles de sofisticación para modelar.

De acuerdo con lo anterior se han considerado en el modelo como parámetros de entrada los siguientes insumos:

- Rutas y procedimientos de navegación publicados por DGAC.
- Layout y lógica de funcionamiento de pistas, calles de rodaje (situación base y mejoras) y plataformas comerciales.

Espacio Aéreo

Para definir el espacio aéreo en el modelo, se han considerado los siguientes datos de entrada:

- 16 procedimientos de llegada (IAC), convencionales y RNP.
- 12 procedimientos de salida normalizada por instrumentos (STAR).
- Los procedimientos permiten garantizar el uso con aproximaciones independientes (ya que muchos cuentan con frustradas divergentes 30°).
- La flota actual es apta para procedimientos RNAV GNSS (94% en 2020) y RNAV RNP-AR (56% en 2020).

De acuerdo a los factores tomados, la modelación tomó soluciones para las restricciones del espacio aéreo para así permitir las operaciones independientes en las actuales 2 pistas del Aeropuerto AMB.

Con este modelamiento, modelo interpreta como el límite de capacidad operacional actual promedio del aeropuerto en torno a 84 operaciones por hora, representativo del 98% de las operaciones anuales, cuyos valores medios se han obtenido en base a múltiples iteraciones, por tanto, es posible encontrar valores puntuales que son ligeramente superiores e inferiores.

Con respecto a la capacidad actual del aeropuerto de 40 operaciones por hora determinada por la DGAC, cabe destacar que este cálculo, en primer lugar, no considera las calles de rodajes adicionales incluidas en las “situación base” ni las mejoras que se agregan en este informe, lo que conlleva a una menor eficiencia en la cantidad de operaciones que ambas pistas, en configuración norte, pueden admitir.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, la existencia de una tercera pista permite aumentar la capacidad del aeropuerto en términos de operaciones/hora que es capaz de acomodar, tanto en operaciones de aterrizaje como en despegues (llegadas y salidas). Sin embargo, dependiendo de su ubicación con respecto al resto del área de movimiento y a la distancia y posición respecto de las otras dos pistas, la capacidad/hora del aeropuerto puede ser considerablemente superior a la capacidad obtenida en la Situación Base incluyendo las mejoras propuestas.

En este estudio, se han considerado 4 alternativas de posición para una tercera pista, las cuales han sido validadas por la totalidad de los otros equipos pertinentes en esta fase del estudio. 3 alternativas consideran operaciones independientes, ubicadas a 1200 metros distantes a eje de las actuales pistas, caso distinto de la única alternativa con operaciones dependientes que está ubicada a 542 metros distantes a eje de la pista existente al poniente en AMB.

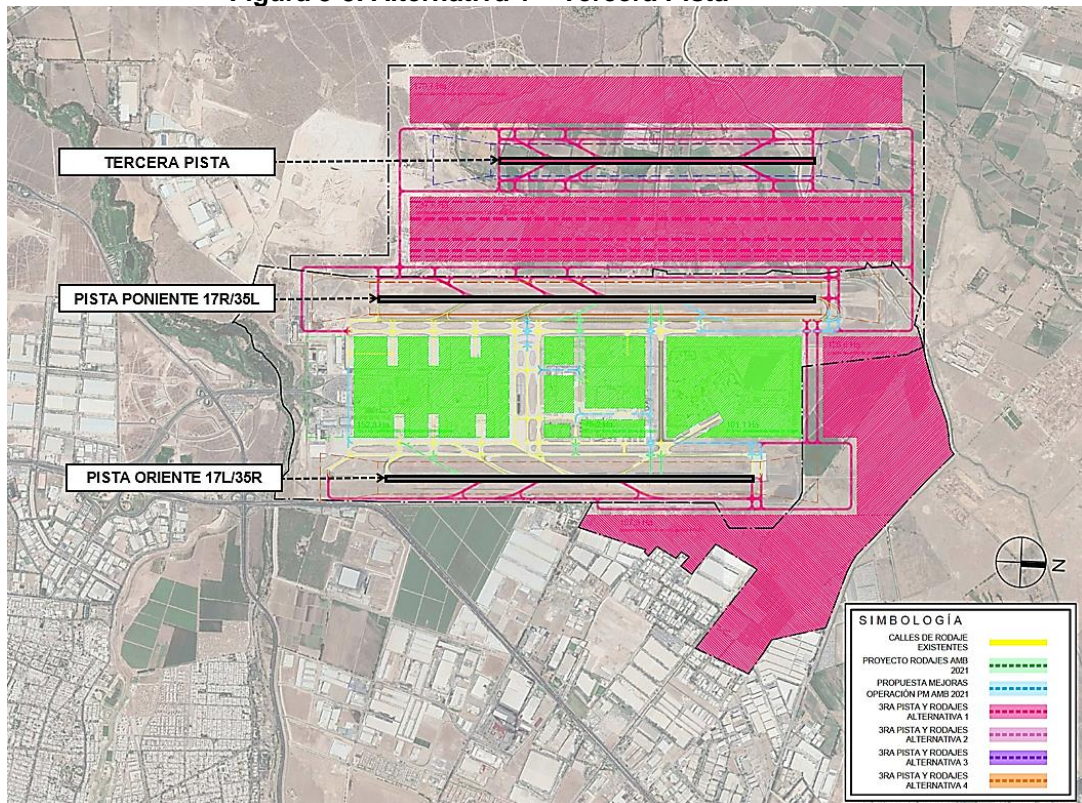
Considerando los criterios antes descritos, a continuación, se describen las alternativas propuestas conforme a lo descrito en planos de alternativas.

- **Alternativa 1:** Corresponde al desarrollo de una pista paralela de 2.750 m de longitud a una distancia de 1.200 m hacia el oeste (poniente) de pista 17R/35L, incluyendo el desarrollo de dos calles de rodaje paralelas con enlace a umbrales de pista existente y respecto de tercera pista hacia el oeste y el este.

En complemento al desarrollo de calles de rodaje asociadas a la integración de tercera pista, se considera además el desarrollo de calles de rodaje paralelas hacia el este (oriente) de pista 17L/35R.

A partir de la definición de esta alternativa de tercera pista, operacionalmente se observa potencial de desarrollo de área terminal hacia el norte de sector FACH, noreste y hacia el oeste (poniente) y este (oriente) de tercera pista, conforme a lo descrito en la siguiente figura.

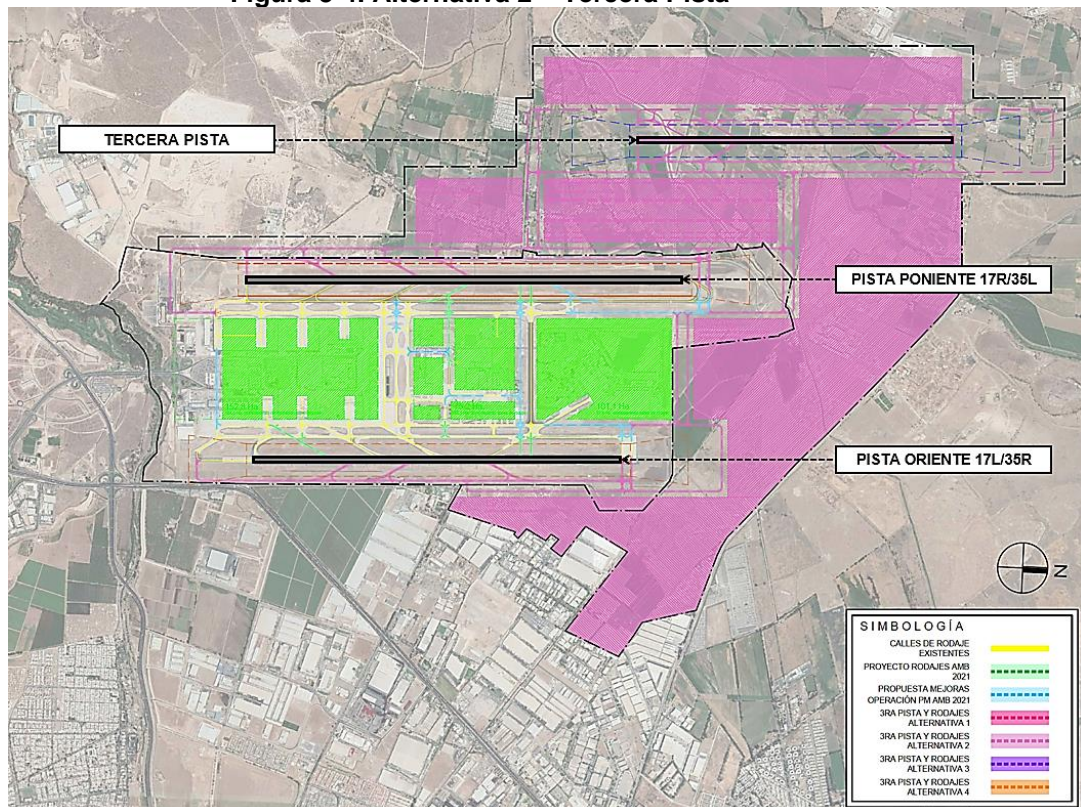
Figura 3-3. Alternativa 1 – Tercera Pista



Fuente: Elaboración Propia

- **Alternativa 2:** Corresponde al desarrollo de una pista paralela de 2.750 m de longitud a una distancia de 1.200 m hacia el noroeste de pista 17R/35L, incluyendo el desarrollo de dos calles de rodaje paralelas con enlace a umbrales de pista existente y de tercera pista hacia el este (oriente) solamente. En complemento al desarrollo de calles de rodaje asociadas a la integración de tercera pista, se considera además el desarrollo de calles de rodaje paralelas hacia el este (oriente) de pista 17L/35R. A partir de la definición de esta alternativa de tercera pista, operacionalmente se observa potencial de desarrollo de área terminal hacia el norte de sector FACH, noreste y hacia el oeste (poniente), este (oriente) y sureste de tercera pista, conforme a lo descrito en la siguiente figura.

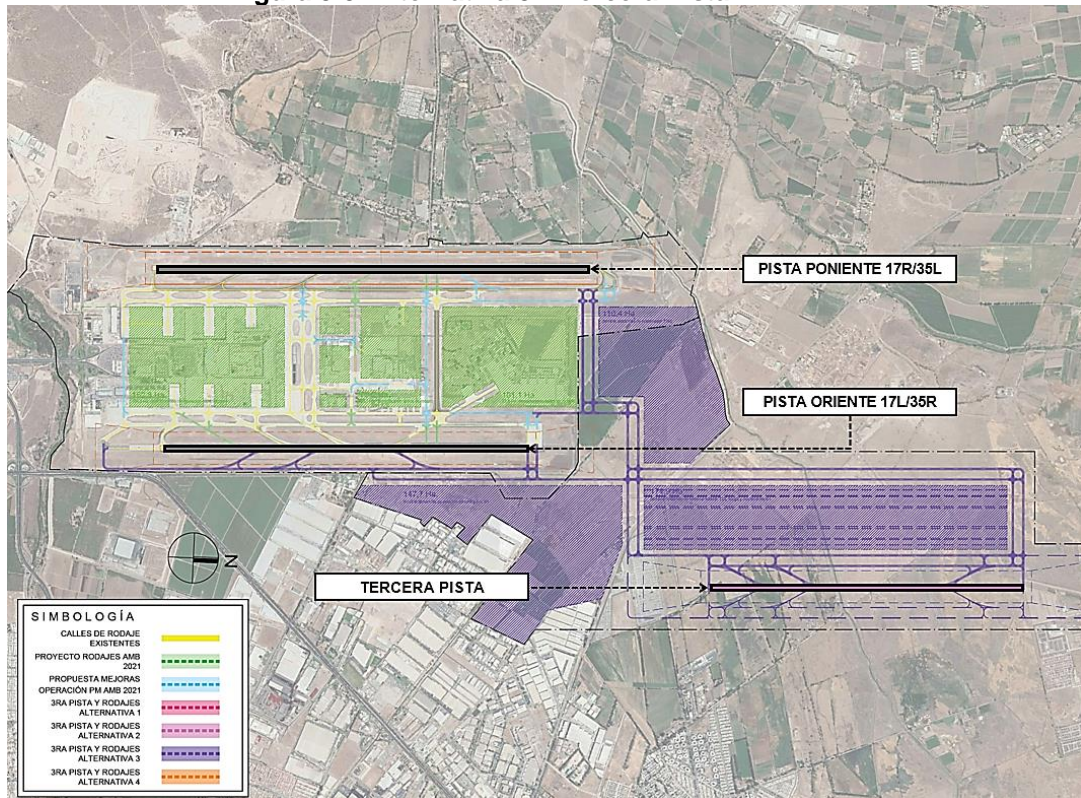
Figura 3-4. Alternativa 2 – Tercera Pista



Fuente: Elaboración Propia

- **Alternativa 3:** Corresponde al desarrollo de una pista paralela de 2.750 m de longitud a una distancia de 1.200 m hacia el noreste de pista 17L/35R, incluyendo el desarrollo de dos calles de rodaje paralelas con enlace a umbrales de pista existente y respecto de tercera pista hacia el este solamente. En complemento al desarrollo de calles de rodaje asociadas a la integración de tercera pista, se considera además el desarrollo de calles de rodaje paralelas hacia el este (oriente) de pista 17L/35R. A partir de la definición de esta alternativa de tercera pista, operacionalmente se observa potencial operacional de desarrollo de área terminal hacia el norte de sector FACH, noreste y hacia el oeste (poniente) de tercera pista, conforme a lo descrito en la siguiente figura.

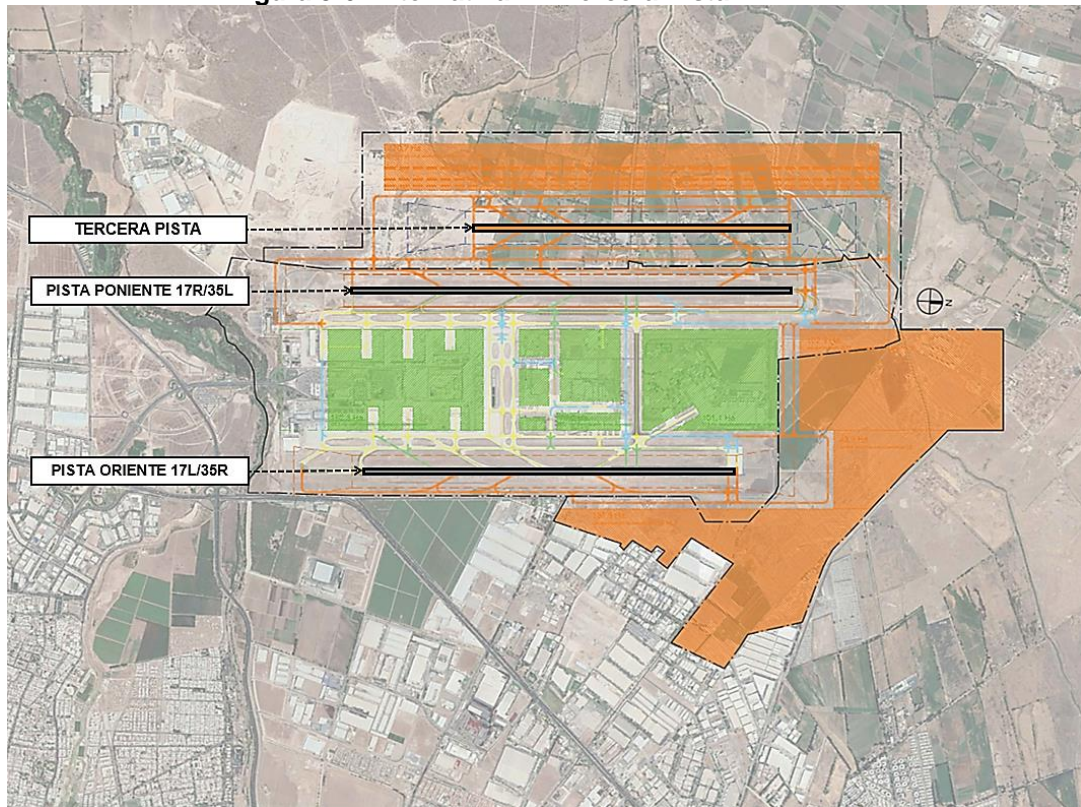
Figura 3-5. Alternativa 3 – Tercera Pista



Fuente: Elaboración Propia

- **Alternativa 4:** Corresponde al desarrollo de una pista paralela de 2.750 m de longitud a una distancia aproximada de 542 m hacia el oeste (poniente) de pista 17R/35L, incluyendo el desarrollo de tres calles de rodaje paralelas con enlace a umbrales entre tercera pista y pista paralela inmediata, incluyendo además dos calles de rodaje paralelas hacia el oeste (poniente) de tercera pista para responder a desarrollo de área terminal en largo plazo.
En complemento al desarrollo de calles de rodaje asociadas a la integración de tercera pista, se considera además el desarrollo de calles de rodaje paralelas hacia el este (oriente) de pista 17L/35R.
A partir de la definición de esta alternativa de tercera pista, operacionalmente se observa potencial de desarrollo de área terminal hacia el norte de sector FACH, noreste y hacia el oeste (poniente) de tercera pista, conforme a lo descrito en la siguiente figura.

Figura 3-6. Alternativa 4 – Tercera Pista



Fuente: Elaboración Propia

El análisis anterior permite concluir que, si bien los escenarios de las alternativas propuestas son distintos entre sí, tanto la Alternativa 1 como la Alternativa 2 permitirían una mejora sustancial en la capacidad operacional del Aeropuerto AMB al contar con una tercera pista ubicada al poniente del aeropuerto, logrando pasar de una situación base optimizada de 84 op/h a 125 op/h aproximadamente, permitiendo así un aumento de 49% en el número de operaciones por hora.

4 FASE 3 – PROYECCION DE DEMANDA

4.1 SUBFASE 3A

La presente situación en AMB y el crecimiento sostenido de demanda de pasajeros implica actualizar las proyecciones de pasajeros y carga, y operaciones aéreas de AMB para determinar un nuevo año de saturación a modo de optimizar y/o dotar de nueva infraestructura al Aeropuerto. Además, la demanda resultante implica en este estudio la definición de la demanda que debe ser atendida también por NAMZC.

Dentro de los aspectos más importantes detrás del análisis estuvo:

-Cambios de la industria aeronáutica, Líneas Low Cost, Emergencia Sanitaria por Covid-19 e Impacto de la actividad económica.

La metodología general propuesta para estimar la demanda de AMB en las próximas décadas es cuantitativa y se basa en la utilización de modelos econométricos del número de pasajeros y toneladas de carga aérea transportada a través de AMB (salidas y llegadas). Estos modelos “aprenden” o se calibran con la serie histórica disponible en la Junta Aeronáutica Civil (JAC) y con un conjunto de variables explicativas obtenidas de otras fuentes, y que se usan para proyectar estas variables de demanda hasta el año 2060 y ante diferentes escenarios de sus variables explicativas.

En relación al modelamiento, se propone estimar un conjunto de modelos alternativos para este fin, desde modelos tradicionales de regresión lineal, estructurales y de cambio de régimen (todos basados en series de tiempo), hasta otros novedosos basados en técnicas de Machine Learning (como Random Forest y Gradient Boosting) y de redes neuronales, los cuales ya se han usado con éxito fuera de Chile en la estimación de la demanda aérea.

Los modelos serán evaluados con diferentes criterios de bondad como son los siguientes:

1. el nivel de ajuste de los modelos con los datos históricos, en el caso de la econometría, y la capacidad de ajuste del modelo a los datos de entrenamiento (o de calibración) en el caso de los modelos basados en técnicas de machine learning.
2. la capacidad predictiva del modelo aplicado a datos observados no usados en el entrenamiento (datos de validación) en el caso de modelos basados en técnicas de machine learning. En el caso de la econometría, esto sería la proyección dentro de la muestra (in-sample forecasting).
3. la sensibilidad o elasticidad del modelo ante variaciones de las variables explicativas que representen escenarios tendenciales o de shocks
4. la capacidad explicativa del modelo en cuanto a relacionar coherentemente causas con efectos, y
5. la similitud de las proyecciones del modelo con la evolución de la demanda de otros aeropuertos donde se cuente con información.

Con los mejores modelos estimados de demanda de pasajeros y carga se proyectó la demanda anual y mensual que servirá hasta el año 2060. A partir de estas estimaciones se proyectará la demanda de pasajeros de hora punta (PHP30), las operaciones comerciales y de aviación general y el número de aeronaves que usarán las áreas de mantenimiento de AMB.

Adicionalmente en este trabajo se contó con la visión y trabajo cualitativo de ejemplos internacionales realizado por la sede de Arcadis en Reino Unido, tendiente a estudiar la existencia de aeropuertos y/o sistemas aeroportuarios asimilables al de la Región Metropolitana, con el objeto de determinar si es posible establecer similitudes entre las experiencias analizadas y la realidad aeroportuaria objeto del presente estudio. El benchmark internacional realizado por Arcadis UK pretende entregó información de contexto respecto de realidades internacionales de sistemas aeroportuarios que poseen dos (o más) aeropuertos y

que sirva de orientación a los tomadores de decisión, para definir aspectos cruciales relacionados con la optimización de AMB y de ubicación del NAMZC. El análisis de estas experiencias internacionales, por tanto, no se relaciona de manera alguna con las proyecciones de operaciones ni de demanda de pasajeros y carga para la Región Metropolitana.

Para la realización del análisis, se procedió a aplicar una metodología que, en términos muy generales, consistió en dos etapas:

- 1) Determinar un listado de sistemas aeroportuarios recomendados por Arcadis UK para ser analizados, en base a su experiencia y a las características del sistema aeroportuario objeto de presente estudio: Lima (Perú), Ciudad de Panamá (Panamá), Quito (Ecuador), Manila (Filipinas), Bombay (India), Kuala Lumpur (Malasia), Sídney (Australia), Frankfurt (Alemania), Singapur y Brisbane (Australia).

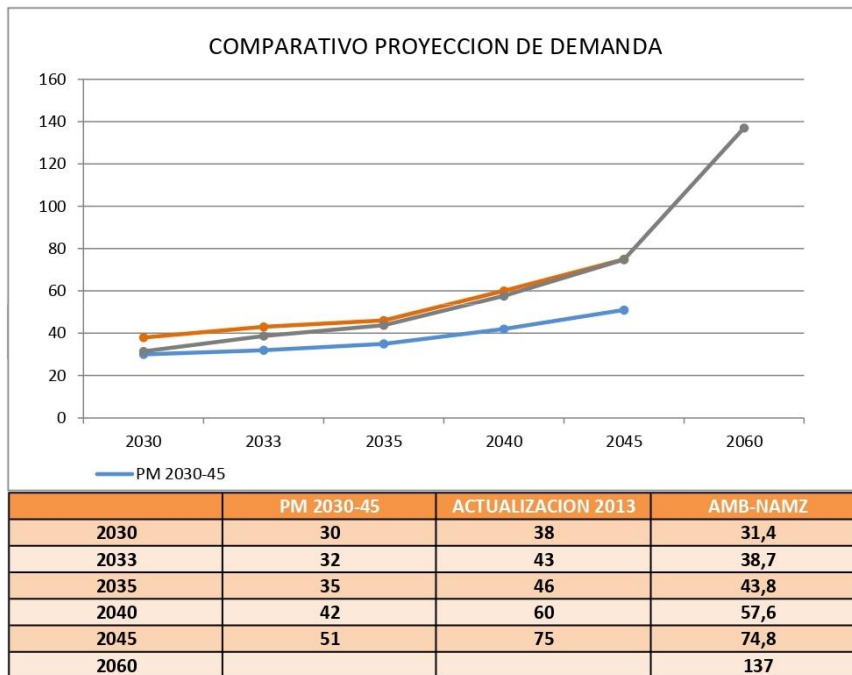
Esa selección también incluyó sistemas aeroportuarios específicos de interés del mandante, a saber: Londres (Inglaterra), Buenos Aires (Argentina), Río de Janeiro (Brasil) y Lisboa (Portugal).

- 2) Aplicar sobre este listado una evaluación cualitativa para determinar el grado de similitud con el sistema aeroportuario de la Región Metropolitana de Santiago de Chile, con base en una matriz multicriterio ponderada, para establecer cuál o cuáles de las experiencias internacionales analizadas se asemejan de mejor manera a la realidad nacional y su correspondiente grado de similitud.

Conforme a esta metodología y el análisis de los resultados obtenidos, se establecen conclusiones respecto de los sistemas aeroportuarios que más se asimilan a la realidad aeroportuaria bajo estudio y se formulan algunas recomendaciones para la prosecución del estudio. En general (y con un enfoque de su aplicabilidad a la Actualización del Plan Maestro AMB) los escenarios probables de requerimientos de infraestructura para pasajeros de acuerdo con el informe de proyección de demanda presentada son los siguientes:

4.1.1 Pasajeros por año (Millones de pasajeros al año – Mpax)

Figura 4.1 Comparativo Proyección de Demanda

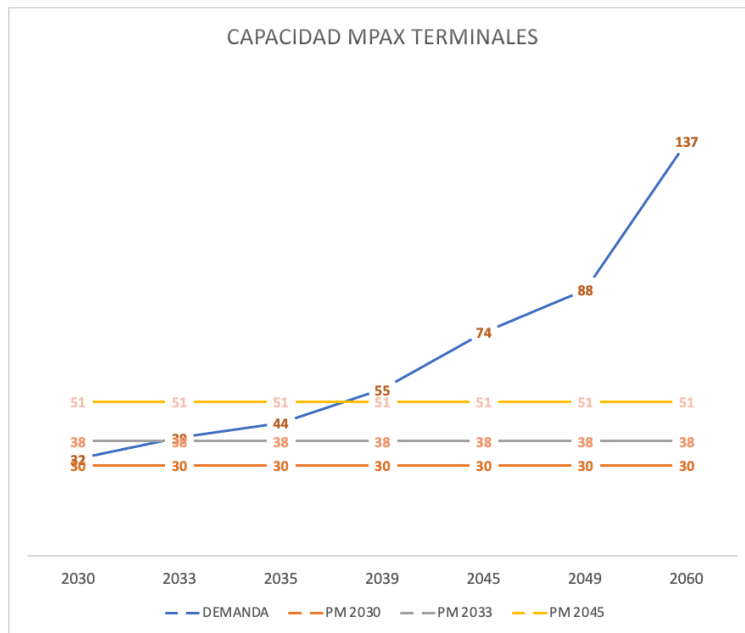


Fuente: Elaboración Propia

En un análisis comparativo entre los estudios de proyección de demanda de 2012 (curva azul), 2013 (curva roja) y actual estudio (curva gris) podemos ver como la demanda de pasajeros se comporta idéntica a la proyectada al final del presente periodo de concesión, para rápidamente retomar los niveles de demanda proyectados por la actualización de 2013. En importante destacar la diferencia de demanda del año 2045 en don de la proyectada en 2012 llegaba a los 51 mpax, contra los 71 reportados por el actual estudio, lo que redundaría en un intenso aumento de requerimiento de superficie de procesamiento de pasajeros, como se verá a mas adelante.

4.1.2 Capacidad de Terminales de Pasajeros

Figura 4.2 Capacidad de Terminales de Pasajeros



Fuente: Elaboración Propia

CAPACIDAD TERMINALES MPAX		
	PROYECTADO (1)	DEMANDA (2)
2030	30	55
2033	38	55
2035	N.A.	55
2039	N.A.	55
2045	51	84
2049	N.A.	113
2060	N.A.	137

(1) SE CONSIDERAN AÑOS DE DISEÑO DE PLANES MAESTROS VIGENTES

(2) SE CONSIDERA ACUALIZACIÓN DE PROYECCIÓN DE DEMANDA FASE 3A

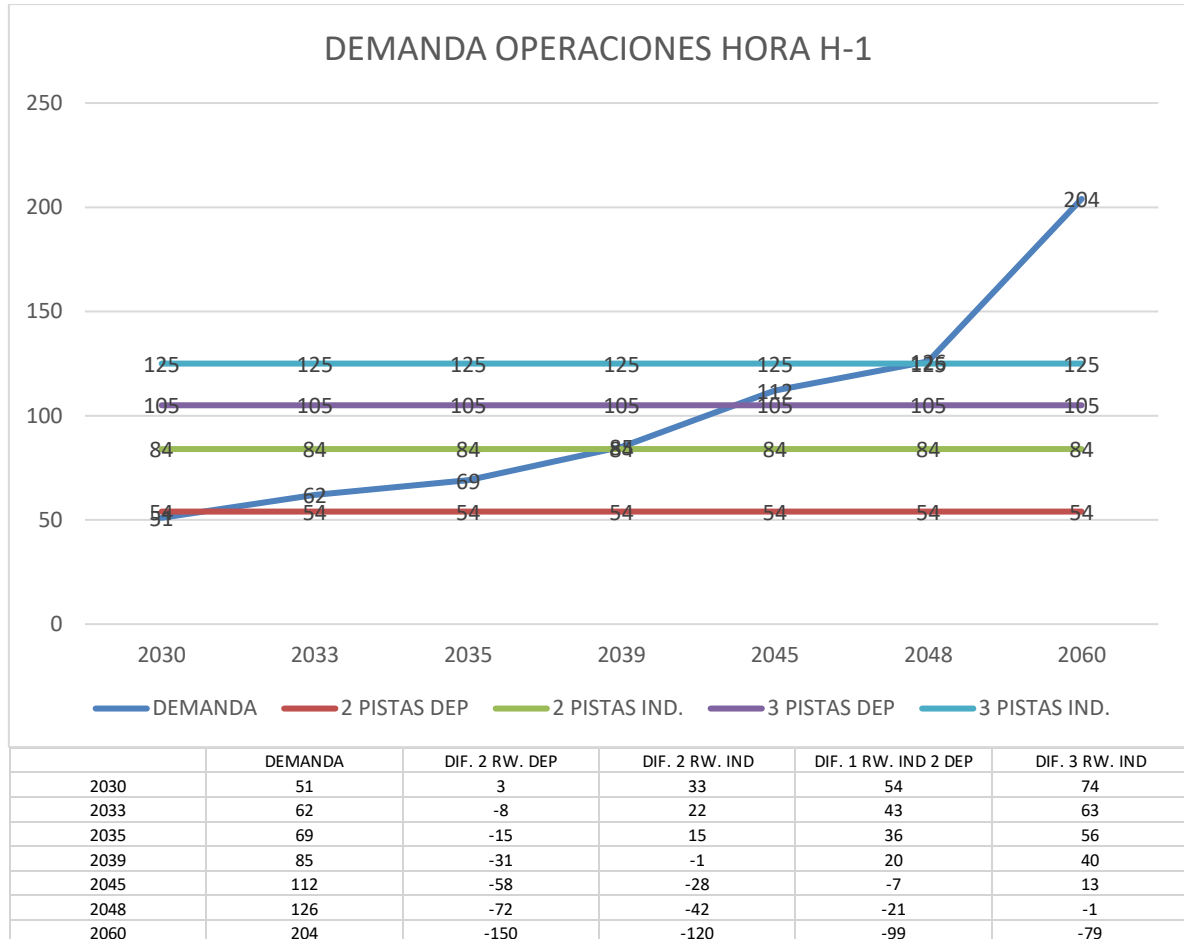
Fuente: Elaboración Propia

Con índice del Año de Diseño proyectado por el APR 2012 para cada etapa de crecimiento del aeropuerto, se proyecta la saturación de estas de acuerdo con el aumento de demanda pronosticado en el presente trabajo, medido en Mpax. (millones de pasajeros). Se tienen como referencia los 3 hitos proyectados por el APR 2012, estos son 30 Mpax en 2030, 38 Mpax en el escenario de aumento de demanda en 2033 y 51 Mpax totales procesados en 2045. La tendencia indica que dichos umbrales se verán rápidamente superados requiriendo duplicar la capacidad existente en 2045, para luego volver a duplicar esa capacidad al año 2060. Se

estima que podría haber un fuerte impacto en el requerimiento de infraestructura vertical para procesamiento de pasajeros. Se profundizará en ello mas adelante en el análisis de horas punta H30.

4.1.3 Proyección Pasajeros en Hora Punta H30

Figura 4.3 Proyección Pasajeros en hora Punta

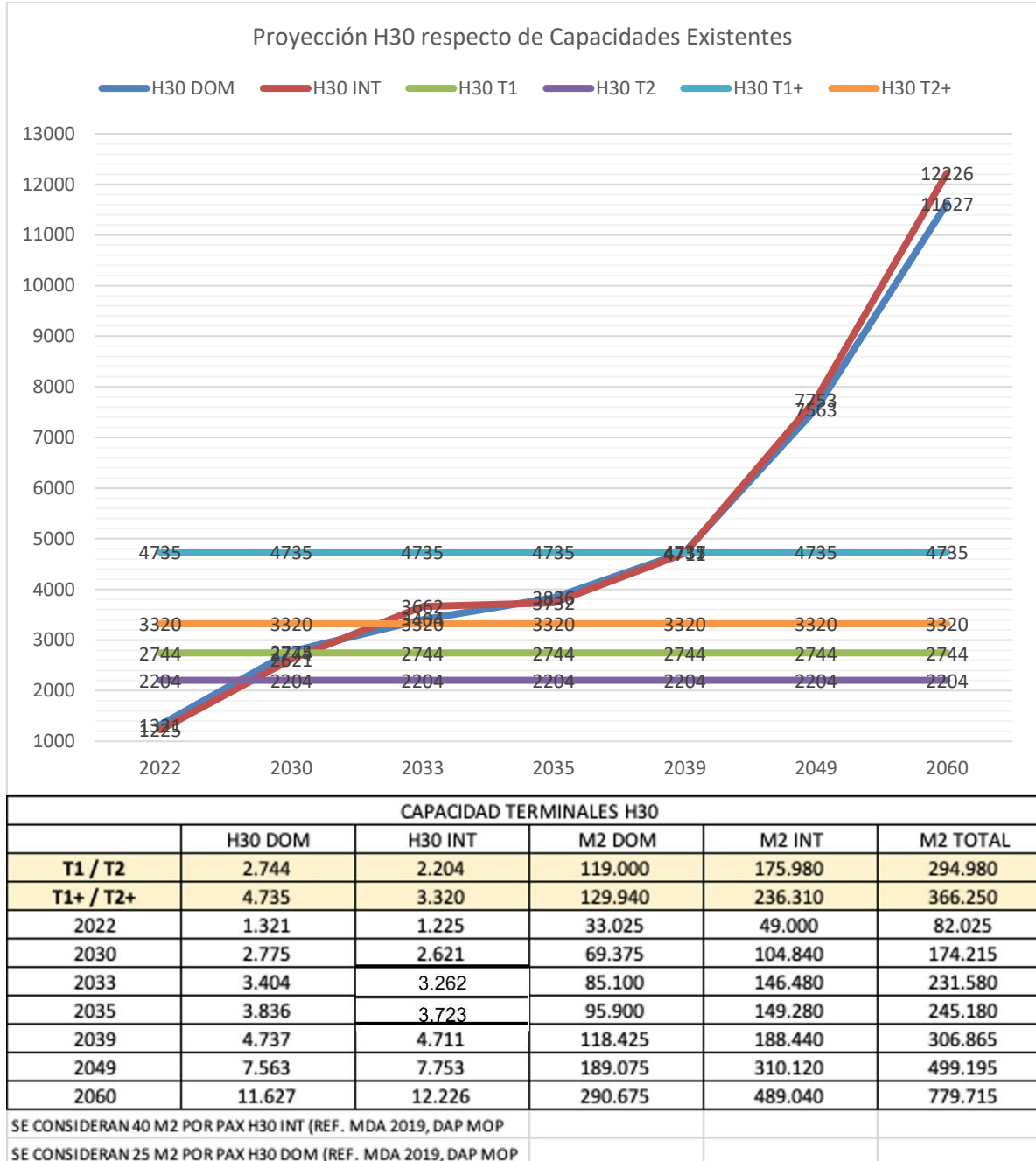


Fuente: Elaboración Propia

En relación con las operaciones totales en hora punta H1 se analizan en función de distintas configuraciones de pistas de acuerdo con la base condición actual de dos pistas dependientes, dos en independencia, una independiente más otro sistema de dos en dependencia y finalmente, tres pistas independientes. Es este último sistema el que presenta la más favorable respuesta al incremento de demanda, llegando al periodo con un requerimiento de dos pistas adicionales a las tres que podrían funcionar en AMB. Por otra parte, se desprende que el sistema de dos pistas independientes de la situación base optimizada entrarían en saturación en 2039 y el tres pistas independientes en 2048, requiriéndose de nueva infraestructura horizontal en aquel umbral de tiempo para satisfacer el incremento demanda. Por lo anterior, se determinan aquellos años como años de diseño para el desarrollo y planificación de infraestructura.

4.1.4 Proyección Operaciones Totales en Hora Punta H1

Figura 4.4 Demanda Proyecciones Hora Punta

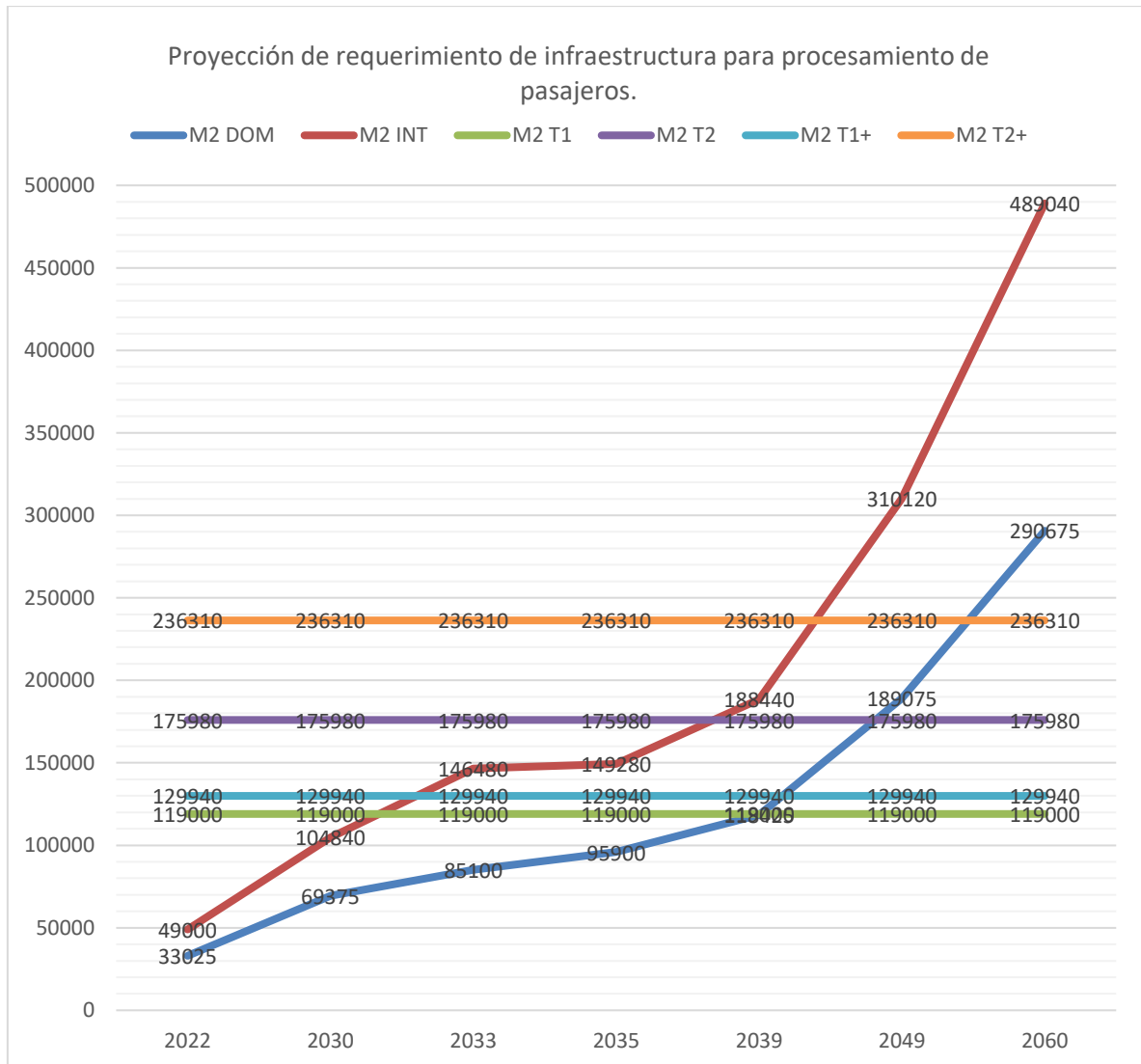


Fuente: Elaboración Propia

Se establece una relación entre los parámetros de Hora Punta H30 de diseño para terminales de pasajeros DOM e INT tomando como referencia los que modelaron tanto las actuales infraestructuras como sus crecimientos proyectados. Se puede notar con claridad la vigencia de dichos parámetros, en ambos casos, hasta el año 2030 (Int. ligeramente adelantado a 2029). Luego de ello comienza un incremento en la demanda en hora punta mayor al proyectado, impactando de manera importante en el sector internacional, que supera incluso la corrección de demanda hecha para el año 2033. En el caso del sector doméstico, este podría mantener su

crecimiento planificado (aumento a T1+) saturando el año 2039, casi equiparando los 4.735 pasajeros en H30 utilizados para su dimensionamiento. Luego de ello, ambos sectores incrementan su requerimiento hasta casi duplicarse en 2048, año de saturación del sistema de tres pistas independientes propuesto para AMB (ver informe Fase 2), obligando a desarrollar alternativas a dicho sistema para satisfacer el importante incremento de demanda proyectado al periodo posterior a dicha fecha.

Figura 4.5 Demanda proyecciones Hora punta

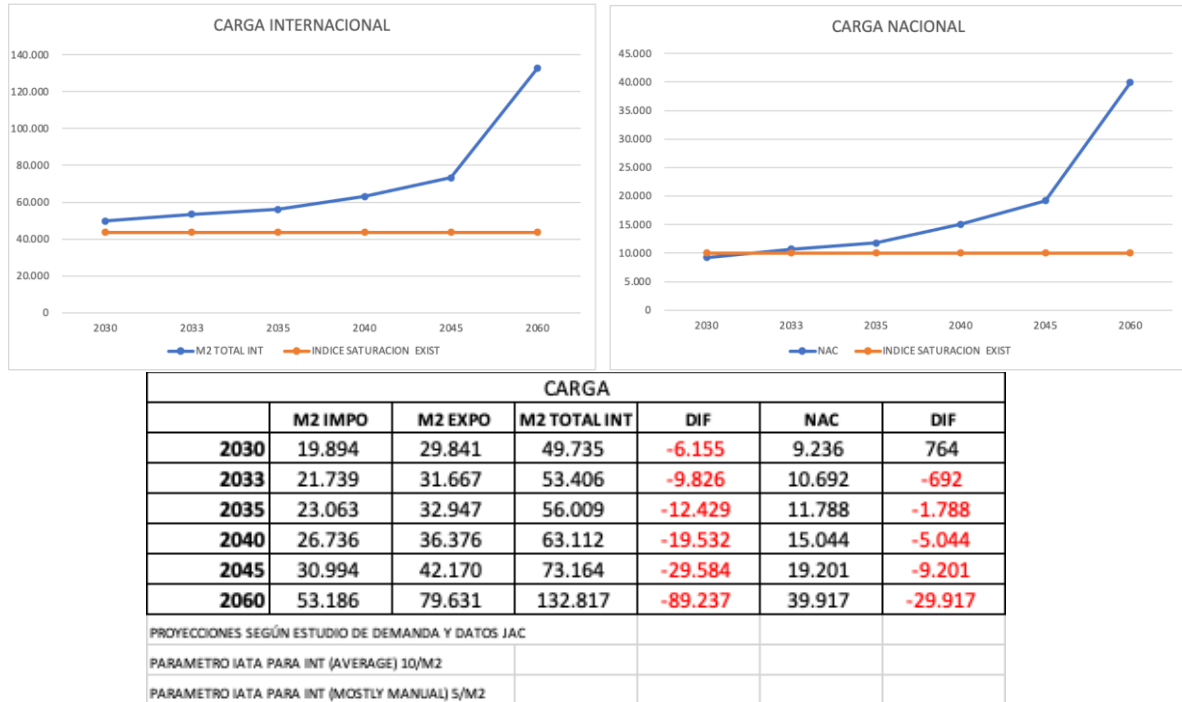


En relación con el requerimiento de superficie para procesamiento de pasajeros, se aplican al modelo los índices recomendados por MDA, en su versión del 2019, que corresponden a 40 m2 por pasajero para INT y 25 m2 para DOM (en una condición mixta como el T1). A partir de ese análisis se destaca el importante requerimiento de infraestructura INT, el que entraría en saturación en su versión T2+ al año anterior a la saturación del campus (2038). Por su parte, respecto del flujo doméstico, se podría intuir que las actuales instalaciones alcanzarían a satisfacer la demanda en hora punta hasta el año 2039, para luego resistir otros 10 años, adaptándose a su configuración T1+. Sin embargo, se debe precisar lo siguiente: dicho terminal fue diseñado en su génesis como INT, y con parámetros hoy distintos a los actuales, y por otra parte, se debe considerar el área útil para proceso de pasajeros, que queda determinada por

los H30 antes mencionados, lo que podría arrojar una anterior saturación a la aquí descrita. Ese ejercicio se lleva a cabo en un posterior capítulo del presente informe, que indica el requerimiento de dotación de infraestructura en distintos escenarios.

4.1.5 Proyección de Carga en superficie requerida

Figura 4.6 Proyección de Carga



Fuente: Elaboración Propia

Respecto de las superficies requeridas para la actividad de carga se presentan similares situaciones para carga nacional e internacional.

La actividad de importación y exportación viene presentando un crecimiento del 5% anual, sostenido, y si bien el estudio de demanda proyecta crecimientos menores, también indica la dificultad de pronóstico en la contingencia del contexto. Desde aquel punto de vista, si tomamos el índice recomendado por ADRM IATA de 10 ton/m² y proyectamos las actuales operaciones según datos JAC, las instalaciones existentes llegan ya en saturación al año 2030, llegando a copar los 43.000 m² existentes para esa función el año 2026. Sería de consideración, el aquel caso, el tomar medidas con anterioridad a aquella fecha para permitir el flujo correcto de la actividad.

Por otra parte, se denota una pequeña sobre dotación de superficie para carga nacional, que presentaría además un crecimiento muy bajo en su actividad. Sin embargo, y por las mismas razones antes descritas, si alineamos desarrollos de ambos sectores (INT y NAC) en un crecimiento del 5%, el sector nacional resistiría en sus actuales condiciones hasta el año 2033.

Es importante reiterar, que, de acuerdo a las proyecciones de demanda, se estaría exponiendo un escenario optimista de crecimiento, ya que los porcentajes de crecimiento observados y proyectados pueden verse en la tabla expuesta a continuación:

Figura 4.7 Proyección de operaciones internacionales

Carga (Ton)				Op Carga Int			Carga Nacional				
Año	Carga Salida	Carga Llegada	Total	Año	Carga Int	Var %	Año	Op Carga	Op Com	Op Carga	Op Com
2021	223.000	125.000	348.000	2021	2.544		2015	0,0%	100,0%	50,5%	49,5%
2022	237.000	132.000	369.000	2022	2.698	6,0%	2016	0,0%	100,0%	57,1%	42,9%
2023	261.000	139.000	400.000	2023	2.918	8,1%	2017	0,0%	100,0%	53,7%	46,3%
2024	256.000	134.000	390.000	2024	2.838	-2,7%	2018	0,0%	100,0%	54,4%	45,6%
2025	259.000	131.000	390.000	2025	2.831	-0,2%	2019	0,0%	100,0%	56,9%	43,1%
2026	271.000	140.000	411.000	2026	2.977	5,1%	2020	42,8%	57,2%	85,1%	14,9%
2027	279.000	140.000	419.000	2027	3.028	1,7%	Prom	0,0%	100,0%	54,5%	45,5%
2028	281.000	141.000	422.000	2028	3.043	0,5%					
2029	288.000	146.000	434.000	2029	3.123	2,6%					
2030	300.000	148.000	448.000	2030	3.217	3,0%					
2031	306.000	152.000	458.000	2031	3.287	2,2%					
2032	314.000	154.000	468.000	2032	3.350	1,9%					
2033	322.000	159.000	481.000	2033	3.435	2,5%					
2034	328.000	163.000	491.000	2034	3.498	1,8%					
2035	337.000	168.000	505.000	2035	3.589	2,6%					
2036	345.000	174.000	519.000	2036	3.680	2,5%					
2037	352.000	178.000	530.000	2037	3.749	1,9%					
2038	358.000	184.000	542.000	2038	3.825	2,0%					
2039	364.000	190.000	554.000	2039	3.900	2,0%					
2040	370.000	196.000	566.000	2040	3.975	1,9%					
2041	374.000	203.000	577.000	2041	4.053	1,9%					
2042	378.000	209.000	587.000	2042	4.123	1,7%					
2043	382.000	217.000	599.000	2043	4.207	2,0%					
2044	385.000	224.000	609.000	2044	4.277	1,7%					
2045	388.000	231.000	619.000	2045	4.348	1,6%					
2046	391.000	239.000	630.000	2046	4.425	1,8%					
2047	393.000	247.000	640.000	2047	4.495	1,6%					
2048	395.000	256.000	651.000	2048	4.572	1,7%					
2049	397.000	265.000	662.000	2049	4.650	1,7%					
2050	399.000	275.000	674.000	2050	4.734	1,8%					
2051	400.000	285.000	685.000	2051	4.811	1,6%					
2052	402.000	295.000	697.000	2052	4.895	1,8%					
2053	403.000	306.000	709.000	2053	4.980	1,7%					
2054	405.000	318.000	723.000	2054	5.078	2,0%					
2055	406.000	330.000	736.000	2055	5.169	1,8%					
2056	407.000	342.000	749.000	2056	5.261	1,8%					
2057	408.000	355.000	763.000	2057	5.359	1,9%					
2058	408.000	369.000	777.000	2058	5.457	1,8%					
2059	408.000	383.000	791.000	2059	5.556	1,8%					
2060	407.000	398.000	805.000	2060	5.654	1,8%					

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior no exime de la planificación, el considerar los factores operativos que digan relación con adecuaciones en un horizonte cronológico cercano, y que resuelvan insuficiencias temporales de almacenamiento y procesamiento de carga con edificaciones temporales o soluciones afines (usos adaptativos de infraestructura subutilizada) para enfrentar situaciones funcionales mientras la infraestructura adecuada es edificada y puesta en marcha.

Con toda esta información expuesta podemos concluir lo siguiente:

- Que se debería preparar una fase del plan maestro para carga que atienda requerimientos inmediatos de la actividad que puedan presentarse por una aproximación al escenario optimista.
- Que dicha fase debería considerar en primera instancia una mejora y crecimiento en las actuales ubicaciones, que favorecen a la actividad por su cercanía con las actuales posiciones de aeronaves.
- Lo anterior aportaría en flexibilizar futuros traslados, los que de todas maneras no debiesen producirse con posterioridad al año 2039, año de saturación del sistema de 2 pistas independientes o base optimizada de AMB.

4.1.6 Análisis de Referentes Internacionales para Proyección de Demanda RM

El análisis realizado por el equipo de Arcadis UK en paralelo a las labores hechas por el Equipo chileno de Demanda ha tenido como objetivo estudiar la existencia de aeropuertos y/o sistemas aeroportuarios asimilables al de la Región Metropolitana, con el objeto de determinar si es posible establecer similitudes entre las experiencias analizadas y la realidad aeroportuaria objeto del presente estudio.

Para la realización del análisis, se procedió a aplicar una metodología que, en términos muy generales, consistió en dos etapas:

- 3) Determinar un listado de sistemas aeroportuarios recomendados por Arcadis UK para ser analizados, en base a su experiencia y a las características del sistema aeroportuario objeto de presente estudio: Lima (Perú), Ciudad de Panamá (Panamá), Quito (Ecuador), Manila (Filipinas), Bombay (India), Kuala Lumpur (Malasia), Sídney (Australia), Frankfurt (Alemania), Singapur y Brisbane (Australia).

Esa selección también incluyó sistemas aeroportuarios específicos de interés del mandante, a saber: Londres (Inglaterra), Buenos Aires (Argentina), Río de Janeiro (Brasil) y Lisboa (Portugal).

- 4) Aplicar sobre este listado una evaluación cualitativa para determinar el grado de similitud con el sistema aeroportuario de la Región Metropolitana de Santiago de Chile, con base en una matriz multicriterio ponderada, para establecer cuál o cuáles de las experiencias internacionales analizadas se asemejan de mejor manera a la realidad nacional y su correspondiente grado de similitud.

Para el desarrollo de este análisis se ha considerado una serie de 10 criterios de selección aprobados durante la instancia de Metodología de Proyección de demanda, los cuales además de permitir un filtro de Caso internacionales han dado paso a la aplicación de una matriz multicriterio ponderada, donde se pudo establecer los rangos de similitud de casos internacionales con AMB.

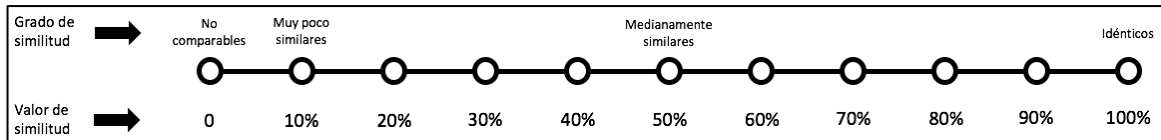
Dentro de los criterios antes mencionados están:

- **Criterio 1: (10%)** Aeropuerto Primario (AP) está ubicada en un país con un PIB per cápita similar al de Chile.
- **Criterio 2: (5%)** Campus Aeroportuario con régimen de participación público privada (P3) en su explotación por modalidad de concesión (parcial).
- **Criterio 3: (5%)** AP ubicado en cualquiera de los 5 continentes.
- **Criterio 4: (10%)** AP es un terminal de pasajeros y carga, con operaciones de carácter nacional e internacional.
- **Criterio 5: (10%)** AP no es un hub regional.
- **Criterio 6 (12%)** El número de vuelos por habitante por año de AP es similar al del aeropuerto AMB.
- **Criterio 7: (10%)** La capacidad máxima de AP de 50 a 80 mill. de pasajeros por año (aprox.)
- **Criterio 8: (10%)** Aeropuerto Secundario (AS) se encuentra a menos de 100 km de AP.
- **Criterio 9: (8%)** AS se abrió en las últimas 2 décadas.
- **Criterio 10: (8%)** Características del mercado aeroportuario, preponderando aquellos con mayor libertad para el ingreso y participación de empresas operadoras
- **Criterio 11: (12%)** Porcentaje de operaciones del AP en relación con las operaciones nacionales.

Los criterios fueron abordados por los distintos profesionales involucrados dentro de la Consultoría (Equipo de Plan Maestro – Equipo de Demanda – Equipo Arcadis UK), estableciendo una escala para este grado de similitud con AMB. asignando un *valor de similitud*

(vs) entre 10% y 100% según el grado de similitud que posean (a mayor grado de similitud, mayor valor de similitud). Así, para cualquier criterio bajo evaluación, a mayor *grado de similitud* entre AMB y el aeropuerto o sistema aeroportuario bajo comparación, mayor *valor de similitud* obtiene dicho criterio. Para el caso de que un criterio en particular de un aeropuerto o sistema aeroportuario específico no sea comparable o no pueda ser comparado con la realidad de AMB, se utilizó un valor de similitud 0 (cero) o, en su defecto, el menor valor de similitud asignable (10%) según la escala definida.

Figura 4.8. Escala para la evaluación del grado de similitud de criterios de comparación entre realidades aeroportuarias internacionales y AMB.



Fuente: elaboración propia.

El análisis de la evaluación comparativa de los sistemas aeroportuarios internacionales ha demostrado la dificultad de encontrar ejemplos que reproduzcan la situación del aeropuerto de Santiago. En efecto, las puntuaciones más altas obtenidas al aplicar la matriz multicriterio fueron de 72% para dos sistemas aeroportuarios, Sídney y Bombay, los cuales demuestran similitudes basadas en los diferentes criterios de evaluación, pero no son suficientes para concluir que son idénticas a la realidad de la Región Metropolitana. En efecto, la mayoría de los casos analizados obtuvieron una puntuación de entre 50% y 70%.

Del análisis de la matriz, los criterios de evaluación que demostraron mayor consistencia en los casos analizados son:

- El aeropuerto primario atiende operaciones nacionales e internacionales de pasajeros y de carga, según el tipo de operación en AMB.
- El aeropuerto secundario está situado a menos de 100 km del aeropuerto primario/centro de la ciudad.

Las puntuaciones de los demás criterios de evaluación variaron entre los casos estudiados y apoyan la conclusión de que el funcionamiento de un aeropuerto único o de un sistema multiaeroportuario es exclusivo de la ciudad del país a la que se presta servicio y de las condiciones del mercado del transporte aéreo asociado.

Figura 4.9. Síntesis de resultados del benchmark internacional.

Ranking	Ubicación	Aeropuerto primario (AP) está ubicado en un país con un PIB per cápita similar al de Chile.	Campus aeroportuario con régimen de participación público privada (P3) en su explotación por modalidad de concesión (parcial).	AP ubicado en Sudamérica	AP es un terminal de pasajeros y carga, con operaciones de carácter nacional e internacional.	AP no es un hub regional.	El número de vuelos por habitante por año de AP es similar al del aeropuerto AMB.	La capacidad máxima de pasajeros atendidos al año por el AP equivale a 50 a 80 millones de pasajeros (aprox.) como rango de compatibilidad	Aeropuerto secundario (AS) se encuentra a menos de 100 km de AP.	AS se abrió en las últimas 2 décadas.	Características del mercado aeroportuario, preponderando aquellos con mayor libertad para el ingreso y participación de empresas operadoras.	Porcentaje de operaciones del AP en relación con las operaciones nacionales	Total	Idoneidad
		10%	5%	5%	10%	10%	12%	10%	10%	8%	8%	12%	100%	
1	Mumbai	2%	5%	0%	10%	10%	11%	7%	10%	1%	8%	10%	73%	
2	Sydney	2%	5%	0%	10%	5%	8%	8%	10%	8%	8%	12%	72%	
3	Manila	2%	0%	0%	10%	10%	5%	5%	10%	6%	8%	11%	67%	
4	Río de Janeiro	6%	1%	5%	10%	8%	5%	5%	10%	2%	4%	10%	65%	
5	Frankfurt	2%	0%	0%	10%	2%	12%	10%	10%	8%	8%	4%	66%	
6	Kuala Lumpur	8%	5%	0%	10%	10%	9%	9%	0%	0%	6%	6%	63%	
7	Lima	5%	1%	5%	10%	10%	6%	5%	0%	0%	8%	12%	62%	
8	Singapore	2%	5%	0%	10%	10%	6%	8%	0%	0%	8%	8%	57%	
9	Buenos Aires	7%	5%	5%	6%	5%	5%	5%	10%	2%	5%	1%	56%	
10	Panama City	10%	0%	5%	10%	10%	4%	4%	10%	0%	2%	1%	55%	
11	Lisbon	4%	0%	0%	10%	10%	5%	5%	5%	0%	8%	6%	53%	
12	London	3%	0%	0%	10%	2%	5%	10%	10%	0%	8%	1%	49%	
13	Quito	4%	0%	5%	10%	10%	3%	1%	0%	0%	4%	10%	47%	
14	Brisbane	1%	5%	0%	10%	1%	1%	10%	0%	0%	8%	0%	36%	

Fuente: Arcadis UK – Aviation Consultancy & Mobility.

Las conclusiones arrojadas por el estudio señalan que los principales factores que hay que tener en cuenta en el análisis del sistema aeroportuario y la eventual incorporación de un aeropuerto secundario son los siguientes:

- 1) Determinación de la capacidad máxima y de saturación del aeropuerto primario y estimación del momento en que esta situación se producirá.
- 2) Rol del aeropuerto secundario.
- 3) Infraestructura del aeropuerto primario.
- 4) El acceso a los aeropuertos desde la región metropolitana de la ciudad es un factor importante para atraer la demanda.

4.2 SUBFASE 3B

En la fase 3A de este estudio, los datos históricos de demanda entre los años 1984 y 2020 fueron usados para estimar modelos econométricos de serie de tiempo, los cuales permitieron proyectar las cantidades de pasajeros y de kilos de carga anual, mensual y mensual por OD (origen destino) que saldrán y llegarán a AMB con destino y origen nacional e internacional en el periodo 2021-2060.

En la fase 3B del estudio se desarrolla y aplica una metodología para estimar la demanda que servirá AMB y NAMZC en el periodo 2021-2075 considerando distintos proyectos que aumentan la capacidad aeroportuaria actual, ya sea ampliando AMB y también, cuando sea necesario, generando y ampliando NAMZC.

Para proyectar la demanda de AMB y NAMZC es necesario conocer el año cuando NAMZC entrará en operación y en qué nichos de mercado aéreo competirá desde ese momento con AMB. Obviamente, la demanda aérea anterior a tal año y la que se encuentre fuera de tales nichos de competencia será atendida exclusivamente por AMB.

Por otra parte, se supone que la demanda por la cual AMB y NAMZC compiten, se repartirá en función de aquellas características de ambos terminales que influyen en la decisión de los usuarios de cuál aeropuerto utilizar para realizar sus viajes. Uno de los factores que influirá en esta elección de aeropuerto es, sin duda, la oferta de vuelos que cada terminal ofrecerá, la cual se puede caracterizar entre otros aspectos, por los pares OD que sirven y por los horarios, itinerarios, tarifas y servicios a bordo de los vuelos correspondientes.

Con el objeto de realizar una comparación en relación con los tiempos y distancia desde los principales centros urbanos de la MZC al aeropuerto AMB y los posibles emplazamientos del NAMZC en Linderos, Graneros e Isla de Maipo (posiciones con mejor ranking durante la Fase 4 correspondiente al Estudio de localización de NAMZC), se utilizó la estimación de tiempo máximo de traslado considerando el viaje desde la comuna al aeropuerto para un vuelo de salida nacional, en el cual es necesario presentarse una hora antes del despegue.

Para este estudio en específico, se ha realizado una caracterización de la Macrozona Central de Chile, donde se identifican los principales datos:

- El nuevo Aeropuerto servirá a 123 comunas comprendidas en la Macrozona, entre las Regiones de Valparaíso, Metropolitana y de O'Higgins.
- Se ha realizado una identificación de los tiempos de desplazamientos asociados a cada una de las posiciones NAMZC con respecto a las comunas que pueden ser consideradas en el *Catchment Area* del Aeropuerto.
- modelación de costos a cada una de las alternativas
- análisis de la distribución de pasajeros entre ambos aeropuertos

La siguiente tabla resumen indica la población circundante atribuida al *Catchment Area* de las distintas posiciones NAMZC según radio de cobertura en kilómetros

Tabla 4-1. Comparación de población circundante entre emplazamientos de NAMZC y AMB en distintos rangos de distancia.

	Población a 50 km	Población a 100 km	Población a 150 km
AMB	8.610.561	11.230.732	11.964.272
Graneros	1.071.312	9.676.512	11.916.513
Linderos	8.583.698	10.321.681	12.077.246
Isla de Maipo	8.409.793	10.728.544	12.009.155

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al análisis del desarrollo de Infraestructura aeroportuaria en los escenarios 1 (lineal) y 2 (de pares activos) para cada una de las 2 posiciones, se han visto los siguientes resultados:

4.2.1 Proyecciones según escenarios de dotación de infraestructura

4.2.1.1 Escenario 1: Dotación lineal de infraestructura privilegiando crecimiento en ubicación actual previo a otra nueva

Este escenario pospone la entrada en operación del NAMZC al año 2049, priorizando el incremento de capacidad en AMB. El detalle se muestra en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2. Escenario 1.

Infraestructur a vertical	Infraestructur a horizontal	Año diseño	Año inicio operación	Pax (mill)		H1 (op/h)		Obs
				Var	Total	Var	Total	
AMB T1 / T2	2 pistas dependientes	2029	2021	30	30	54	54	(1)
AMB T1 / T2 / T3	2 pistas independientes	2039	2030	25	55	30	84	(2)
AMB T1+ / T2+ / T3+	3 pistas independientes	2048	2040	30	84	41	125	(3)

NAMZC T1	1 pista	2055	2049	28	113	43	168	(4)
NAMZC T2	2 pistas independientes	2060	2056	24	137	36	204	(5)
NAMZC T2 ampliado	2 pistas indep. ampliado	2075	2061	55	192			(6)

Fuente: Elaboración propia

T: Terminal de pasajeros

T+: Terminal de pasajeros ampliado

Op: Operaciones

Año diseño: año saturación en nivel de servicio "C"

Año inicio operación: año estimado inicio operaciones

Obs.: Observaciones

(1) Infraestructura existente a saturar en 2029.

(2) Primera ampliación de capacidad de AMB.

(3) Satura AMB con la primera ampliación.

(4) Entrada de NAMZC

(5) Saturación de AMB y NAMZC con la entrada de NAMZC

(6) Infraestructura referencial de NAMZC para satisfacer demanda proyectada del año 2075

Observar que el proyecto adicional referencial, es "NAMZC T2 ampliado con 2 pistas independientes ampliado" que corresponde básicamente a una ampliación del proyecto de ampliación de capacidad de NAMZC (NAMZC T2 con 2 pistas independientes). Como se observa, se debe aumentar la capacidad del sistema aeroportuario de Macrozona Centro en 55 millones de pasajeros para satisfacer la demanda proyectada para el año 2075, que en el escenario base de demanda alcanzará los 192 millones de pasajeros al año.

4.2.1.2 Escenario 2: Dotación de infraestructura en pares activos que reparten demanda, con crecimiento programado para ambos

Este escenario incluye la entrada en operación del NAMZC el año 2030, desarrollando ambos aeropuertos de manera paralela con los mismos proyectos utilizados en el Escenario 1 anterior. El detalle se muestra en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3. Escenario 2.

Infraestructura a vertical	Infraestructura horizontal	Año diseño	Año inicio operación	Pax (mill)		H1 (op/h)		Obs
				Var	Total	Var	Total	
AMB T1 / T2	2 pistas dependientes	2029	2021	30	30	54	54	(1)
AMB T1 / T2 / T3 + NAMZC T1	2 pistas independientes	2047	2030	25	83	30	127	(2)
	1 pista			28		43		
AMB T1+ / T2+ / T3+ + NAMZC T2	3 pistas independientes	2060	2048	30	137	41	204	(3)
	2 pistas independientes			24		36		
AMB T1+ / T2+ / T3+ + NAMZC T2 ampliado	3 pistas independientes	2075	2061	-	192	-		(4)
	NAMZC 2 pistas indep. ampliado			55				

Fuente: Elaboración propia

T: Terminal de pasajeros

T+: Terminal de pasajeros ampliado

Op: Operaciones

Año diseño: año saturación en nivel de servicio "C"

Año inicio operación: año estimado inicio operaciones

Obs.: Observaciones

(1) Infraestructura existente a saturar en 2030.

(2) Primer par de entrada: ampliación de capacidad de AMB y entrada de NAMZC.

(3) Segundo par de entrada: ampliaciones de capacidad de AMB y de NAMZC

(4) Tercer par de entrada: segunda ampliación de NAMZC sólo referencial para satisfacer demanda proyectada del año 2075

En cuanto a la proyección de pasajeros por alternativa, se obtuvieron los siguientes resultados por escenarios

4.2.2 Análisis de Proyecciones anuales de Pasajeros según alternativa NAMZC

4.2.2.1 Escenario 1 Dotación lineal – Alternativa NAMZC Graneros

Tabla 4-4: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-Graneros en el escenario 1.

Año	PA AMB	PA Graneros	Tasa de crecimiento PA AMB	Tasa de crecimiento PA Graneros
2020	8,522,979	-		
2021	9,474,491	-	11.2%	0.0%
2025	19,517,247	-	6.1%	0.0%
2030	31,421,000	-	8.4%	0.0%
2035	43,834,070	-	6.0%	0.0%
2040	57,613,940	-	5.4%	0.0%
2045	74,770,380	-	8.6%	0.0%
2049	83,166,446	5,043,204	-1.4%	0.0%
2050	84,384,390	7,556,570	1.5%	49.8%
2055	84,384,390	28,496,100	0.0%	15.6%
2060	84,384,390	52,623,490	0.0%	11.2%
2065	84,384,390	73,775,043	0.0%	5.9%
2070	84,384,390	92,692,541	0.0%	4.0%
2075	84,384,390	107,868,052	0.0%	2.5%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2 Escenario 2 Dotación pares activos – Alternativa NAMZC Graneros

Tabla 4-5: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-Graneros en el escenario 2.

Año	PA AMB	PA Graneros	Tasa de crecimiento PA AMB	Tasa de crecimiento PA Graneros
2020	8,522,979	-		
2021	9,474,491	-	11.2%	0.0%
2025	19,517,247	-	6.1%	0.0%
2030	29,671,896	1,749,104	2.4%	0.0%
2035	41,374,168	2,459,902	6.0%	6.1%
2040	54,358,924	3,255,016	5.4%	5.6%
2045	54,647,180	20,123,200	0.0%	41.8%
2049	83,166,446	5,043,204	4.5%	4.7%
2050	84,384,390	7,556,570	1.5%	49.8%

Año	PA AMB	PA Graneros	Tasa de crecimiento PA AMB	Tasa de crecimiento PA Graneros
2055	84,384,390	28,496,100	0.0%	15.6%
2060	84,384,390	52,623,490	0.0%	11.2%
2065	84,384,390	73,775,043	0.0%	5.9%
2070	84,384,390	92,692,541	0.0%	4.0%
2075	84,384,390	107,868,052	0.0%	2.5%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.3 Escenario 1 Dotación lineal – Alternativa NAMZC Isla de Maipo

Tabla 4-6: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-IDM en el escenario 1.

Año	PA AMB	PA IDM	Tasa de crecimiento PA AMB	Tasa de crecimiento PA IDM
2020	8,522,979	-		
2021	9,474,491	-	11.2%	0.0%
2025	19,517,247	-	6.1%	0.0%
2030	31,421,000	-	8.4%	0.0%
2035	43,834,070	-	6.0%	0.0%
2040	57,613,940	-	5.4%	0.0%
2045	74,770,380	-	8.6%	0.0%
2049	79,463,891	8,745,759	-5.8%	0.0%
2050	82,812,701	9,128,259	4.2%	4.4%
2055	84,384,390	28,496,100	0.0%	15.6%
2060	84,384,390	52,623,490	0.0%	11.2%
2065	84,384,390	73,775,043	0.0%	5.9%
2070	84,384,390	92,692,541	0.0%	4.0%
2075	84,384,390	107,868,052	0.0%	2.5%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.4 Escenario 2 Dotación pares activos – Alternativa NAMZC Isla de Maipo

Tabla 4-7: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-IDM en el escenario 2.

Año	PA AMB	PA IDM	Tasa de crecimiento PA AMB	Tasa de crecimiento PA IDM
2020	8,522,979	-		
2021	9,474,491	-	11.2%	0.0%
2025	19,517,247	-	6.1%	0.0%
2030	28,421,163	2,999,837	-1.9%	0.0%
2035	39,601,655	4,232,415	6.0%	6.2%
2040	51,997,669	5,616,271	5.4%	5.6%
2045	54,647,180	20,123,200	0.0%	41.8%
2049	79,463,891	8,745,759	4.5%	4.7%
2050	82,812,701	9,128,259	4.2%	4.4%
2055	84,384,390	28,496,100	0.0%	15.6%
2060	84,384,390	52,623,490	0.0%	11.2%
2065	84,384,390	73,775,043	0.0%	5.9%

Año	PA AMB	PA IDM	Tasa de crecimiento PA AMB	Tasa de crecimiento PA IDM
2070	84,384,390	92,692,541	0.0%	4.0%
2075	84,384,390	107,868,052	0.0%	2.5%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.5 Escenario 1 Dotación lineal – Alternativa NAMZC Linderos

Tabla 4-8: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-Linderos en el escenario 1.

Año	PA AMB	PA Linderos	Tasa de crecimiento PA AMB	Tasa de crecimiento PA Linderos
2020	8,522,979	-		
2021	9,474,491	-	11.2%	0.0%
2025	19,517,247	-	6.1%	0.0%
2030	31,421,000	-	8.4%	0.0%
2035	43,834,070	-	6.0%	0.0%
2040	57,613,940	-	5.4%	0.0%
2045	74,770,380	-	8.6%	0.0%
2049	78,508,281	9,701,369	-7.0%	0.0%
2050	81,838,041	10,102,919	4.2%	4.1%
2055	84,384,390	28,496,100	0.0%	15.6%
2060	84,384,390	52,623,490	0.0%	11.2%
2065	84,384,390	73,775,043	0.0%	5.9%
2070	84,384,390	92,692,541	0.0%	4.0%
2075	84,384,390	107,868,052	0.0%	2.5%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.6 Escenario 2 Dotación pares activos – Alternativa NAMZC Linderos

Tabla 4-9: Pasajeros anuales (PA) y tasas de crecimiento de AMB y NAMZC-Linderos en el escenario 2.

Año	PA AMB	PA Linderos	Tasa de crecimiento PA AMB	Tasa de crecimiento PA Linderos
2020	8,522,979	-		
2021	9,474,491	-	11.2%	0.0%
2025	19,517,247	-	6.1%	0.0%
2030	27,944,440	3,476,560	-3.6%	0.0%
2035	38,985,130	4,848,940	6.1%	5.9%
2040	51,254,416	6,359,524	5.4%	5.4%
2045	54,647,180	20,123,200	0.0%	41.8%
2049	78,508,281	9,701,369	4.5%	4.5%
2050	81,838,041	10,102,919	4.2%	4.1%
2055	84,384,390	28,496,100	0.0%	15.6%
2060	84,384,390	52,623,490	0.0%	11.2%
2065	84,384,390	73,775,043	0.0%	5.9%
2070	84,384,390	92,692,541	0.0%	4.0%
2075	84,384,390	107,868,052	0.0%	2.5%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Proyección de Operaciones

Los resultados presentados en la siguiente planilla consideran los 2 escenarios antes indicados para pasajeros, donde además se cruzan las 3 posiciones para NAMZC en simultáneo.

Año	Escenario 1G (op/año)				Escenario 1L (op/año)				Escenario 1I (op/año)				Escenario 2G (op/año)				Escenario 2L (op/año)				Escenario 2I (op/año)			
	Op Nac	Op Int	Op Com	Var %	Op Nac	Op Int	Op Com	Var %	Op Nac	Op Int	Op Com	Var %	Op Nac	Op Int	Op Com	Var %	Op Nac	Op Int	Op Com	Var %	Op Nac	Op Int	Op Com	Var %
2021	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0	
2022	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%
2025	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%
2030	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	6.537	4.215	10.752	0,0%	12.993	8.377	21.370	0,0%	11.211	7.229	18.440	0,0%
2035	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	8.957	5.867	14.825	5,7%	17.657	11.568	29.222	5,5%	15.412	10.095	25.507	5,8%
2040	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	11.532	7.707	19.240	5,2%	22.531	15.059	37.590	5,0%	19.898	13.299	33.198	5,2%
2045	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	70.838	44.699	115.537	41,7%	70.838	44.700	115.537	41,7%	70.838	44.699	115.537	41,7%
2049	17.489	11.478	28.965	0,0%	33.643	22.075	55.718	0,0%	30.329	19.901	50.229	0,0%	17.489	11.478	28.965	4,7%	33.643	22.075	55.718	4,5%	30.329	19.901	50.229	4,7%
2050	26.147	17.255	43.402	49,6%	34.958	23.069	58.027	4,1%	31.585	20.843	52.429	4,4%	26.147	17.255	43.402	49,6%	34.958	23.069	58.027	4,1%	31.585	20.843	52.429	4,4%
2055	98.104	65.582	163.686	15,6%	98.104	65.582	163.686	15,6%	98.104	65.582	163.686	15,6%	98.104	65.582	163.686	15,6%	98.104	65.582	163.686	15,6%	98.104	65.582	163.686	15,6%
2060	180.614	121.683	302.297	11,2%	180.613	121.683	302.297	11,2%	180.613	121.683	302.297	11,2%	180.614	121.683	302.297	11,2%	180.613	121.683	302.297	11,2%	180.613	121.683	302.297	11,2%
2065	251.846	172.003	423.849	5,9%	251.846	172.003	423.849	5,9%	251.846	172.003	423.849	5,9%	251.846	172.003	423.849	5,9%	251.846	172.003	423.849	5,9%	251.846	172.003	423.849	5,9%
2070	314.645	217.950	532.595	4,0%	314.645	217.949	532.595	4,0%	314.645	217.950	532.595	4,0%	314.645	217.950	532.595	4,0%	314.645	217.949	532.595	4,0%	314.645	217.950	532.595	4,0%
2075	364.009	255.855	619.864	2,5%	364.009	255.855	619.864	2,5%	364.009	255.855	619.864	2,5%	364.009	255.855	619.864	2,5%	364.009	255.855	619.864	2,5%	364.009	255.855	619.864	2,5%

Tabla 4-10. Proyección de Operaciones Comerciales 6 Escenarios NAMZC, 2021 – 2075 (op/año)

Fuente: Elaboración Propia

4.2.4 Hora Punta de Operaciones (H1)

Tabla 4-11. Proyección Operaciones en Hora Punta (H1) por Escenario (op/h).

Año	Escenario 1G (op/h)			Escenario 1L (op/h)			Escenario 1I (op/h)			Escenario 2G (op/h)			Escenario 2L (op/h)			Escenario 2I (op/h)		
	Op. Nac.	Op. Int.	Op. Com.	Op. Nac.	Op. Int.	Op. Com.	Op. Nac.	Op. Int.	Op. Com.	Op. Nac.	Op. Int.	Op. Com.	Op. Nac.	Op. Int.	Op. Com.	Op. Nac.	Op. Int.	Op. Com.
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	5	7	5	9	6	5	8
2035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	6	10	7	13	9	6	11
2040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	8	12	10	16	11	8	14
2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	13	28	25	13	28	25	13	28
2049	10	7	12	19	14	24	17	13	22	10	7	12	19	14	24	17	13	22
2050	14	11	19	12	8	16	17	13	22	14	11	19	12	8	16	17	13	22
2055	35	19	43	35	19	43	35	19	43	35	19	43	35	19	43	35	19	43
2060	64	36	79	64	36	79	64	36	79	64	36	79	64	36	79	64	36	79
2065	90	51	104	90	51	104	90	51	104	90	51	104	90	51	104	90	51	104
2070	112	65	131	112	65	131	112	65	131	112	65	131	112	65	131	112	65	131
2075	130	76	153	130	76	153	130	76	153	130	76	153	130	76	153	130	76	153

Fuente: Elaboración Propia

4.2.5 Hora Punta Pasajeros (H1//H30)

Tabla 4-12. Proyección Pasajeros Emb en Hora Punta H1 por Escenario (pax/h).

Año	Escenario 1G (pax/h)			Escenario 1L (pax/h)			Escenario 1I (pax/h)			Escenario 2G (pax/h)			Escenario 2L (pax/h)			Escenario 2I (pax/h)		
	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	304	207	375	605	411	745	522	355	643
2035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	425	295	527	837	581	1.040	731	507	908
2040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	557	396	698	1.087	774	1.364	960	683	1.204
2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.612	1.711	3.107	2.612	1.711	3.107	2.612	1.711	3.107
2049	854	623	1.081	1.643	1.198	2.080	1.481	1.080	1.875	854	623	1.081	1.643	1.198	2.080	1.481	1.080	1.875
2050	1.277	937	1.620	1.525	1.081	1.948	1.543	1.132	1.957	1.277	937	1.620	1.525	1.081	1.948	1.543	1.132	1.957
2055	3.818	2.510	4.451	3.818	2.510	4.451	3.818	2.510	4.451	3.818	2.510	4.451	3.818	2.510	4.451	3.818	2.510	4.451
2060	6.660	4.658	8.218	6.660	4.658	8.218	6.660	4.658	8.218	6.660	4.658	8.218	6.660	4.658	8.218	6.660	4.658	8.218
2065	9.287	6.584	11.390	9.287	6.584	11.390	9.287	6.584	11.390	9.287	6.584	11.390	9.287	6.584	11.390	9.287	6.584	11.390
2070	11.603	8.342	14.311	11.603	8.342	14.311	11.603	8.342	14.311	11.603	8.342	14.311	11.603	8.342	14.311	11.603	8.342	14.311
2075	13.423	9.793	16.653	13.424	9.793	16.653	13.423	9.793	16.653	13.423	9.793	16.653	13.424	9.793	16.653	13.424	9.793	16.653

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4-13. Proyección Pasajeros Emb. en Hora Punta H30 por Escenario (pax/h).

Año	Escenario 1G (pax/h)			Escenario 1L (pax/h)			Escenario 1I (pax/h)			Escenario 2G (pax/h)			Escenario 2L (pax/h)			Escenario 2I (pax/h)		
	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.	Pax. Nac.	Pax. Int.	Pax. Com.
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	242	154	318	481	305	632	415	263	545
2035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338	219	447	666	431	881	581	377	769
2040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	443	294	591	865	575	1.156	764	508	1.021
2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.119	1.344	2.718	2.119	1.344	2.718	2.119	1.344	2.718
2049	680	463	916	1.308	890	1.763	1.179	802	1.589	680	463	916	1.308	890	1.763	1.179	802	1.589
2050	1.016	696	1.373	1.193	794	1.620	1.228	840	1.659	1.016	696	1.373	1.193	794	1.620	1.228	840	1.659
2055	2.934	1.971	3.849	2.934	1.971	3.849	2.934	1.971	3.849	2.934	1.971	3.849	2.934	1.971	3.849	2.934	1.971	3.849
2060	5.402	3.658	7.108	5.402	3.658	7.108	5.402	3.658	7.108	5.402	3.658	7.108	5.402	3.658	7.108	5.402	3.658	7.108
2065	7.533	5.171	9.968	7.533	5.171	9.968	7.533	5.171	9.968	7.533	5.171	9.968	7.533	5.171	9.968	7.533	5.171	9.968
2070	9.411	6.552	12.521	9.411	6.552	12.521	9.411	6.552	12.521	9.411	6.552	12.521	9.411	6.552	12.521	9.411	6.552	12.521
2075	10.887	7.691	14.571	10.887	7.691	14.571	10.887	7.691	14.571	10.887	7.691	14.571	10.887	7.691	14.571	10.887	7.691	14.571

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la información presentada, se estima razonable considerar la posibilidad cierta que en NAMZC se deba contar con instalaciones para el manejo de carga y, por lo tanto, la necesidad de dimensionar los espacios requeridos que se deben considerar en el diseño de este nuevo aeropuerto. Por esta razón a continuación se desarrolla una proyección del tonelaje de carga que anualmente se podría manejar en NAMZC.

Tabla 4-14. Proyección de Carga Anual NAMZC por Escenario (ton/año).

Año	Escenario 1G (t/año)			Escenario 1L (t/año)			Escenario 1I (t/año)			Escenario 2G (t/año)			Escenario 2L (t/año)			Escenario 2I (t/año)		
	Nac	Int	Comb	Nac	Int	Comb	Nac	Int	Comb	Nac	Int	Comb	Nac	Int	Comb	Nac	Int	Comb
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.858	2.076	3.934	3.693	4.126	7.818	3.188	3.560	6.746
2035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.881	2.350	4.231	3.708	4.633	8.341	3.236	4.044	7.280
2040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.890	2.644	4.534	3.692	5.165	8.857	3.261	4.862	7.822
2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.966	13.769	22.735	8.966	13.769	22.735	8.966	13.769	22.735
2049	1.911	3.146	5.056	3.876	6.051	9.726	3.313	5.455	8.768	1.911	3.146	5.056	3.876	6.051	9.726	3.313	5.455	8.768
2050	2.747	4.608	7.356	3.873	6.161	9.834	3.319	5.567	8.886	2.747	4.608	7.356	3.673	6.161	9.834	3.319	5.567	8.886
2055	8.439	15.504	23.943	8.439	15.504	23.943	8.439	15.504	23.943	8.439	15.504	23.943	8.439	15.504	23.943	8.439	15.504	23.943
2060	12.834	25.862	38.895	12.834	25.862	38.895	12.834	25.862	38.895	12.834	25.862	38.895	12.834	25.862	38.895	12.834	25.862	38.895
2065	17.895	36.557	54.452	17.895	36.557	54.452	17.895	36.557	54.452	17.895	36.557	54.452	17.895	36.557	54.452	17.895	36.557	54.452
2070	22.357	46.322	68.679	22.357	46.322	68.679	22.357	46.322	68.679	22.357	46.322	68.679	22.357	46.322	68.679	22.357	46.322	68.679
2075	25.865	54.378	80.243	25.865	54.378	80.243	25.865	54.378	80.243	25.865	54.378	80.243	25.865	54.378	80.243	25.865	54.378	80.243

Fuente: Elaboración Propia

5 FASE 5 – ACTUALIZACION PLAN MAESTRO AMB

Si bien los estudios y proyecciones de demanda -utilizados como herramienta clave en la planificación aeroportuaria se mantienen en el ámbito precisamente de los estudios, la realidad expone sus resultados a escenarios bastante distintos a los proyectados. Esto se ha visto evidenciado en el último tiempo en el caso del Aeropuerto AMB, donde se ha experimentado un crecimiento de demanda de pasajeros superior a lo proyectado en varias iteraciones de demanda de los últimos años.

El motivo principal ha sido el crecimiento económico y acceso a la oferta de transporte aéreo, la aparición de nuevas rutas internacionales, una mejor eficiencia en la infraestructura, y por, sobre todo, la introducción del modelo de líneas aéreas *Low Cost* que han generado efectivamente este nuevo escenario.

Lo anterior adelanta la necesidad de revisar y actualizar el Plan Maestro, con la finalidad de definir el momento en que el campus aeroportuario AMB alcanzará su saturación, y de forma paralela, generar el programa de acción de infraestructura pública que responda a esta condición de saturación antes mencionada.

Debido a estas circunstancias, es de suma importancia contar con el Plan Maestro actualizado de AMB y de hacerlo por cierto con una suficiente antelación cronológica, considerando los horizontes de tiempo relacionados particularmente con expropiaciones y generación de infraestructura tanto vertical como horizontal. El nuevo Plan Maestro se presenta, así como la optimización de AMB en cuanto al funcionamiento de su infraestructura actual, máxima expansión territorial y ciclo de vida definido (al menos de cara hacia su estado de saturación).

Este ejercicio, por ende, se establece como la necesidad de afrontar el escenario aeroportuario una vez que se recupere la llamada "normalidad" del aeropuerto, luego de la emergencia sanitaria mundial producida por la propagación del virus SARS-CoV-2 (COVID-19), y todos los requerimientos que se adicionen para satisfacer la demanda de AMB y el futuro del sistema aeroportuario de la Macro Zona Central de Chile (Incluido NAMZC).

5.1 COMPLEJO FACH AMB

Durante el presente estudio, se han realizado un conjunto de reuniones con Representantes de FACH, y dentro de ellas se han establecido ciertos alcances sobre los requerimientos de FACH para su actual infraestructura dentro del Campus Aeroportuario.

Las actuales infraestructuras del Grupo 10 FAC o Base Aérea Pudahuel (BAPU) FACH, ocupan una superficie de 76 ha, en los terrenos ubicados al Norte del Área de Mantenimiento y Aviación general del Campus Aeroportuario AMB. Con el Borde sur definido por la actual calle tango, entre las pistas 75L y 75R.

Actualmente el Recinto BAPU FACH en AMB, ocupa y desarrolla diferentes infraestructuras principalmente para albergar material militar e infraestructuras de mantenimiento, así también una serie de edificios complementarios para servicios del personal general. Además, edificios de apoyo logístico y técnicos para la determinación de información aérea digital.

Al campus FACH actual ha ido implementando el crecimiento de sus instalaciones a lo largo de los años, optimizando sus espacios para el crecimiento de nuevas infraestructuras de apoyo, proceso que mantiene una continuidad de desarrollo.

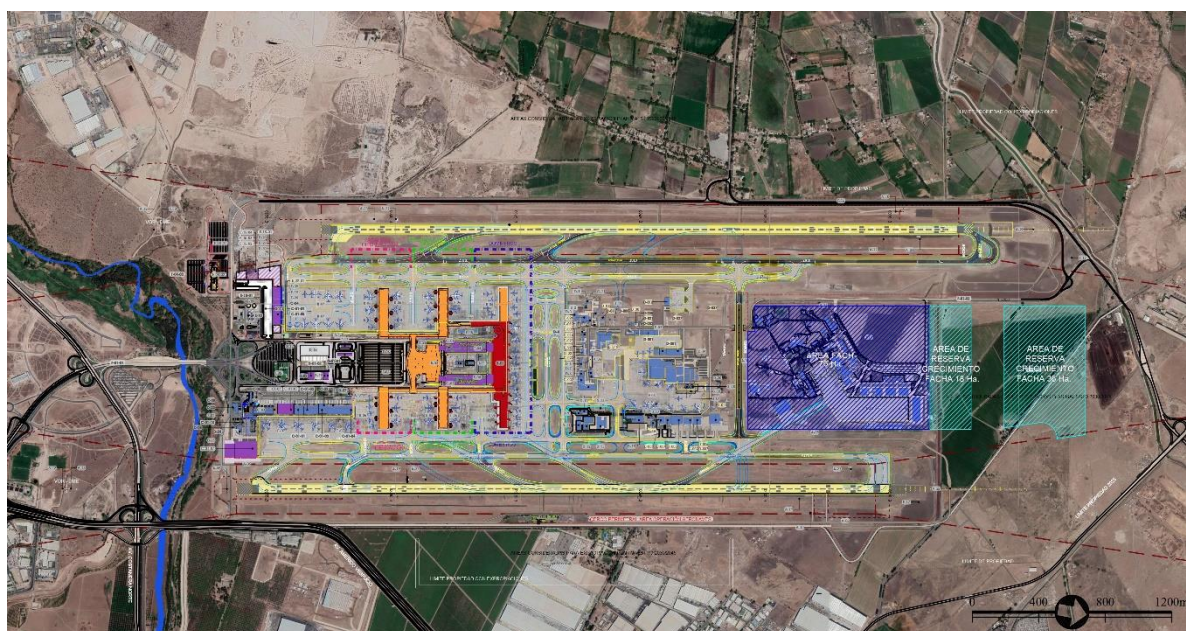
Actualmente se implementa un Plan Maestro interno elaborado por FAC y vigente desde el año 2009. Las obras se activan y desarrollan en función directa del material nuevo que lo requiere, Actualmente existen obras de galpones y nuevos espacios destinados principalmente a mantenimientos.

El crecimiento de FACH prevé a corto plazo una limitante de superficie en las 76 Ha disponibles para su desarrollo. En reuniones de coordinación de diseño y planificación para el crecimiento de las nuevas infraestructuras en concordancia con los criterios de diseño que se desarrollan para el Plan Maestro de AMB, se solicita incluir en los planos generales de Plan Maestro, áreas de reserva de crecimiento para FACH, hasta alcanzar una superficie total máxima de terrenos asignados de 130 Ha totales, es decir 76 Ha existentes + 54 Ha adicionales para su crecimiento.

La planificación de diseño y distribución de superficies que desarrolla el equipo de Plan Maestro, ha definido nuevos paños de terrenos ubicados hacia el Norte de actuales terrenos FACH, con una superficie total de 130 Ha. Hacia el sur el límite de los terrenos BAPU FACH es la calle TANGO existente.

Estos terrenos se dividen en 2 paños, dado que la planificación de área de área de Movimiento para la optimización de las 3 pistas (75L, 75R y 75C nueva proyectada) en su condición de base optimizada para la operación independiente de cada una de ellas, requiere de nuevas calles de rodajes intermedias que faciliten esta operación cruzada, aun en escenarios de mantenimiento de algunas pistas que pudieran estar temporalmente fuera de operación.

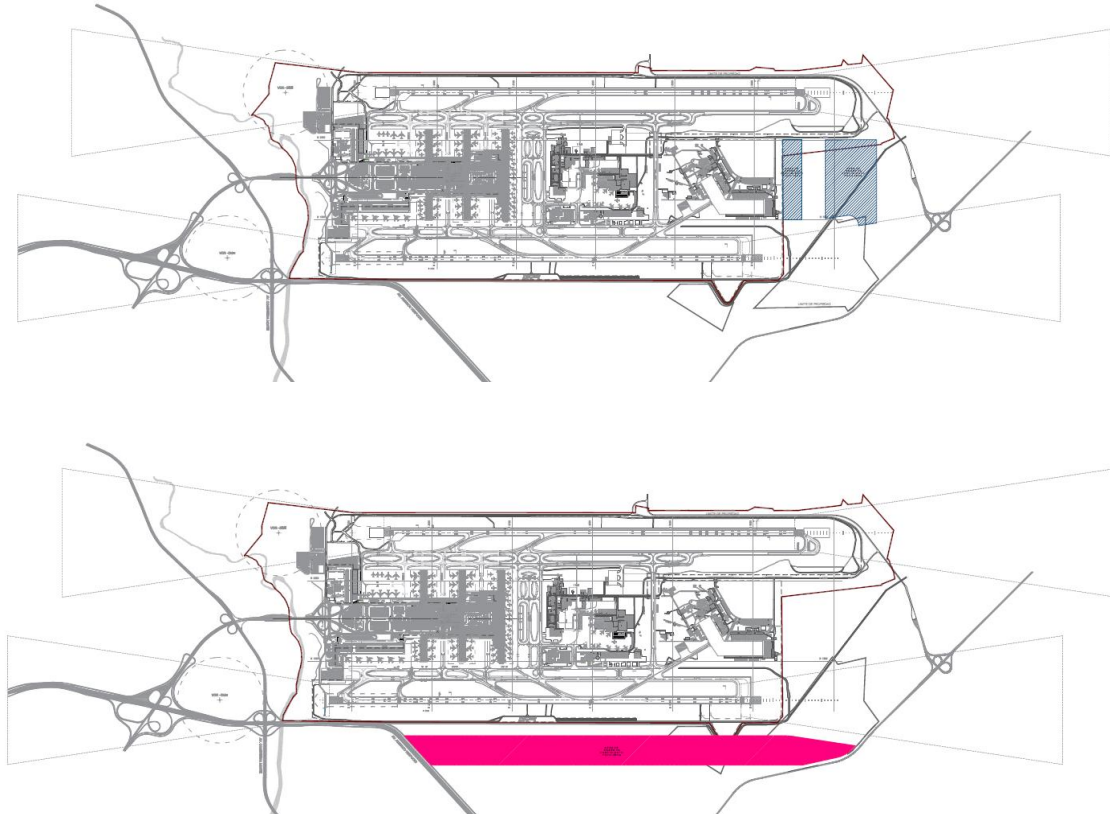
Figura 5.1. Ubicación Emplazamiento y ubicación actual BAPU FACH y terrenos de reserva para futuro crecimiento.



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar, que el 90% de la superficie de los nuevos terrenos destinados para la reserva de crecimiento FACH hacia el norte, corresponden a terrenos nuevos que no forman parte del campus aeroportuario AMB y deberán ser expropiados.

Figura 5.2. Terrenos destinados reserva crecimiento FACH según alternativa plan maestro.



Fuente: Elaboración propia

5.2 ANÁLISIS DE REFERENTES INTERNACIONALES PM AMB

El análisis de referentes internacionales para la Actualización de Plan Maestro AMB considera ejemplos que se encuentran actualmente en fase de desarrollo y crecimiento, que cuentan con una planificación maestra en curso que permita apoyar la toma de decisiones sobre el estudio de alternativas de expansión dentro del Campus Aeroportuario AMB y la demanda aeroportuaria de la Macrozona Central, teniendo en consideración los siguientes enunciados:

- Una 3ª pista para AMB, o,
- Un segundo aeropuerto en la Macrozona Central (Nuevo Aeropuerto Macro Zona Centro – NAMZC).

Para esto se ha realizado un análisis de revisión de los siguientes ejemplos que consideran los factores (equivalentes) antes mencionados:

1. **Sydney** | Kingsford Smith and Western Sydney Airport, Australia.
2. **Mumbai** | Chhatrapati Shivaji Maharaj y Navi Mumbai, India.
3. **Manila** | Ninoy Aquino International y Clark International, Filipinas.
4. **Río de Janeiro** | Galeão International y Santos Dumont, Brasil.
5. **Frankfurt** | Frankfurt Airport y Frankfurt-Hahn. Alemania.
6. **Kuala Lumpur** | Kuala Lumpur International. Indonesia.
7. **Lima** | Jorge Chávez International, Peru.
8. **Brisbane** | Brisbane Airport, Australia.
9. **Buenos Aires** | Ezeiza International, Jorge Newbery y El Palomar, Argentina.
10. **Panamá City** | Tocumen International. Panamá.
11. **Lisboa** | Humberto Delgado, Portugal.
12. **Londres** | Heathrow, Gatwick, Stansted, London City y Luton. Reino Unido.
13. **Quito** | Mariscal Sucre International. Ecuador.
14. **Singapur** | Changi Airport. Singapur.
15. **Catar** | Hamad International Airport, Qatar.
16. **Bogotá** | El Dorado International Airport, Colombia.

5.2.1 Escenario Aeroportuario actual

Hoy en día se distinguen diversos factores que obligan a las infraestructuras aeroportuarias realizar tanto cambios como actualizaciones, principalmente por la necesidad de ser atractivas y competitivas en un mercado cada vez más complejo. Además, el avance de la tecnología de vuelo hace que destinos que antes tomaban dos o tres escalas hoy se realicen de forma directa en condiciones más cómodas para sus viajeros, haciendo que el orden e importancia de ciertos aeropuertos vean sus posiciones amenazadas. Estas fuerzas o factores se pueden describir de la siguiente forma:

Acceso a la información, Aumento del comercio internacional, Clientes con mayor conocimiento y Aumento de la clase media en el mundo.

De modo que los aeropuertos en general, y AMB no es la excepción, se enfrentan a desafíos de gran envergadura cuando alcanzan su capacidad y deben decidir sobre las alternativas de crecimiento, ya que no solo deben resolver las necesidades de infraestructura, sino que arriesgar, con la decisión, la competitividad del aeropuerto y la economía que representa. Así entonces, el análisis de referentes busca mostrar experiencias internacionales que sirvan para que se tome la mejor decisión con AMB.

El análisis realizado para cada Aeropuerto en estudio ha considerado:

- Características generales, tanto por su ubicación como rol dentro de la red aeroportuaria donde se desempeña
- Niveles de operación actual MPAX, Carga, Operaciones hora
- Planes de infraestructura en curso o en proyecto

Todos estos aspectos han permitido concluir la idea de comparar diversas realidades con el escenario actual de AMB y su problemática, para así validar las decisiones propuestas en las Alternativas de Actualización de Plan Maestro.

De esta manera, los referentes internacionales sirven como instrumento de toma de decisiones de la siguiente forma:

1. Revisión de circunstancias de los aeropuertos referentes (resultantes) y analizando la toma de decisión.
2. Para revisar estrategias de crecimiento y sus razones que sean aplicables a AMB.

5.2.2 Ejemplos destacables del análisis

5.2.2.1 London Heathrow

Este aeropuerto fue renombrado como London Heathrow en 1966, para dotar a la ciudad de Londres de un aeropuerto con capacidad de vuelos internacionales. Previamente había sido solo un pequeño aeródromo construido en 1929. Heathrow, junto a los aeropuertos de Gatwick, Stansted, Luton, London City y Southend, conforman el sistema de aeropuertos que sirve a la gran región de Londres y sus alrededores. Se ubica a 23km al oeste del centro de la ciudad, pero dentro del área metropolitana del gran Londres, y está conectado con una serie de carreteras y sistemas de tren y metro lo que le da una gran conectividad terrestre con Londres y otros centros urbanos del sur de Inglaterra.

Figura 5.3. Cuadro general LHR



Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2 El Dorado Airport

El aeropuerto El Dorado de Bogotá en Colombia es uno de los que presentó mayor crecimiento en la última década. Pasando de cerca de 9 millones de pasajeros en 2006 a casi 35 millones a fines del 2019. Los factores de desempeño macroeconómico del país, la geografía montañosa y la apertura al comercio internacional ayudaron a que Colombia en general creciera y aumentara la base de clase media dispuesta a viajar en avión, lo que trajo como consecuencia el crecimiento en cuatro veces del tráfico particularmente en Bogotá.

Figura 5.4. Zonificación BOG



Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Resultados y Conclusiones del análisis

De los referentes observados, se concluye que en general hay una presión por aumentar la capacidad de los aeropuertos frente a la demanda de servicios. La conectividad mundial, el comercio, el acceso a información por parte de turistas y gente de negocios hace que hoy los destinos sean cada vez más apetecidos. Por esta razón es que la planificación de largo plazo se hace fundamental para proponer soluciones inteligentes, eficientes, flexibles y que no pongan en riesgo el crecimiento.

De esto se concluye que se puede observar ciertos elementos que están presentes y que es necesario considerar en la actualización del Aeropuerto Arturo Merino Benítez:

1. **La eficiencia operacional** es una condición necesaria para establecer un punto de partida (optimización base) para la planificación del crecimiento. Pero además debes ser considerada una condición permanente durante las fases de crecimiento. Por ello, el A-CDM, la excelencia operacional, el uso intensivo de tecnología y la vocación de servicio deben ser parte de la filosofía de gestión del aeropuerto. Para ello es crítico establecer acuerdos operacionales con las aerolíneas y otros usuarios del aeropuerto.
2. **El crecimiento planificado debe considerar ser sostenible.** Esto es, que tenga sentido técnico-económico sin lugar a duda, pero que no se produzca a costa del ambiente o de las comunidades. Mas bien debe ser realizado con el medio ambiente y con las comunidades como parte de los insumos considerados en el esfuerzo de crecimiento.
3. El plan maestro aeroportuario debe considerar que es en esencia **multimodal** y que depende de otros medios de transporte complementarios al aéreo y que estos son parte del proyecto aeroportuario y necesarios para poder generar coexistencia y complementariedad del aeropuerto con la ciudad y área de influencia.
4. Los aeropuertos deben considerar infraestructuras adicionales a las puramente operativas dentro de la solución ya que los **aeropuertos hoy son ecosistemas** (city airports) donde conviven una serie de dimensiones del quehacer humano que se relacionan en doble vía con el aeropuerto.
5. Es preciso establecer una **visión** que le proporcione un horizonte y un sentido al aeropuerto y a los planes de crecimiento que se establezcan, pero que se comparta entre los distintos stakeholders del aeropuerto.

Para el caso de AMB y la decisión de una tercera pista o un segundo aeropuerto en la cercanía se ha podido observar que en todos los casos la decisión tiene la siguiente precedencia:

- A. El aeropuerto debe crecer en su ubicación en la medida de lo posible, a menos que físicamente esto no sea posible. Esto asegura la maximización del ecosistema del aeropuerto.
- B. Si no es posible crecer en el mismo sitio, entonces un segundo aeropuerto debe ser pensado como un complemento y el funcionamiento de ambos aeropuertos debe ser coordinado (ATC, segmento de mercado, etc.) y tiene que estar interconectado para reducir la pérdida de competitividad del sistema.
- C. En todos los casos los aeropuertos deben estar complementados con proyectos de conexión de superficie dedicados o semi dedicados, para mantener los tiempos de viaje en niveles aceptables.
- D. El desarrollo de la infraestructura es preferible siempre entre pistas para asegurar flexibilidad en la operación en tierra de las aeronaves y permitir además la existencia de pasajeros y carga en una proximidad que sea eficiente.

5.3 ALTERNATIVAS PLAN MAESTRO

5.3.1 Desarrollo de Alternativas de Plan Maestro

Tomado como referencia base de diseño toda la información técnica derivada de los estudios Terrestres y de Espacio Aéreo, se determinan los planteamientos y propuestas de diseño generales de los Master Plan, integrando todas las variables y condiciones combinadas y complementarias para determinar las propuestas.

El planteamiento primario del análisis es la búsqueda de la máxima optimización de las infraestructuras existentes, planteando propuestas que desarrollen sus nuevas infraestructuras en la menor expansión de terrenos y superficies a expropiar que sean libres de edificaciones operativas. De este modo es posible mantener y extender al máximo las capacidades de servicio de las infraestructuras existentes, planificando soluciones de crecimiento del Plan Maestro, que permitan llevar a cabo satisfactoriamente los índices de crecimientos entregados por los estudios de demandas para el cálculo de aumentos de pasajeros por año y número de op/hr; todo calculado en las horas punta H30 para PAX y H1 para operaciones de aeronaves. Se planifican fases de construcción progresivas de acuerdo con los indicadores de crecimiento y saturación entregados por los estudios de Demanda.

Dentro de los factores clave para el diseño y planteamiento de cada alternativa, se toman en cuenta:

- Mantener al máximo la operatividad de todas las infraestructuras existentes del Campus Aeroportuario
- Conciliar el tema del Área de Mantenimiento
- Establecer consenso con la infraestructura de la Fuerza Aérea de Chile (FACH).

Se plantean 4 alternativas de desarrollo de Plan Maestro, 3 de ellas mantienen la totalidad de las infraestructuras existentes y una 4 opción explora la posibilidad de un planteamiento diferente que considera y condiciona para su desarrollo la reubicación completa del Área de Mantenimiento y FACH.

5.3.2 Alternativa 1A

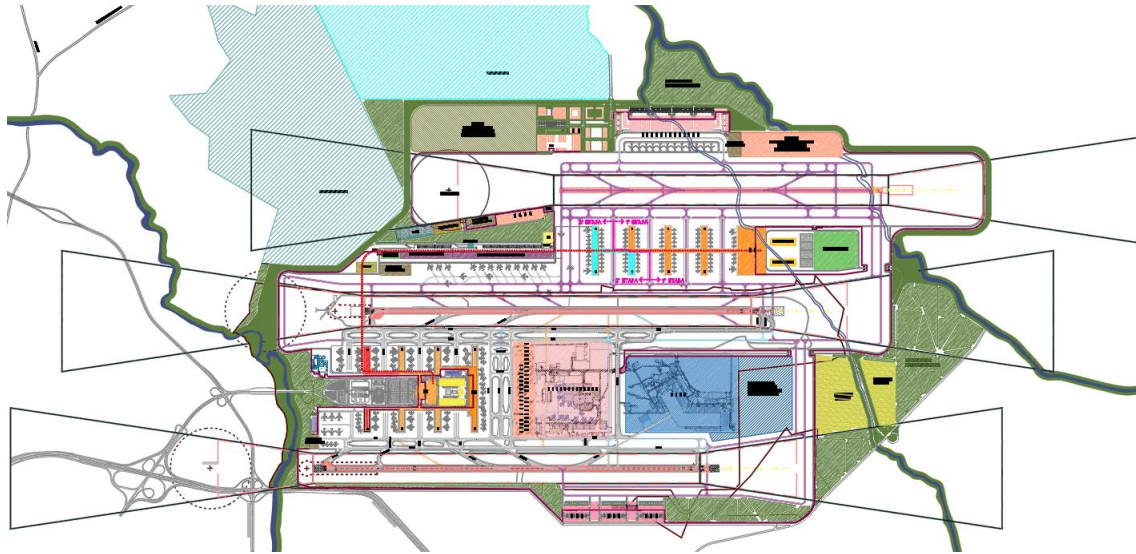
5.3.2.1 Conceptualización General

El desarrollo de esta alternativa de Diseño Plan Maestro busca la optimización de desarrollo mantenido en su máxima capacidad operativa todas las Infraestructuras existentes, permitiendo así un desarrollo complementario que pueda ser planificado por etapas y que no interfiera con la actual operación del complejo Existente Terminal Aéreo Santiago AMB.

Principalmente se desarrollan 3 zonas, área de carga, ubicada en el extremo sur del paño central entre pistas, área de Edificios Terminales y Edificio Procesador central T3, ubicado en el extremo Norte y 3ra pista más calles de rodajes.

La tercera Pista y la distribución general de calles de rodaje y Taxi Way, permiten una fluidez en la intercomunicación de los circuitos de desplazamiento de las aeronaves entre pistas y entre área de Edificios Terminales y Complejo de Carga. El sistema busca la optimización de flujos y recorridos entre pistas con el menor recorrido posible hacia cabezales de despegue y puntos de aterrizaje.

Figura 5.5 Plan maestro alternativa 1A



Fuente: Elaboración propia

5.3.2.2 Fases de desarrollo

La primera fase de construcción de la Alternativa 1A, planificada para entrar en régimen operativo a partir del año 2039. La segunda fase de construcción de esta Alternativa 1A, planificada para estar operativa a partir del año 2048.

5.3.3 Alternativa 1B

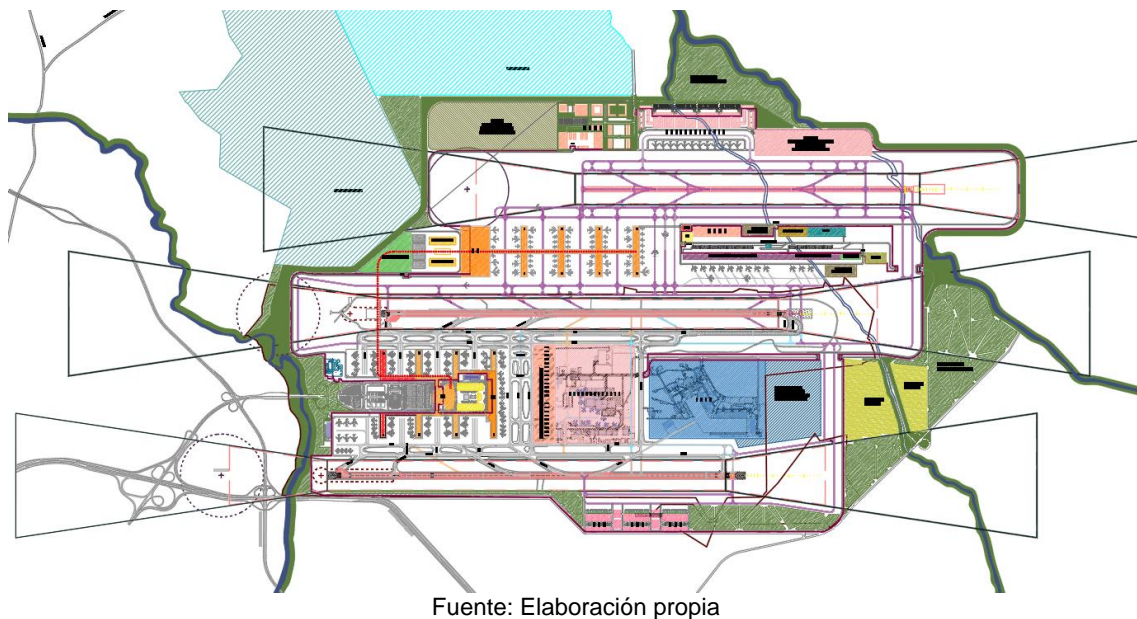
5.3.3.1 Conceptualización General

Al igual que la alternativa anterior 1A, esta alternativa de Diseño Plan Maestro, busca la optimización de desarrollo mantenido en su máxima capacidad Operativa todas las Infraestructuras Existentes, permitiendo así un desarrollo complementario que pueda ser planificado por etapas y que no impida la actual operación del complejo Existente Terminal Aéreo Santiago AMB.

Principalmente se desarrollan 3 zonas, Arena de carga, ubicada en el extremo Norte del paño central entre pistas, área de Edificios Terminales y Edificio Procesador central T3 ubicado en el extremo Sur y 3ra pista más calles de rodajes hacia el Poniente.

La tercera Pista y la distribución general de calles de rodaje y Taxi Way, permiten una fluidez en la intercomunicación de los circuitos de desplazamiento de las aeronaves entre pistas y entre área de Edificios Terminales y Complejo de Carga. El sistema busca la optimización de flujos y recorridos entre pistas con el menor recorrido posible hacia cabezales de despegue y puntos de aterrizaje.

Figura 5.6 Plan maestro alternativa 1B



5.3.3.2 Fases de desarrollo

La primera fase de construcción de esta Alternativa 1B, planificada para estar operativa a partir del año 2039. La segunda fase de construcción de esta Alternativa 1B, planificada para estar operativa a partir del año 2048.

5.3.4 Alternativa 3

5.3.4.1 Conceptualización General

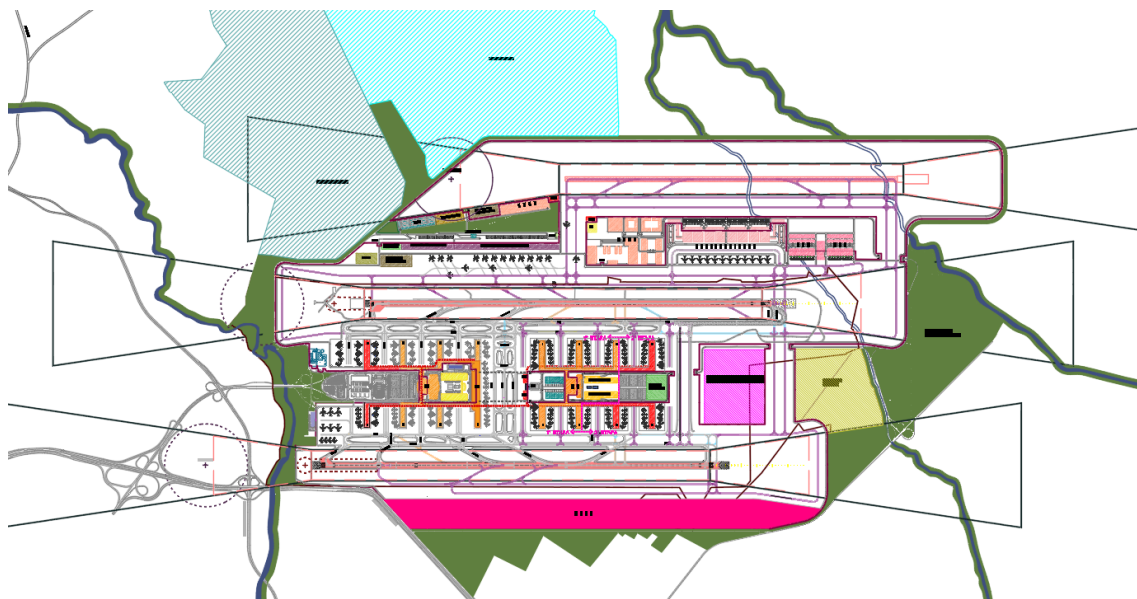
A diferencia de las Alternativas anteriores, esta Alternativa 3, considera en su planificación y emplazamientos para el desarrollo de los edificios terminales, la desocupación de los cuadrantes y terrenos que actualmente utiliza Mantenimiento, FBOs varias, DGAC y Fach. Por lo tanto, el desarrollo de la toda la Infraestructura vertical, destinada al desarrollo de los Edificios Terminales, se lleva a cabo en los terrenos cenrales entre pistas LR 75 y 17L existentes. Esta propuesta condiciona el desplazamiento y reubicación de las infraestructuras existente en estos terrenos.

Centraliza el desarrollo de Edificios Terminales, generando una optimización de servicios y operaciones combinadas e interconectadas, en una franja central del complejo aeroportuario, resultando en todas las optimizaciones de infraestructura de apoyo que lo anterior genera.

Principalmente se desarrollan 3 zonas, Arena de carga, ubicada en el extremo Norte del paño central entre pistas, área de Edificios Terminales y Edificio Procesador central T3 ubicado en el extremo Sur y 3ra pista, más calles de rodajes hacia el Poniente.

La 3ra Pista y la distribución general de calles de rodaje y Taxi Way, permiten una fluidez en la intercomunicación de los circuitos de desplazamiento de las aeronaves entre pistas y entre área de Edificios Terminales y Complejo de Carga. El sistema busca la optimización de flujos y recorridos entre pistas con el menor recorrido posible hacia cabezales de despegue y puntos de aterrizaje.

Figura 5.7 Plan maestro alternativa 3



Fuente: Elaboración propia

5.3.4.2 Fases de desarrollo

La primera fase de construcción, prevista según los crecimientos indicados por los estudios de demanda estar construida para el año 2039 y da prioridad al crecimiento al área ubicada al poniente de la pista 2 y en el extremo norte, con accesibilidad directa desde el nuevo Acceso Norte proyectado. La segunda Fase de construcción prevista para el año 2048.

5.3.5 Alternativa 3B

5.3.5.1 Conceptualización General

El planteamiento general de esta Alternativa se basa en desarrollo el Lay Out general de toda la infraestructura Vertical (Edificios terminales de PAX y Terminal de Carga en la zona central entre pistas 75L y 75R. El partido general se desarrollo y propone en continuidad a la tipología y linealidad arquitectónica del T1 y T2, generando de este modo una continuidad y crecimiento Lineal en la franja central.

Además, esta Propuesta Plantea ubicar el Complejo de Carga en los terrenos ubicados hacia el Norte de este paño central, a continuación de los edificios terminales y Procesador Central T3.

Este planteamiento permite dar continuidad una relación espacial directa de las infraestructuras Verticales existentes con las propuestas, optimizando toda la interrelación operativa que el servicio al pasajero requiere.

La accesibilidad al nuevo complejo T3 , y área de carga se propone directamente desde el Nuevo acceso Norte, permitiendo liberar e independizar los accesos exclusivos a estas nuevas zonas de desarrollo.

La ubicación central estratégica del complejo T3 más complejo de carga, permite una vinculación directa y rápida con las pistas de Borde 75L y 75R , facilitando también las circunvalaciones generales de interconexión atreves de calles de rodajes plataformas existentes y propuestas.

La optimización y disposición lineal ordenada de los edificios espigones y sus posiciones de contacto para las aeronaves, permite además obtener un crecimiento y secuencia lógica ordenada de los tres Edificios Terminales T2 – T1 – T3 de Sur a Norte.

Esta disposición facilita y optimiza las secuencias de procesos, tanto para pasajeros como para la operación de Carga, reduciendo considerablemente los tiempos de traslados a cada punto.

Operativamente también se posibilita de manera óptima el control aeroportuario y de seguridad en los puntos de control SSEI y vías de evacuación Air Side – Land Side.

El planteamiento general de ordenamiento de las infraestructuras, permite organizar un crecimiento lineal ordenado por fases de Sur a Norte, aumentando los desarrollos para áreas de nuevas infraestructuras.

Como premisa determinante para este desarrollo, se requiere reubicar completamente las infraestructuras existentes de Mantenimiento, DGAC, Aviación General y Complejo BAPU FACH. Esto condiciona y obliga una serie de tomas de decisiones relevantes para activar la implementación de su desarrollo, en la línea de tiempo que es ajustada y que sin duda deberá ser organizado con secuencias organizadas de trabajos con cada actor involucrado.

Las actividades previstas para llevar a cabo este desarrollo, en términos generales debieran desarrollar la siguiente secuencia de trabajos:

- a. Expropiaciones
- b. Construcción Nuevas Infraestructuras.
- c. Habilitación Nuevas Infraestructuras.
- d. Traslados operativos.
- e. Inicios de operaciones en posiciones reubicadas.
- f. Demoliciones y traslados de infraestructuras existentes.
- g. Despejes de terrenos.
- h. Construcción de nuevas obras.

5.3.6 Alternativa 4

5.3.6.1 Conceptualización General

La Alternativa 4, considera en su planificación y emplazamientos para el desarrollo de los edificios terminales, en los terrenos que se ubican al Norte del complejo FACH (BAPU).

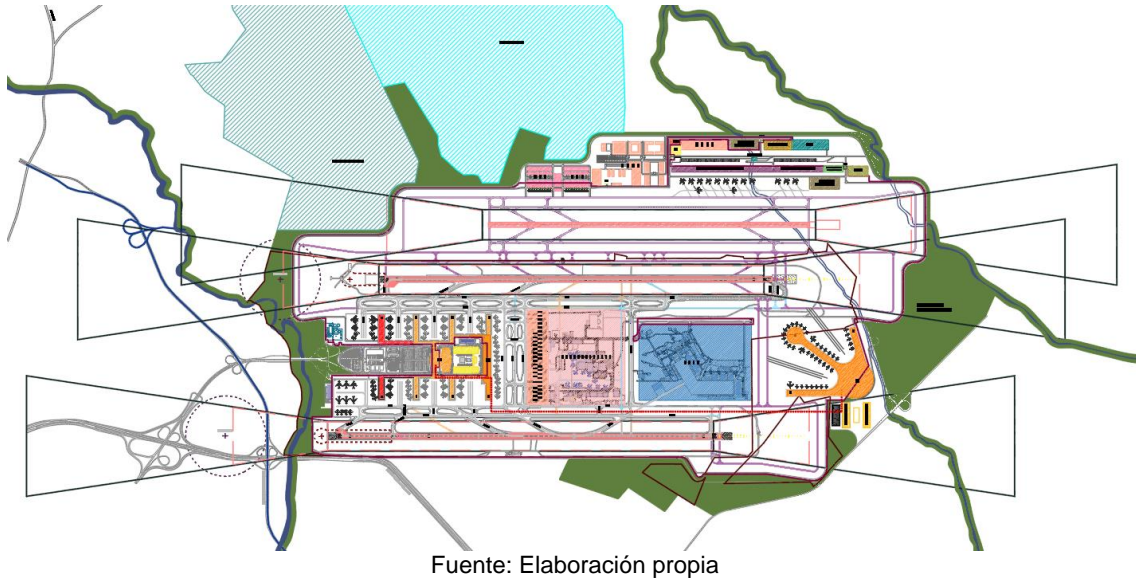
Esta Alternativa plantea para su desarrollo mantener todas las infraestructuras existentes de Mantenimiento, DGAC y FACH, generando una nueva zona de desarrollo que se proyecta en los terrenos que se ubican hacia el Norte de FACH.

La tercera pista se propone ubicar a 542 mts. Hacia el poniente del eje de la pista LR75 y posterior a esta, hacia el poniente se proyecta el área de desarrollo para las nuevas instalaciones de DGAC y Complejo de Carga.

El desarrollo de esta Alternativa 4 de Plan Maestro, si bien dispone para su desarrollo de los terrenos ubicados hacia el Norte de FACH, genera una desconexión de polos de desarrollo tanto para el área de los edificios Terminales como también la nueva zona para la nueva zona del Complejo de Carga).

La 3ra Pista y la distribución general de calles de rodaje y Taxi Way, permiten una fluidez en la intercomunicación de los circuitos de desplazamiento de las aeronaves entre pistas y entre área de Edificios Terminales y Complejo de Carga. El sistema busca la optimización de flujos y recorridos entre pistas con el menor recorrido posible hacia cabezales de despegue y puntos de aterrizaje.

Figura 5.8 Plan maestro alternativa 4



5.3.6.2 Fases de desarrollo

Esta alternativa considera la construcción de una 3ª pista de longitud 3.200 mt , ubicada en paralelo hacia el poniente de la Pista 2 existente, a una distancia de 542 mts interconectadas por nuevas calles de rodaje proyectadas.

Se plantean para esta alternativa dos fases de crecimiento:

1. Fase de Construcción año 2039, Edificio Terminal y área de estacionamientos y nueva accesibilidad Norte al Edificio Terminal.
2. Fase de construcción año 2048, 3ª Pista, calles de Rodaje, nueva Área de Carga y nuevos edificios operativos para DGAC

5.3.7 Alternativa 1C

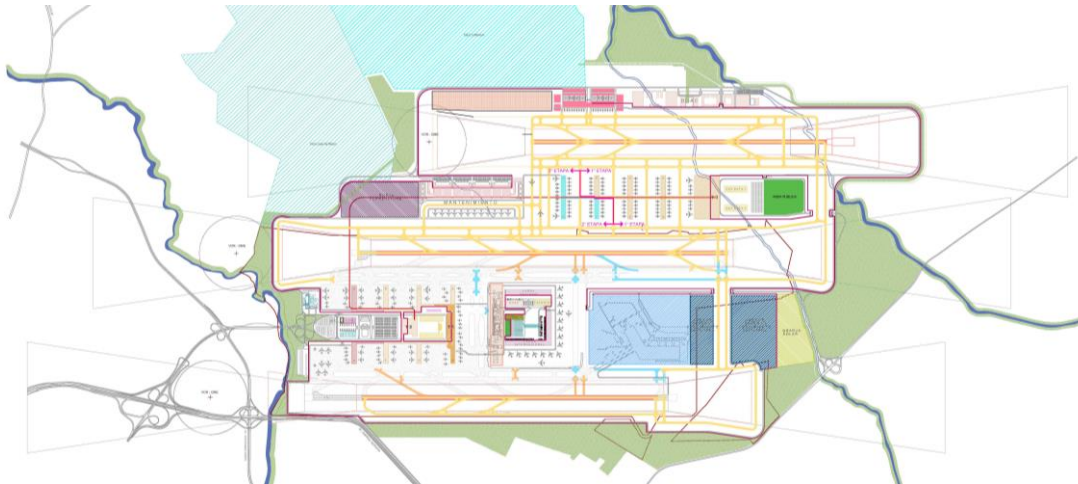
5.3.7.1 Conceptualización General

Dentro del marco de las reuniones con el cliente, DAP ha solicitado el desarrollo de la presente alternativa realizándose un “enroque” específico para lo que se ha propuesto en la Alternativa 1A con Carga al surponiente y mantenimiento al Centro del Complejo AMB, teniendo en esta alternativa el desarrollo de Carga en el Centro y Mantenimiento al sorponiente.

Se consideran 2 escenarios de intervención en Carga al centro, los cuales se denominan alternativa 1C-1 y 1C-2.

La alternativa 1C-1 considera carga en el centro e incentiva la consolidación de un bloque o sector DGAC. Además, permite faseos de infraestructura para Carga.

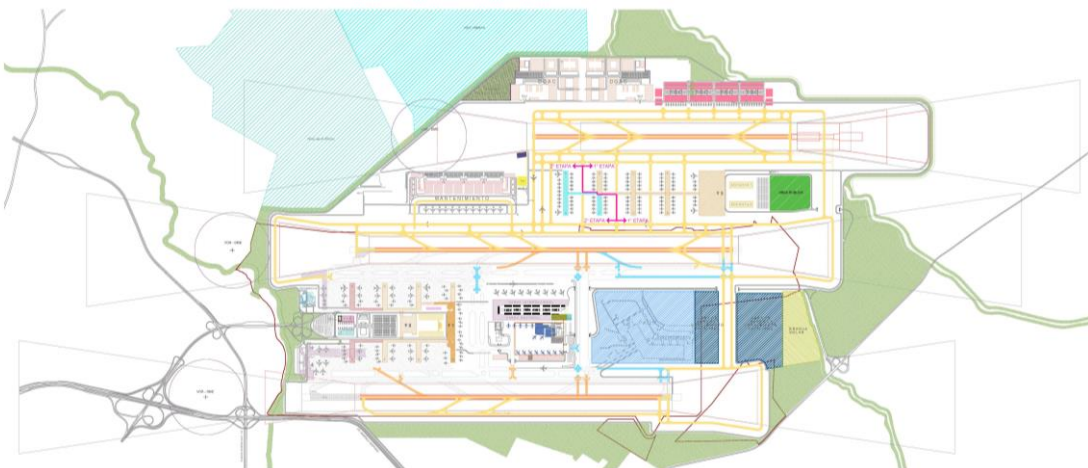
Figura 5.9 Plan Maestro Alternativa 1C-1



Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la alternativa denominada 1C-2, se genera infraestructura de Carga en el Centro, con la diferencia que se mantiene el polígono LATAM, la Subestación eléctrica e infraestructura DGAC. Esta alternativa no considera faseos.

Figura 5.10 Plan Maestro Alternativa 1C-2



Fuente: Elaboración propia

Ambas propuestas de Alternativa 1C han abordado una actualización de los números de carga en un escenario de demanda optimista (trabajo desarrollado durante la SubFase 3A), lo que se traduce en una variación y aumento de las superficies requeridas y propuestas para carga, lo que también ha sido cruzado con las indicaciones del ARDM y datos de toneladas provistos por JAC.

5.3.8 Anillo Verde Plan Maestro

5.3.8.1 Conceptualización General

Para cada una de las alternativas Plan Maestro se ha abordado el concepto de anillo verde del aeropuerto, concentrado entre los cauces naturales existentes en el lugar y las vialidades, evitando que áreas de forestación no queden dentro del campus aeroportuario.

5.4 COSTOS GENERALES PARA ALTERNATIVAS PLAN MAESTRO

Se presenta a continuación una tabla resumen de los costos que implica el desarrollo expropiatorio, trabajos preliminares, desarrollo de infraestructura horizontal, infraestructura vertical, edificaciones e infraestructura de apoyo para el aeropuerto, desarrollo de infraestructura vial y otros. Su cuantificación a nivel global está expresada en UF en ambas tablas.

Tabla 5-1 Tabla de costos para expropiedades y alternativas plan maestro AMB

TABLA GENERAL DE EXPROPIACIONES POR ALTERNATIVAS - ACTUALIZACION PLAN MAESTRO AMB			
NOMBRE ALTERNATIVA	SUPERFICIE INVOLUCRADA	COSTO UF/M2	COSTO TOTAL UF
ALTERNATIVA 1A	629,86	0,82	5.164.852
ALTERNATIVA 1B	629,86	0,82	5.164.852
ALTERNATIVA 3	782,58	0,82	6.417.156
ALTERNATIVA 3B	782,58	0,82	6.417.156
ALTERNATIVA 4	555,3	0,82	4.553.460

TABLA GENERAL DE COSTOS POR ALTERNATIVAS - ACTUALIZACION PLAN MAESTRO AMB			
ALTERNATIVA	FASE 1	FASE 2	COSTO TOTAL UF
ALTERNATIVA 1A	58.885.810,70	25.558.338	84.444.148,70
ALTERNATIVA 1B	54.276.246,43	8.909.299,45	63.185.545,88
ALTERNATIVA 3	38.432.866,02	6.208.188,73	44.641.054,75
ALTERNATIVA 3B	38.432.866,02	6.208.188,73	44.641.054,75
ALTERNATIVA 4	58.835.096,55	4.439.627,07	63.274.723,62

TABLA GENERAL DE EXPROPIACIONES POLÍGONO LATAM			
TERRENO	SUPERFICIE INVOLUCRADA	COSTO UF/M2	COSTO TOTAL UF
MMTO LATAM	79000 m2 TERRENO		
INFR VERTICAL LATAM	42000 m2	65	2.730.000
INFR HORIZ LATAM	48200 m2	40	1.928.000
TOTALES			4.658.000

Fuente: elaboración propia

En relación al polígono de LATAM, el especialista del equipo de tasaciones indicó que el costo terreno tiene un costo mínimo de 40 uf x m2 para sus zonas no edificadas, pero que sí se encuentran intervenidas principalmente como infraestructura horizontal para el Mantenimiento de Aeronaves. Actualizando este valor, y de acuerdo a sus 79 mil m2 terreno, donde se ha estimado una superficie de infraestructura horizontal cercana a los 48.200 m2, el costo es de 1.928.000 UF. Para el caso de infraestructura vertical se ha determinado un costo de 65 uf x m2, que cruzando este valor por los aproximados 42.000 m2 edificados, da un costo de 2.730.000 UF, sumando un costo total aproximado de expropiación de 4.658.000 UF.

Como tema a destacar, se indica que como esa zona interior en AMB no tiene precio de mercado, puede estimarse por parte vendedora hasta en 100 uf m2 si quiere, pudiendo ser necesario un juicio de por medio para determinar un valor intermedio para esta gestión.

5.5 MATRIZ MULTICRITERIO ALTERNATIVAS PLAN MAESTRO

Se presenta a continuación un ejercicio comparativo de 4 alternativas a modo de evaluación global, con el objetivo de obtener como resultado la alternativa que mejor se comporte frente a

los diferentes requerimientos y exigencias, y a su vez, asegure una clara viabilidad para el desarrollo e implementación del desarrollo de la infraestructura horizontal y vertical del complejo aeroportuario Arturo Merino Benítez como complemento dentro de una infraestructura existente.

Para esta evaluación se plantea un análisis comparativo entre las alternativas propuestas, buscando establecer el orden de eficacia, capacidad y calidad de respuesta entre dichas alternativas.

La matriz de ponderación somete a un análisis combinado estas 4 diferentes alternativas propuestas, para determinar potenciales mayores y menores por medio de un ejercicio de ponderación de criterios relevantes, esperando obtener como resultado la alternativa que mejor responda a las condicionantes exigencias y restricciones.

5.6 Análisis de Matriz de Ponderaciones:

En virtud del análisis descrito anteriormente en el informe de matriz de ponderación, se concluye que la alternativa 1A es la alternativa evaluada que mejor responde a los diferentes criterios y escenarios analizados.

Se recomienda esta alternativa debido a que se destaca ampliamente por sobre las otras alternativas, cumpliendo de forma completa y satisfactoria los aspectos fundamentales de la operación, donde se destacan principalmente los siguientes aspectos:

- La alternativa 1A mantiene las actuales infraestructuras existentes relacionadas a DGAC, Mantenimiento y FACH, sin considerar traslados ni demoliciones.

Se considera incluso el aumento y complemento de dicha infraestructura por medio de nuevas instalaciones para DGAC complementarias para la Operación Total aumentada, situación ampliamente avalada por tanto el estado de la mayoría de las instalaciones como de oferta de espacio aledaño a ellas (véase diagnóstico).

- En relación con el desarrollo del Área de Carga, esta alternativa permite un crecimiento de Infraestructura de Terminales y Área de Carga, sin la necesidad inmediata del crecimiento de las obras de 3ª pista al Poniente. Se plantea la conexión de obras de expansión de plataformas existentes y calles de rodaje.
- En este mismo punto, es relevante indicar que se plantea la ubicación óptima de terminal de carga, en relación con el sentido de aterrizaje preferencial de Norte a Sur en la Pista 17R. Destaca de forma importante que la zona de parada y cabezal Sur de la pista, adyacentes a la zona de carga proyectada.
- Respecto a lo relacionado con la accesibilidad al terminal de carga, destaca también que esta alternativa plantea una accesibilidad directa y exclusiva desde conexión con Vespucio Norte y Ruta 68.
- Equidistancia del complejo de carga con los actuales y futuros Terminales de Pasajeros.
- En relación con la accesibilidad terrestre, esta alternativa plantea 3 puntos importantes:
 1. Accesibilidades independiente, privilegiando la independencia del acceso a la Nueva zona de carga con acceso directo desde el nuevo empalme con Costanera Norte.
 2. Genera un nuevo acceso exclusivo al nuevo Terminal T3 desde el Nuevo Acceso Norte Proyectado.;
 3. Mantiene el actual acceso a los terminales T1 y T2 exclusivos desde el Acceso Sur Existente.

En general, se recomienda la alternativa 1A debido a que responde de forma eficiente a los todas las exigencias solicitadas, cumpliendo a cabalidad con los requerimientos solicitados en el estudio de demanda, e insertándose de forma ordenada, sensible al medioambiente y respetuosa dentro la infraestructura existente.

6 Conclusión Alternativas Plan Maestro AMB

Los planes maestros aeroportuarios y específicamente Arturo Merino Benítez, deben concebirse como un todo, desde aerovías, espacio aéreo propio, hasta llegar a cada edificación que lo constituye.

A lo anterior se le suma la variable cronológica, la que no solamente plantea al Plan Maestro como propuesta Urbana estática, sino también a las fases que deben realizarse para cada horizonte de tiempo que el planteamiento urbano contempla, dividiendo su propósito en al menos dos cometidos fundamentales:

1. Las fases de ejecución según horizontes cronológicos preestablecidos por incrementos de demanda y la respectiva infraestructura resultante.
2. Las revisiones periódicas y reiterativas a las que el instrumento debe ser sometido, considerando variables nuevas que pueden modificar su fisonomía (a modo de ejemplo extremo, introducción de aeronaves de alta capacidad con despegue vertical).

En el caso específico del campus aeroportuario Arturo Merino Benítez, el componente aéreo de su constitución permite, sin importar las limitaciones geográficas y otros impedimentos, generar las cuatro alternativas de Plan Maestro que se originan desde su Base Optimizada. Dicho concepto dice relación con maximizar el potencial operativo del Campus a la fecha del presente escrito, principalmente aplicando modificaciones a procedimientos aeronáuticos que permiten operaciones simultáneas y sumando un acopio menor de infraestructura horizontal para rodaje de aeronaves.

De acuerdo con lo detallado en capítulos precedentes, se han desarrollado 6 Alternativas de actualización de Plan Maestro. Estas se basan en conclusiones de propuestas de diferentes estudios de Planes Maestros varios, más el análisis base que todas las disciplinas que convergen en el diseño han aportado. Cada alternativa ha representado potenciales de desarrollo que, al llevarse a cabo, logran respuestas satisfactorias a la necesidad de mayor capacidad aeroportuaria para la Región Metropolitana.

Permiten, además, establecer con precisión el régimen de expropiaciones y su respectivo calendario, abriendo paso en forma ordenada el proceso de generar anteproyectos referenciales futuros sobre la base sólida de contar con la tierra necesaria para llevar a cabo el urbanismo propuesto. Lo anterior genera un mayor tiempo -recurso fundamental para planificación eficaz- para la concepción, articulación y puesta en marcha de los pasos sucesivos a esta actualización de Plan Maestro.

Como en toda planificación territorial, las alternativas antes mencionadas dependen de decisiones presupuestarias (principalmente), políticas, medioambientales, operacionales y comerciales; serán éstas las que definirán finalmente la opción a materializar.

Todas las Alternativas han sido evaluadas y sometidas a consideración en la línea de tiempo, donde los índices de saturación, según requerimientos de demanda, definen dicha saturación operativa de las actuales infraestructuras de AMB, sus capacidades máximas de operación / hora, calidad de servicio, y PAX embarcados. En síntesis, las alternativas:

- a. Responden con diseño urbano al desfase que existe entre la infraestructura actual y lo que la actualización de la demanda solicita.

- b. Introducen preceptos urbanísticos orientados a la sustentabilidad y cuidado del medioambiente.
- c. Establecen, al ser cuatro de ellas, una base o síntesis del recorrido por numerosas alternativas evaluadas llegando a las cuatro presentadas, que permitirá a futuros actores desarrollar desde ella los habituales pasos que llevan a la concreción física de la infraestructura requerida.

Además, el presente estudio esgrime, como uno de sus pilares fundamentales, el análisis operacional permanente y continuo de diferentes Stakeholders, variable de suma importancia al articular cada una de las propuestas y sus respectivos análisis ponderados.

Finalmente, sin duda en el análisis general ponderado, la ALTERNATIVA 1 se presenta como la mejor opción de desarrollo, combinando todas las variables analizadas, tanto para condiciones de Espacio Aéreo, condiciones de desplazamiento terrestre y desarrollo de capacidades de nuevas infraestructuras horizontales y verticales.

Por una parte, el diseño responde en buena forma funcionalidad y coherencia urbana a los factores de crecimiento establecidos por demanda y previstos para el desarrollo post saturación de las actuales infraestructuras operativas de AMB. Pero en particular, además de las ventajas técnicas de su desarrollo físico, esta Alternativa destaca por su virtud no disruptiva (y la resultante consideración con el medio ambiente) y su capacidad de desarrollo de nuevas infraestructuras, en terrenos que no afectan la continuidad operativa de las instalaciones e infraestructuras de AMB”.