


Colombia



BUN

Aeropuertos Suroccidente

Aeropuerto Gerardo Tobar López

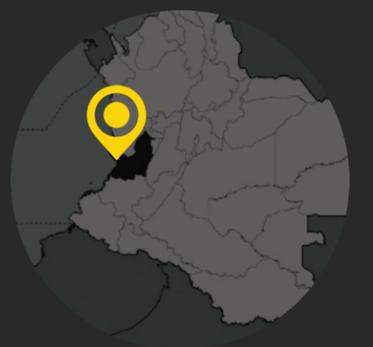
Actualización del Plan Maestro Aeroportuario

Resumen Ejecutivo

Diciembre 2019

[Revisión 03]

Buenaventura
Valle del Cauca



Índice General

| | | | |
|----------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| Índice General | 1 | 2.9.2. Tratamiento de aguas residuales | 11 |
| Índice de Tablas..... | 3 | 2.9.3. Sistema de suministro eléctrico..... | 11 |
| Índice de Imágenes | 4 | 2.9.4. Abastecimiento de combustible | 11 |
| 1. Introducción | 5 | 2.10. Instalaciones y servicios auxiliares..... | 11 |
| 1.1. Generalidades..... | 5 | 2.10.1. Oficinas administrativas..... | 11 |
| 1.2. Situación geográfica..... | 5 | 2.10.2. Servicios de catering | 11 |
| 1.2.1. Nacional | 5 | 2.10.3. Sanidad aeroportuaria | 11 |
| 1.2.2. Departamental..... | 6 | 2.10.4. Policía | 12 |
| 1.2.3. Zona aledaña al aeropuerto..... | 6 | 2.10.5. Centro de acopio | 12 |
| 1.2.4. Aeropuerto | 7 | 2.11. Vallado perimetral y accesos a zona restringida | 12 |
| 2. Situación actual..... | 8 | 2.12. Ayudas visuales y señalización | 12 |
| 2.1. Pistas y calles de rodaje | 8 | 2.13. Ayudas Nav-Meteo | 12 |
| 2.2. Plataformas | 8 | 3. Pronósticos de tráfico..... | 13 |
| 2.3. Terminal de pasajeros..... | 8 | 3.1. Caracterización del hinterland | 13 |
| 2.3.1. Hall de salidas..... | 8 | 3.2. Análisis DOFA..... | 13 |
| 2.3.2. Zona de facturación | 9 | 3.2.1. Componentes..... | 13 |
| 2.3.3. Control de seguridad..... | 9 | 3.2.2. Estrategias | 15 |
| 2.3.4. Salas de abordaje | 9 | 3.3. Pasajeros | 15 |
| 2.3.5. Zona de reclamo de equipaje | 9 | 3.4. Operaciones..... | 16 |
| 2.3.6. Hall de llegadas..... | 9 | 3.5. Mercancías | 16 |
| 2.4. Terminal de carga | 9 | 4. Necesidades. Cruce capacidad-demanda..... | 17 |
| 2.5. Accesos..... | 9 | 4.1. Pista y calles de rodaje | 17 |
| 2.5.1. Accesos..... | 9 | 4.2. Plataformas | 17 |
| 2.5.2. Parqueaderos..... | 9 | 4.2.1. Aviación comercial..... | 17 |
| 2.6. Torre de control | 10 | 4.3. Terminal de pasajeros | 17 |
| 2.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)..... | 10 | 4.3.1. Consideraciones | 17 |
| 2.8. Zonas de apoyo a la aeronave | 11 | 4.3.2. Terminal actual | 17 |
| 2.9. Infraestructura de suministro | 11 | 4.3.3. Terminal diseños Aerocivil..... | 19 |
| 2.9.1. Abastecimiento de agua potable..... | 11 | 4.3.4. Conclusiones | 20 |

| | | | | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4. | Terminal de carga | 20 | 5.3.1. | Actuaciones contempladas | 26 |
| 4.5. | Accesos y parqueaderos | 20 | 5.4. | Máximo desarrollo previsible (posterior a 2049) | 27 |
| 4.5.1. | Accesos | 20 | 5.4.1. | Introducción | 27 |
| 4.5.2. | Parqueaderos | 21 | 5.4.2. | Actuaciones contempladas | 27 |
| 4.6. | Torre de control | 21 | 6. | Inversiones | 30 |
| 4.7. | Servicio de extinción de incendios (SEI) | 21 | 6.1. | Inversiones en desarrollo de la infraestructura | 30 |
| 4.8. | Zonas de apoyo a la aeronave | 21 | 6.2. | Inversiones de reposición | 30 |
| 4.8.1. | Hangares de mantenimiento de aeronaves | 21 | 7. | Conclusiones y recomendaciones | 31 |
| 4.8.2. | Zonas de almacenamiento de equipos de ground handling | 21 | 7.1. | Pistas y calles de rodaje | 31 |
| 4.8.3. | Aviación general | 21 | 7.2. | Plataformas | 31 |
| 4.8.4. | Aviación de estado | 21 | 7.3. | Terminal de pasajeros | 31 |
| 4.9. | Infraestructura de suministro | 21 | 7.4. | Terminal de carga | 31 |
| 4.9.1. | Abastecimiento de agua potable | 21 | 7.5. | Accesos y parqueaderos | 31 |
| 4.9.2. | Tratamiento de aguas residuales | 22 | 7.5.1. | Accesos | 31 |
| 4.9.3. | Sistema de suministro eléctrico | 22 | 7.5.2. | Parqueaderos | 31 |
| 4.9.4. | Abastecimiento de combustible | 23 | 7.6. | Torre de control | 31 |
| 4.10. | Instalaciones y servicios auxiliares | 24 | 7.7. | Servicio de extinción de incendios (SEI) | 31 |
| 4.10.1. | Terminal actual | 24 | 7.8. | Infraestructura de suministro | 32 |
| 4.10.2. | Terminal diseños Aerocivil | 25 | 7.8.1. | Abastecimiento de agua potable | 32 |
| 5. | Desarrollo previsible | 26 | 7.8.2. | Tratamiento de aguas residuales | 32 |
| 5.1. | Actuaciones Fase I (2020 - 2024): | 26 | 7.8.3. | Sistema de suministro eléctrico | 32 |
| 5.2. | Actuaciones Fase II (2025 - 2029), III (2030 - 2039) y IV (2040 - 2049): | 26 | 7.8.4. | Abastecimiento de combustible | 32 |
| 5.3. | Actuaciones Fase I (2020 - 2024) | 26 | | | |

Índice de Tablas

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 3.1. Previsión de tráfico de pasajeros | 15 | Tabla 4.11. Cruce capacidad-demanda para consumo de agua potable | 21 |
| Tabla 3.2. Previsión de crecimiento de pasajeros | 15 | Tabla 4.12. Cruce capacidad demanda tratamiento agua residual | 22 |
| Tabla 3.3. Previsión de tráfico de operaciones | 16 | Tabla 4.13. Cruce capacidad-demanda para el sistema eléctrico | 22 |
| Tabla 3.4. Previsión crecimientos de operaciones | 16 | Tabla 4.14. Cruce capacidad-demanda para almacenamiento de JET-A1 | 23 |
| Tabla 3.5. Previsión de tráfico de mercancías | 16 | Tabla 4.15. Cruce capacidad-demanda abastecimiento AV GAS | 23 |
| Tabla 3.6. Previsión crecimientos de tráfico de mercancías | 16 | Tabla 4.16. Resumen en necesidades para oficinas, terminal actual | 24 |
| Tabla 4.1. Necesidades del área de maniobras | 17 | Tabla 4.17. Resumen en necesidades para sanidad aeroportuaria, terminal actual | 24 |
| Tabla 4.2. Necesidades para puestos de estacionamiento de aviación comercial | 17 | Tabla 4.18. Resumen en necesidades para policía, terminal nacional | 24 |
| Tabla 4.3. Resumen de necesidades del terminal actual de pasajeros | 18 | Tabla 4.19. Resumen en necesidades para el centro de acopio de residuos | 25 |
| Tabla 4.4. Resumen de necesidades del terminal actual de pasajeros con A320 | 18 | Tabla 4.20. Resumen en necesidades para oficinas, terminal propuesto en diseños | 25 |
| Tabla 4.5. Resumen de necesidades del terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil | 19 | Tabla 4.21. Resumen en necesidades para sanidad aeroportuaria, terminal propuesto en diseños | 25 |
| Tabla 4.6. Sobredimensionamiento del terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil | 19 | Tabla 4.22. Resumen en necesidades para policía, terminal propuesto en diseños | 25 |
| Tabla 4.7. Resumen de necesidades del terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil con A320 y ATR 72 | 20 | Tabla 4.23. Resumen en necesidades para el centro de acopio de residuos, terminal propuesto en diseños | 25 |
| Tabla 4.8. Necesidades de terminal de carga | 20 | Tabla 6.1. Resumen CAPEX | 30 |
| Tabla 4.9. Cruce capacidad - demanda para zonas en acera terminal | 21 | Tabla 6.2. Resumen REPEX | 30 |
| Tabla 4.10. Resumen de necesidades de parqueadero general | 21 | | |

Índice de Imágenes

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 1.1. Diagrama de desarrollo del presente Resumen Ejecutivo | 5 | Imagen 3.2. Previsión de tráfico de pasajeros de SKBU | 15 |
| Imagen 1.2. Localización del municipio de Buenaventura en el estado de Colombia | 5 | Imagen 3.3. Previsión de tráfico de operaciones comerciales | 16 |
| Imagen 1.3. Localización del municipio de Buenaventura (y el aeropuerto) en el departamento del Valle | 6 | Imagen 3.4. Previsión de tráfico de mercancías | 16 |
| Imagen 1.4. Vista área de la zona aledaña al aeropuerto Gerardo Tobar López | 6 | Imagen 4.1. Cruce capacidad-demanda para consumo de agua potable | 22 |
| Imagen 1.5. Vista área del aeropuerto Gerardo Tobar López | 7 | Imagen 4.2. Cruce capacidad-demanda para aguas residuales | 22 |
| Imagen 2.1. Escenario Base plataforma | 8 | Imagen 4.3. Cruce capacidad-demanda para el sistema eléctrico | 23 |
| Imagen 2.2. Planta general y distribución del edificio terminal | 8 | Imagen 4.4. Cruce capacidad-demanda para almacenamiento de JET-A1 | 23 |
| Imagen 2.3. Vista general del edificio general y el parqueadero adyacente | 10 | Imagen 4.5. Cruce capacidad-demanda para almacenamiento de AV-GAS | 24 |
| Imagen 2.4. Fachada de la torre de control | 10 | Imagen 5.1. Plano Director de actuaciones de BUN | 26 |
| Imagen 2.5. Vista general del SEI | 11 | Imagen 5.2. Esquema de Máximo Desarrollo | 29 |
| Imagen 3.1. Área de influencia del aeropuerto Gerardo Tobar López | 13 | | |

1. Introducción

1.1. Generalidades

El Plan Maestro Aeroportuario (PMA), tal y como lo define la Aerocivil (Circular Reglamentaria N.º 053, Guía para la elaboración de Planes Maestros Aeroportuarios del 23 de diciembre de 2014), es un *instrumento de planificación de naturaleza aeroportuaria, que incluye su entorno de influencia, organiza el aeropuerto y sus zonas de servicio definiendo las grandes directrices de ordenamiento y desarrollo del aeropuerto en forma racional, adecuándose a las necesidades presentes y futuras del transporte aéreo, hasta alcanzar su máxima expansión previsible.*

El presente resumen ejecutivo expone aquellas conclusiones y justificaciones de desarrollo propuestas a lo largo del documento de actualización del Plan Maestro Aeroportuario para el aeropuerto "Gerardo Tobar López" de Buenaventura que sirve a dicha ciudad y su área de influencia.

Para ello, el presente documento comienza caracterizando el aeropuerto, identificando sus características internas y su situación externa con respecto a su ubicación, la demanda y potenciales competidores. Continúa exponiendo aquellos resultados del análisis de demanda y sus puntos destacados para el periodo temporal de consideración. A continuación, se caracteriza la capacidad y el estado actual de la infraestructura operativa que sirve al aeropuerto. Seguidamente se exponen aquellos desarrollos de pueden satisfacer las necesidades por subsistemas mediante el cruce capacidad – demanda. Y por último se exponen aquellas estimaciones económicas y de inversión para la viabilidad del proyecto y se termina exponiendo aquellas consideraciones sociales y medioambientales para su viabilidad.



Imagen 1.1. Diagrama de desarrollo del presente Resumen Ejecutivo

Fuente. Elaboración propia

De esta forma, el presente documento (realizado en 2019) sintetiza aquellos estudios, justificaciones y decisiones desarrolladas para el aeropuerto, sirviendo de justificación técnica y como herramienta de planificación y reserva para que los futuros planteamientos atiendan las necesidades de crecimiento del tráfico aéreo que se estima para el aeropuerto.

Según la misma Circular Técnica Reglamentaria N.º 053, "el plan maestro debe establecer y priorizar las inversiones y obras en fases de tiempo en periodos (corto: de 1 a 5 años, mediano: de 6 a 10 años y largo plazo: de 11 a 20 años), de acuerdo con las necesidades del servicio". De esta forma, el Plan Maestro del aeropuerto se ha definido en cuatro fases de desarrollo: Fase I (2020-2024), Fase II (2025-2029), Fase III (2030-2039) y Fase IV (2040-2049, periodo a muy largo plazo).

El planteamiento del desarrollo aeroportuario, que se expone en el capítulo 5, ha consistido en definir la implantación de todas las actuaciones en la Fase I para asegurar que la infraestructura propuesta cumple al horizonte de planificación con las necesidades de la demanda y los estándares de calidad y servicio del cliente.

1.2. Situación geográfica

1.2.1. Nacional

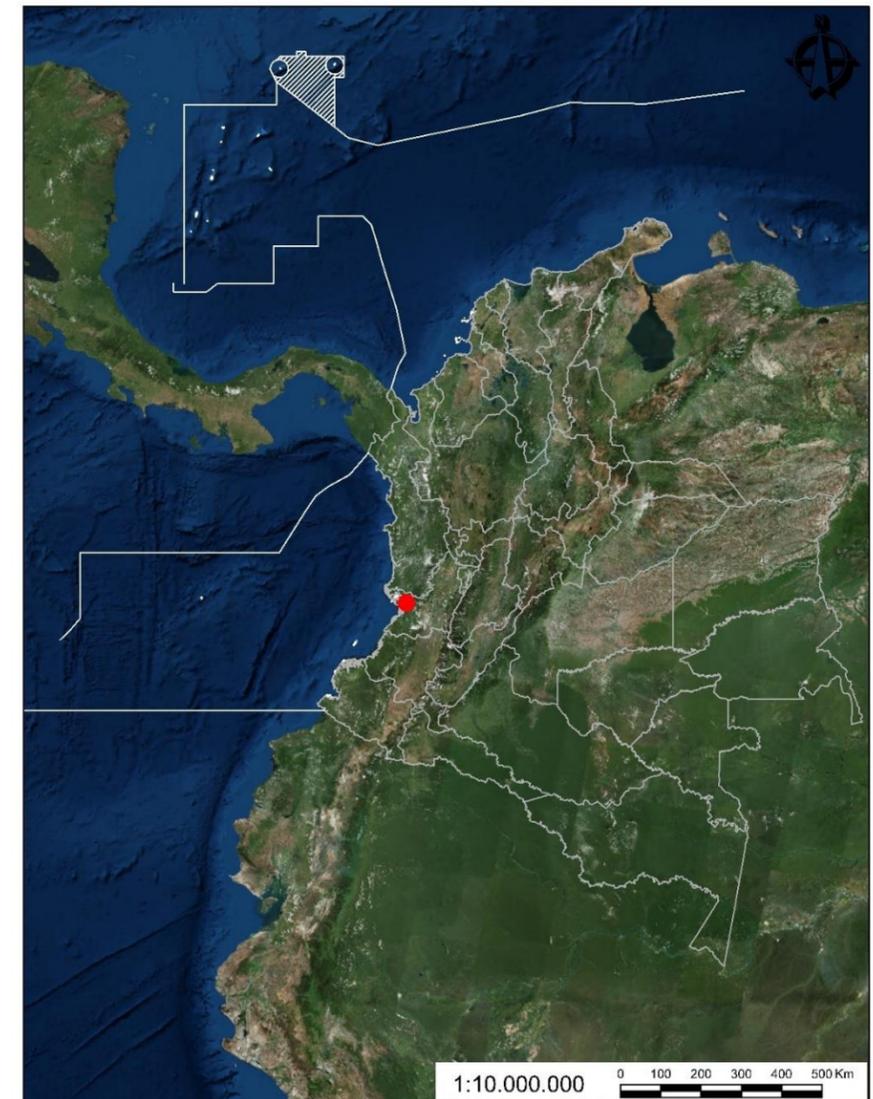


Imagen 1.2. Localización del municipio de Buenaventura en el estado de Colombia

Fuente. Elaboración propia

1.2.2. Departamental



Imagen 1.3. Localización del municipio de Buenaventura (y el aeropuerto) en el departamento del Valle

Fuente. Elaboración propia

El municipio de Buenaventura es el territorio municipal de mayor extensión del departamento del Valle del Cauca, comprende desde las orillas del océano Pacífico, hasta las cumbres de la cordillera Occidental, en el sector de los Farallones de Cali, que le sirven de límite con los municipios de Jamundí y Cali. Limita por el norte con el departamento del Chocó; por el oriente con los municipios de Jamundí, Cali, Dagua y Calima Darién, por el sur con el departamento del Cauca y por el occidente con el océano Pacífico.

Con una población aproximada de 4,7 millones de habitantes en 2017 es el segundo departamento más poblado por detrás de Antioquia, el décimo departamento menos extenso con 22.195 km² y con 212 hab/km² el quinto más densamente poblado, por detrás de San Andrés y Providencia, Atlántico, Quindío y Risaralda.

El departamento del Valle del Cauca se organiza territorialmente en seis subregiones correspondientes a la zona norte, centro, occidental, oriental, sur y pacífica y cuya capital administrativa corresponde a la ciudad de Cali, siendo Buenaventura la segunda ciudad de importancia de la región. A su vez estas seis subregiones se dividen en 42 municipios.

1.2.3. Zona aledaña al aeropuerto

El municipio de Buenaventura rige su Plan de Ordenamiento Territorial – POT, por medio del Acuerdo 03 de 2001, en la que se establece la zonificación de su territorio en componentes Urbano, Suburbano, Rural y de Protección, permitiendo regular y normatizar el uso y la ocupación del suelo. El Aeropuerto Gerardo Tobar López (BUN), se encuentra ubicado sobre suelo suburbano.

Así mismo, el área del aeropuerto Gerardo Tobar López, está enclavada en predios de las veredas Zacarías y Calle Larga; limita al oriente con el río Dagua, al occidente, con la vereda Zacarías, al sur con zona boscosa y el sector conocido como La Balastrea y al norte con la vía de acceso a Calle Larga y zona boscosa.



Imagen 1.4. Vista área de la zona aledaña al aeropuerto Gerardo Tobar López

Fuente. Google Earth

1.2.4. Aeropuerto

El aeropuerto está ubicado en inmediaciones de la vereda Zacarías y la comunidad denominada Calle Larga, del municipio de Buenaventura, a unos 16,9 km del Centro Administrativo de Buenaventura. La distancia en carro desde la ciudad es de 34 min de media, aunque este tiempo puede aumentar antes de su salida de la ciudad durante los periodos pico.

- Coordenadas de referencia del aeródromo (ARP): 3° 49'10,46" N; 76° 59' 13,66" W
- Elevación (sobre el nivel medio del mar): 14,74 m / 48 ft
- Temperatura de referencia: 34 °C



Imagen 1.5. Vista área del aeropuerto Gerardo Tobar López

Fuente. Aerocivil, 2017

2. Situación actual

Se describen a continuación aquellas características destacadas sobre el estado actual de cada uno de los subsistemas:

2.1. Pistas y calles de rodaje

- La clave OACI de referencia del BUN es 2B.
- La pista 09-27 tiene unas dimensiones de 1200x23 m. La configuración preferente es de pistas enfrentadas, con un total del 79% de las operaciones de llegadas por la pista 09 y de un 91% del total de operaciones de salidas por la 27.
- La pista cuenta con plataformas de viraje en cabeceras que elevan el ancho de pista hasta los 35 m en las mismas careciendo en toda su definición de márgenes adicionales.
- Se dispone de una calle de rodaje que conecta a 257 m del umbral 09 la pista con la plataforma existente. El ancho de esta es de 18 m y el punto de espera a pista se ubica a unos 80 m de la señal de eje de pista.

2.2. Plataformas

La plataforma contemplada actualmente tiene un total de aproximadamente 4.230 m² de pavimento flexible, incluyendo 6 puestos de estacionamiento clave A



Imagen 2.1. Escenario Base plataforma
Fuente. Elaboración propia

2.3. Terminal de pasajeros

Se describe el estado del terminal actual en servicio:

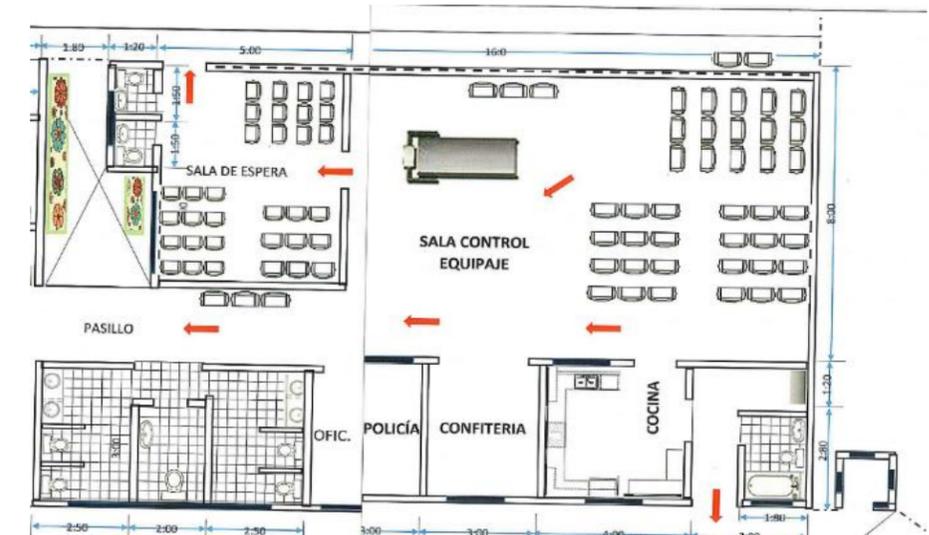


Imagen 2.2. Planta general y distribución del edificio terminal

Fuente. Aerocivil

2.3.1. Hall de salidas

El vestíbulo general está localizado entre la zona de atención a los pasajeros y la administración del aeropuerto. Su utilización es esporádica pero masiva, la mayor parte del tiempo permanecen vacío. Concentra tanto los flujos de

pasajeros de salidas (procesos de check-in y recepción de equipaje) como los de llegadas (tras el reclamo de equipaje).

2.3.2. Zona de facturación

Se encuentra en el vestíbulo general, cuenta con una única zona de facturación, que ofrece servicio a los vuelos nacionales. La zona de facturación cuenta con varios mostradores de facturación. La distribución se realiza por aerolínea, asignándose varios mostradores a aerolíneas concretas.

2.3.3. Control de seguridad

El control de los pasajeros se realiza puntualmente en el momento de pasar los pasajeros a la sala de abordaje. El control lo realiza la vigilancia del aeropuerto con apoyo de la policía nacional. La seguridad se complementa con cámaras y domos de circuito cerrado de televisión. El sistema en operación si bien funciona, puede resultar altamente vulnerable, a falta de un área física obligatoria, que concentre las facilidades de revisión de pasajeros y equipajes.

2.3.4. Salas de abordaje

Las salas de espera se encuentran en el costado occidental. Una primera sala previa al control de seguridad con asientos para 39 pasajeros denominada sala de control de equipaje. Posteriormente se accede a la sala de espera propiamente con asientos para 36 pasajeros, en esta sala se encuentra la puerta de embarque que da acceso a la plataforma comercial.

2.3.5. Zona de reclamo de equipaje

Se localiza al lado de las oficinas de atención a pasajeros. Consta de una sala para el cargue y recibo de equipajes. Está en capacidad de atender un vuelo a la vez, lo cual, para las circunstancias actuales resulta suficiente.

2.3.6. Hall de llegadas

El terminal actual cuenta con una zona techada que se puede considerar como hall de llegadas, es el área oriental del vestíbulo general, situada a la salida de la zona de reclamo de equipaje.

2.4. Terminal de carga

Actualmente no existe terminal de carga en el aeropuerto BUN. Las operaciones de paquetería se desarrollan de forma íntegra dentro de las instalaciones del terminal de pasajeros. La paquetería se procesa utilizando los mostradores de chequeo, tanto para recibirla como para entregarla.

2.5. Accesos y parqueaderos

2.5.1. Accesos

La vía de acceso al aeropuerto Gerardo Tobar López, inicia frente al centro comercial Viva Buenaventura (localizado a unos 10,1 kilómetros del centro administrativo y puerto de Buenaventura empleando la Avenida Simón Bolívar) y consta de unos 6,5 km que se pueden dividir en tres (3) tramos de acuerdo con sus características:

Tramo 1

A partir de este punto inicial de la Carrera 66 (centro comercial Viva Buenaventura), sigue la ruta hacia la Universidad del Pacífico, por una zona suburbana.

Tramo 2

Tras el primer tramo, la carrera 66 de Buenaventura se convierte al salir del casco urbano y desarrollo suburbano en una vía terciaria con carpeta asfáltica.

Tramo 3

Este último tramo de 900 metros constituye propiamente el acceso al aeropuerto desde la vía Buenaventura (Carrera 66) - Crucero de Zacarías.

2.5.2. Parqueaderos

Las instalaciones del parqueadero del aeropuerto presentan condiciones aceptables y evidencian un mantenimiento reciente. Se encuentran incluidas dentro del cerramiento en malla eslabonada que protege las áreas del aeropuerto.

Uso esporádico, utilizado en los vuelos regulares 3 a 4 veces a la semana, más los vuelos institucionales que sin ser regulares, sí son frecuentes. Los cerca de 25 espacios de estacionamiento temporal para vehículos pequeños, incluidos los espacios para taxis, eventualmente resultan insuficientes, sin evidenciarse posibilidades de incrementar su área en las condiciones actuales. De las 25 plazas se pueden diferenciar: 5 plazas para taxis y 2 para minusválidos.



Imagen 2.3. Vista general del edificio general y el parqueadero adyacente
Fuente. Elaboración propia

2.6. Torre de control

La torre de control del aeropuerto Gerardo Tobar López, está conformada por una estructura de cuatro niveles, siendo el último de los cuatro la sala de operaciones de los controladores. La torre permite una visual para los controladores aéreos, bajo las condiciones actuales de operación.



Imagen 2.4. Fachada de la torre de control
Fuente. Elaboración propia

2.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)

En la actualidad, el aeropuerto de Buenaventura dispone de un servicio de extinción de incendios de categoría 4. El área de SEI está localizada al extremo oriente de la terminal y está activo desde las 11:00 a.m. hasta las 11.00 p.m. que se produce el cierre operacional del aeropuerto.

Con respecto al punto central de la pista, el SEI está desplazado hacia la cabecera 09. La distancia que los carros de bomberos recorren hasta la cabecera 09 es de 320 metros, y hasta la cabecera 27 es de 895 metros. El acceso a la misma se realiza empleando el área de movimiento de aeronaves (plataforma y calle de rodaje).



Imagen 2.5. Vista general del SEI
Fuente. Elaboración propia

2.8. Zonas de apoyo a la aeronave

El Aeropuerto Gerardo Tobar López no cuenta con un área exclusiva para las instalaciones de mantenimiento de las aeronaves. Solo se hacen mantenimientos menores y revisiones rutinarias antes de cada despegue, en las posiciones de estacionamiento de cada aeronave.

2.9. Infraestructura de suministro

2.9.1. Abastecimiento de agua potable

El abastecimiento de agua del aeropuerto se realiza a partir de un punto de captación que se realiza de la Quebrada La Porquera y una conducción de las aguas hacia la planta de tratamiento del edificio terminal. La bocatoma está realizada en concreto hidráulico reforzado, seguido de un acceso peatonal para su mantenimiento y operación.

El promedio diario de personas que hacen uso de las instalaciones está entre 40 y 50. La demanda de este servicio está en función del número de viajeros y personal que trabaja habitualmente en el aeropuerto y que utilizan preferencialmente los servicios de cafetería y servicios sanitarios.

2.9.2. Tratamiento de aguas residuales

No se realiza un tratamiento de las aguas vertidas propiamente dicho. La instalación existente se compone de dos sistemas independientes, un sistema da servicio al edificio terminal y un segundo sistema da servicio a la zona del campamento militar junto al VOR-DME.

2.9.3. Sistema de suministro eléctrico

El aeropuerto Gerardo Tobar López cuenta con una acometida eléctrica única en nivel de tensión 13,2 kV procedente de la compañía suministradora EPSA en tendido aéreo procedente de la Subestación Eléctrica de Pailón.

La alimentación del edificio terminal se realiza a través de un transformador de exterior instalado en poste de 112,5 kVA, de potencia, del cual se alimenta todo el recinto aeroportuario a excepción del campamento militar.

En el cuarto del sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) se cuenta con un equipo de 45 kVA y cuatro (4) reguladores: dos para pista, uno para carreteo y otro para el Indicador de Trayectoria de Aproximación de Precisión (PAPI).

Existe un segundo transformador que da servicio a la zona donde se asienta el campamento del Ejército Nacional y que también alimenta a las instalaciones del VOR-DME. Dicho transformador se alimenta de la misma línea de compañía que alimenta al resto del Aeropuerto.

2.9.4. Abastecimiento de combustible

El área de almacenamiento de combustible se localiza al costado nororiental de la plataforma, con capacidad de 5.000 galones de JET-A1, operada por ENERGIZAR, aunque no son de uso frecuente.

Las instalaciones de almacenamiento no cuentan con acceso para carro tanques, siendo el acceso actual un camino en tierra directamente desde la plataforma de estacionamiento de aeronaves.

2.10. Instalaciones y servicios auxiliares

2.10.1. Oficinas administrativas

El aeropuerto contempla varias oficinas, para Aeronáutica Civil y aerolíneas (3). Las oficinas administrativas de aerolíneas se encuentran junto a los mostradores para realizar la facturación, para la gestión administrativa y operacional.

2.10.2. Servicios de catering

No se dispone de áreas dedicadas al manejo de catering, a excepción de la posible utilización de espacios dedicados a locales comerciales que actualmente no se encuentran en uso.

2.10.3. Sanidad aeroportuaria

El aeropuerto no dispone de zona de sanidad aeroportuaria en el estado actual.

El centro médico de relevancia más cercano al SKBU es el Hospital Distrital de Buenaventura ESE Luis Ablanque de la Plata, situado a 10,6 km o unos 22 minutos del aeropuerto.

2.10.4. Policía

La policía tiene asignada una oficina en terminal. Adicionalmente, el Comando de Acción Inmediata (CAI) más próximo se encuentra junto al centro comercial Viva Buenaventura, denominado Pailón.

2.10.5. Centro de acopio

Actualmente el aeropuerto cuenta con un pequeño centro de acopio para la actividad de recolección, manejo, almacenamiento y reparación de residuos sólidos ubicado en una edificación junto al área de cloración y la bodega del SEI, en la parte norte del conjunto de edificios.

2.11. Vallado perimetral y accesos a zona restringida

El aeropuerto cuenta con un cerramiento con una estructura conformada por una malla eslabonada, sobre muro de mampostería reforzada, en la mayor parte de su perímetro. El cerramiento en general impide la invasión de animales y personas, sin embargo, no constituye una estructura de seguridad propiamente dicha, presentando puntos débiles muy localizados en la cabecera oriental que da al sector de Calle Larga y en el costado norte que está próximo a la quebrada La Porquera donde el cerramiento es de cerca.

2.12. Ayudas visuales y señalización

Aeropuerto con pista para aproximación instrumental de no precisión (VOR-DME) con luces de superficie, por tanto, no cuenta con ayudas visuales asociadas a instrumentación.

2.13. Ayudas Nav-Meteo

Se cuenta con el siguiente equipamiento:

- VOR-DME que da información de distancia y azimut y puede utilizarse para aproximaciones instrumentales de no precisión por pista 09 y 27.
- Estaciones meteorológicas en el costado oriental de la plataforma actual.
- Estación Meteorológica Automática

3. Pronósticos de tráfico

3.1. Caracterización del hinterland

El aeropuerto Gerardo Tobar López, se ubica en el municipio de Buenaventura, en el departamento del Valle del Cauca, y sirve principalmente a la capital de este municipio, a unos 16,9 km del Centro Administrativo de Buenaventura.

La zona de influencia del aeropuerto está compuesta por el distrito de Buenaventura y los municipios de Calima y Dagua. En atención al tiempo de acceso al aeropuerto por vías terrestres según los datos demográficos se puede observar una primera área de influencia de 420 mil personas (color rojo más intenso en la siguiente imagen), seguida por una segunda área de aproximadamente medio millón de personas (color rojo menos intenso).

En la siguiente imagen se ha representado el área de influencia del aeropuerto Gerardo Tobar López.

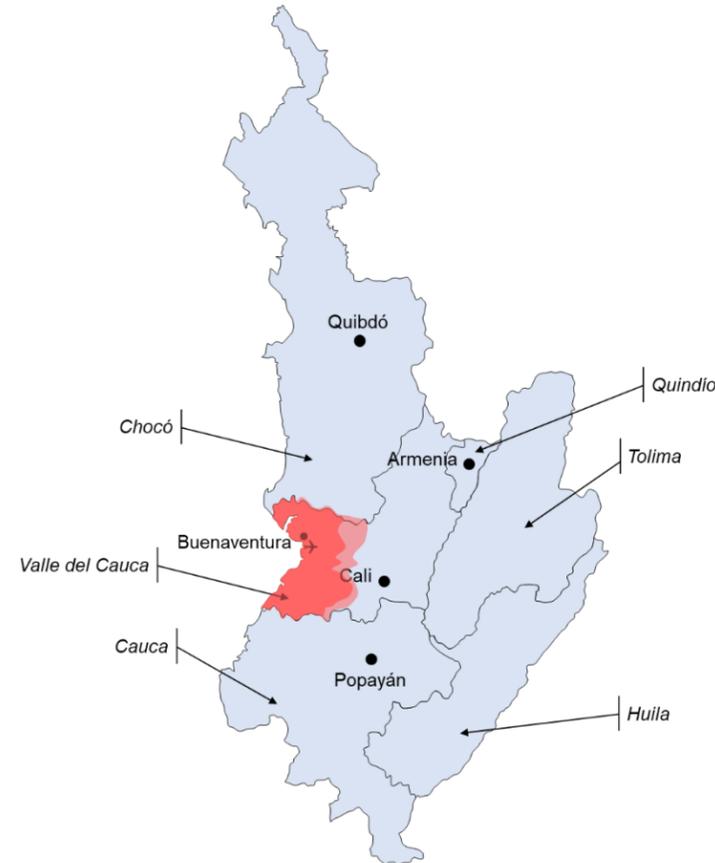


Imagen 3.1. Área de influencia del aeropuerto Gerardo Tobar López

Fuente. Elaboración propia

3.2. Análisis DOFA

El análisis de competitividad FODA (Fortalezas – Oportunidades - Debilidades – Amenazas) ha priorizado cada uno de los desarrollos propuestos a la vez de haberse constituido como objetivos prioritarios para el presente Plan Maestro Aeroportuario. A continuación, se enumeran sus principales componentes y estrategias deducidas:

3.2.1. Componentes

Debilidades

- Comerciales
 - Bogotá es la única ruta regular representando el 97% de pasajeros del aeropuerto.
- Operacionales
 - La máxima aeronave permitida es el ATR 42, utilizado por EasyFly y Satena.
 - La longitud de pista actual torna inviable técnica y económicamente la utilización de aviones mayores.
 - No existe una base de policía en el aeropuerto o sus inmediaciones.
 - No se cuenta con sitios de bodegaje para hacer revisión de la paquetería, por lo cual se debe realizar el mismo día que se va a enviar y resulta poco eficiente para los funcionarios.
- Infraestructura
 - Los desarrollos urbanos alrededor del perímetro actual de SKBU limita las posibilidades de expansión, principalmente la ampliación de su pista para acomodar aeronaves de mayor tamaño como el A320, modelo utilizado por Avianca, LATAM y Viva Air en Colombia.
 - Deficiente infraestructuras: antiguo edificio terminal, falta de versatilidad operacional y básica experiencia del pasajero.
 - No se ha planeado correctamente el desarrollo de la ciudad de Buenaventura por lo cual no existe cobertura de servicios básicos (acueducto y alcantarillado) a la mayoría de la población.
 - Hace falta equipos para realizar adecuadamente el proceso de requisa en las áreas de seguridad del aeropuerto.
- Conectividad
 - Las rutas que enlazan SKBU con el puerto de Buenaventura no son vías rápidas, ni tampoco con la autopista hacia Cali y su zona metropolitana.
 - El acceso al aeropuerto está en muy mal estado.
 - Estado de las vías Simón Bolívar – Río Dagua.
 - Falta de conexión entre las regiones costeras colombianas (Pacífico con Caribe).

Oportunidades

- Comerciales
 - Fuerte vinculación económica con Bogotá.
 - Proximidad al puerto de Buenaventura, uno de los mayores en la cuenca del Pacífico.
 - Apertura del mercado doméstico: potenciación y proliferación del mercado de bajo coste nacional.

- Nuevas aerolíneas de bajo coste de bandera nacional: EasyFly, Viva Colombia y Wingo.
- Mayor involucración público–privada: colaboración de los actores de desarrollo público e inversión privada a nivel regional.
- Desarrollo que está teniendo la zona Pacífico.
- Aumento de la actividad portuaria con proyectos de 3 nuevos puertos en la zona.
- Operacionales
 - Interés de operadores privados por mejorar su operatividad.
 - Oportunidad para retomar enlaces hacia otros destinos troncales como Cali y Medellín.
 - Poder planificar a largo plazo para no incurrir en un futuro más lejano en un incremento de costos.
 - Oportunidad de articular el PMA con el POT que está siendo desarrollado en estos momentos y que tiene gran cantidad de información, DOFAs realizadas, proyecciones económicas...
 - Se pueden establecer proyectos o sinergias que permitan el desarrollo comercial del aeropuerto.
- Infraestructura
 - Mejoras de las infraestructuras: apuesta de los agentes socioeconómicos y públicos por mejorar la infraestructura de la terminal actual y experiencia del pasajero en general.
 - Interés de operadores privados por modernizar las instalaciones e infraestructuras.
- Conectividad
 - La expansión y mejora del aeropuerto puede permitir revitalizar el sector donde se ubica, así como la malla urbana colindante.

Fortalezas

- Socioeconómicos
 - El puerto de Buenaventura muestra un rápido crecimiento, con una tasa del crecimiento cercana al 10% anual en los últimos años (2014-2016).
 - El Estado recauda a través de la DIAN más de COP 5 billones anuales por la actividad portuaria.
 - Rápido crecimiento de la población urbana y municipal.
 - Buenaventura ha sido elevado de categoría política, siendo caracterizado como Distrito Especial.
 - Las comunidades presentes en la zona no se oponen al crecimiento del aeropuerto. De hecho, están en disposición de trabajar de la mano con la Aeronáutica Civil o quien resulte favorecido en un eventual proceso de concesión, para lograr el desarrollo de éste.
- Comerciales
 - Importante proporción de viajeros de negocios relacionados con la actividad portuaria.
 - Buenaventura es el gran centro comercial del Pacífico colombiano.
- Operacionales
 - Buenas condiciones de climatología que se traducen en pocos cierres operacionales.
- Infraestructura
 - Bajo nivel de congestionamiento permitiéndole ofrecer vuelos en cualquier franja horaria.
- Turismo

- Buenaventura podría convertirse en un nuevo destino turístico en la costa del Pacífico colombiano como Bahía de Solano y Nuquí. La mayoría de los polos turísticos de playa se encuentran ubicados en la costa Atlántica.
- Existen cerca del aeropuerto destinos turísticos que pueden impulsar el crecimiento del aeropuerto como la playa Juanchaco.
- En Méjico, puertos como Manzanillo y Puerto Vallarta han complementado su vocación portuaria con el desarrollo de importantes polos de turismo receptivo.

Amenazas

- Socioeconómicos
 - La población de Buenaventura sufre una de las peores condiciones de pobreza de Colombia: 80% en condición de pobreza, y 41% del total en condición de miseria, según el DANE.
 - Se están produciendo nuevas invasiones en áreas que estaban reservadas para desarrollo del aeropuerto.
 - Esta DOFA se ha desarrollado sin la presencia en la socialización de las autoridades municipales.
- Comerciales
 - Saturación de las ventanas operativas de El Dorado limitando la oferta de vuelos hacia destinos secundarios nacionales como SKBU.
 - Ralentización de la economía nacional.
 - Tasa de cambio COP/USD desfavorable puede tener impacto sobre las importaciones, y por ende la carga marítima en el puerto de Buenaventura.
- Conectividad
 - Competencia de modo carretero con el mejoramiento de las autopistas 4G.

3.2.2. Estrategias

Las principales estrategias se resumen de los componentes expuestos anteriormente y establecen el mapa de estrategias para el presente Plan Maestro Aeroportuario:

Estrategias F-O

- Aumentar las frecuencias hacia Bogotá para mejorar la conectividad con la capital y hacia otros destinos nacionales.
- Promover el desarrollo de nuevas rutas hacia otros importantes polos económicos e industriales: Cali y Medellín principalmente.
- Aprovechar el apoyo económico y político para crear sinergias con otros sectores claves de la región.
- Aprovechar el atractivo turístico de zonas cercanas.

Estrategias F-A

- Diversificar la red de rutas de SKBU para disminuir su dependencia en la ruta a Bogotá.
- Hay que asegurar que las necesidades de las aerolíneas son tenidas en cuenta tanto a nivel de su operatividad como de tarifas aeroportuarias.

Estrategias O-D

- Ampliar y mejorar la operativa del campo de vuelo para permitir la llegada de aeronaves de mayor tamaño.
- Atraer nuevamente aerolíneas que operaron en el pasado y se vieron forzadas a discontinuar su presencia en SKBU por limitaciones técnicas y de mercado.
- Fomentar el asentamiento de actores de influencia industrial y aumenten la demanda de conectividad hacia Bogotá y los principales centros de negocio colombianos.
- Implementar el proyecto de optimización del espacio aéreo colombiano para mejorar su capacidad.

Estrategias D-A

- Ofrecer una política de tarifas aeroportuarias bajas que permitan ofrecer precios de tiquetes más competitivos y estimulando mayor demanda.

A continuación, se resumen aquellas conclusiones de manera pormenorizada para las pronosis de crecimiento de cada uno de los segmentos de tráfico de interés para la planeación descrita en el Plan Maestro Aeroportuario.

3.3. Pasajeros

El tráfico comercial se prevé evolucione desde los 15.417 pasajeros en 2018 hasta los 30.700 y 55.200 pasajeros en 2024 y 2029, representando una tasa de crecimiento medio del 13,3% y 10,5% respectivamente.

La previsión a largo plazo estima que la demanda de pasajeros aumente hasta los 168.800 en 2049 equivaliendo a una tasa de crecimiento del 5,5% a medio y largo horizonte.

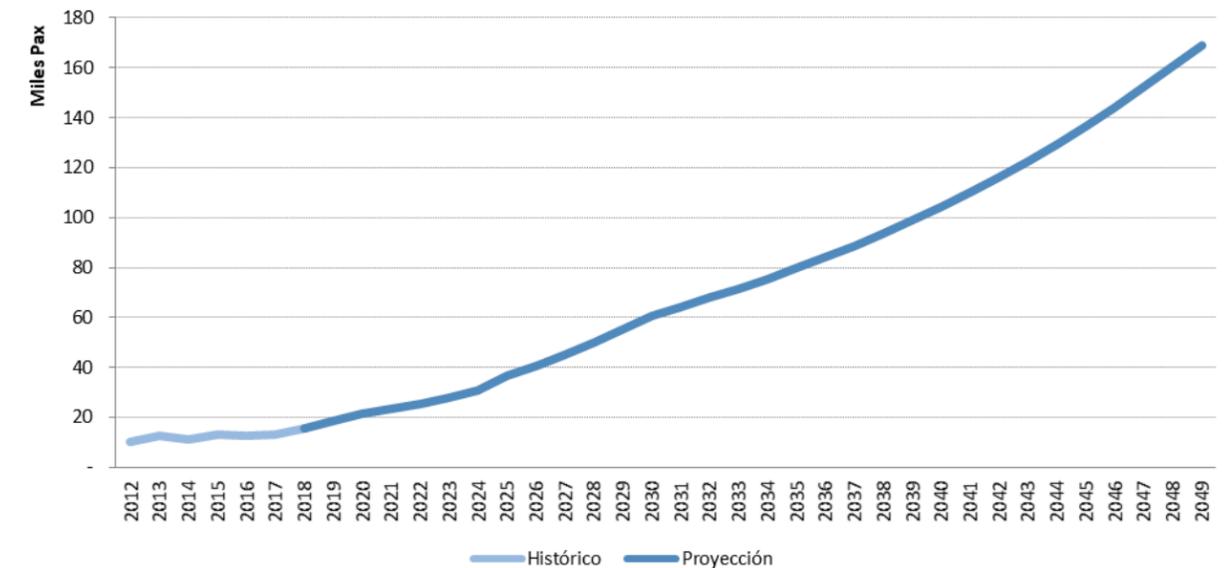


Imagen 3.2. Previsión de tráfico de pasajeros de SKBU

Fuente. Elaboración propia

| | 2019 | 2024 | 2029 | 2034 | 2039 | 2049 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Pax | 18.734 | 30.700 | 55.200 | 75.400 | 98.700 | 168.800 |

Tabla 3.1. Previsión de tráfico de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

| | 2018-2024 | 2024-2029 | 2029-2034 | 2035-2039 | 2039-2049 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Pax | 12,2% | 12,5% | 6,4% | 5,5% | 5,5% |

Tabla 3.2. Previsión de crecimiento de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

3.4. Operaciones

Para determinación de los pronósticos de operaciones comerciales se ha estudiado la evolución histórica del ratio pasajeros por operación y los resultados agregados de la previsión por ruta y compañía (bottom-up).

En la siguiente gráfica y cuadro se resumen la previsión de operaciones comerciales hasta el 2049.

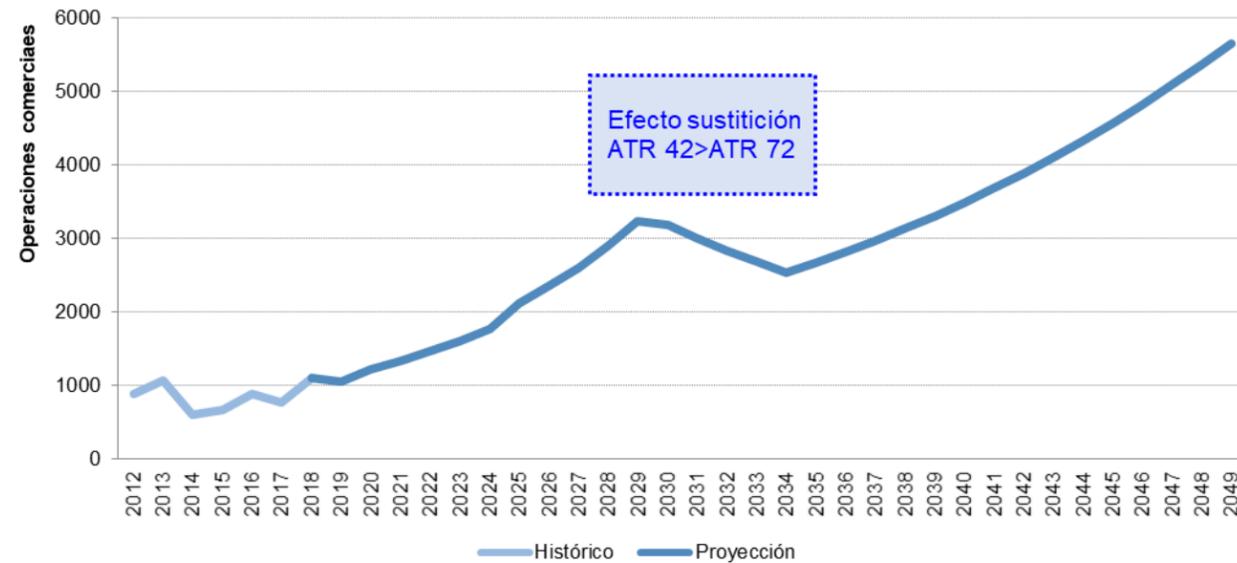


Imagen 3.3. Previsión de tráfico de operaciones comerciales

Fuente. Elaboración propia

| | 2019 | 2024 | 2029 | 2034 | 2039 | 2049 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ATMs | 1.050 | 1.760 | 3.230 | 2.530 | 3.310 | 5.660 |

Tabla 3.3. Previsión de tráfico de operaciones

Fuente. Elaboración propia

| | 2018-2024 | 2024-2029 | 2029-2039 | 2039-2049 |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ATMs | 9,8% | 8,4% | -3,4% | 5,4% |

Tabla 3.4. Previsión crecimientos de operaciones

Fuente. Elaboración propia

El pronóstico de operaciones para SKBU muestra una evolución de 1.020 vuelos en 2019 hasta 3.230 en 2029 y alcancen los 5.660 movimientos en 30 años, equivaliendo a un crecimiento medio del 5,4%.

En el corto horizonte se prevé que las operaciones crezcan a un fuerte ritmo 9,8% y 8,4% hasta el 2024 y 2029 respectivamente; sin embargo, en el medio horizonte este crecimiento cae 3,4% (2029-2034) por efecto de la entrada del ATR 72. A partir de este período, el crecimiento está en línea con la previsión de pasajeros.

3.5. Mercancías

El volumen de mercancía se pronostica que se desarrolle de forma rápida a medida que se introduzcan aeronaves con mayor espacio de bodega, aumentando de 34 hasta 233 toneladas en 30 años (2049) representando una tasa de crecimiento medio del 6,5% anual.

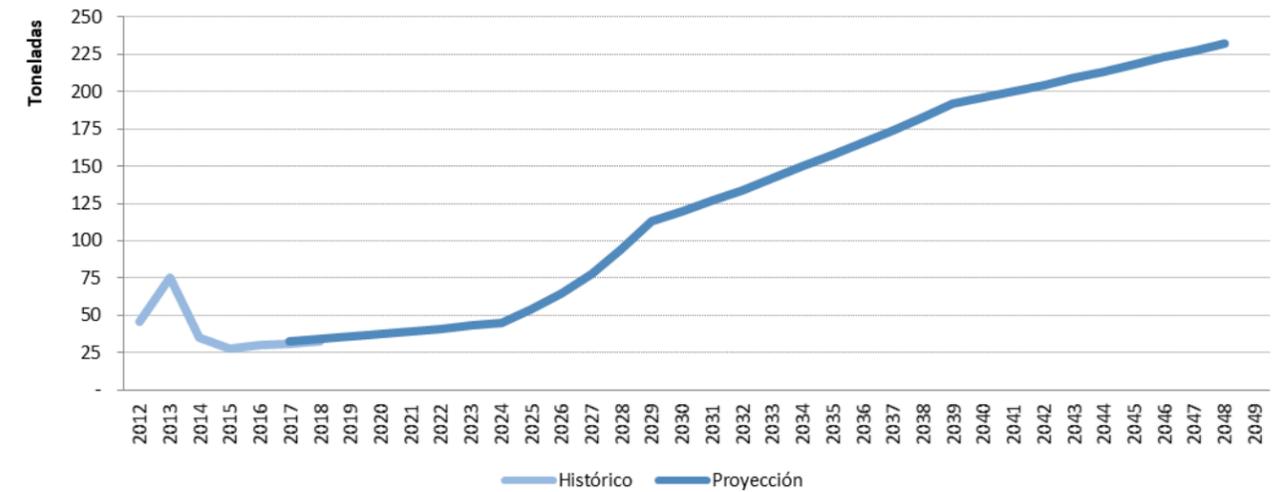


Imagen 3.4. Previsión de tráfico de mercancías

Fuente. Elaboración propia

| | 2019 | 2024 | 2029 | 2034 | 2039 | 2049 |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| Carga | 34 | 43 | 94 | 142 | 183 | 233 |

Tabla 3.5. Previsión de tráfico de mercancías

Fuente. Elaboración propia

| | 2018-2024 | 2024-2029 | 2029-2039 | 2039-2049 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Carga | 4,6% | 20,4% | 5,8% | 2,2% |

Tabla 3.6. Previsión crecimientos de tráfico de mercancías

Fuente. Elaboración propia

4. Necesidades. Cruce capacidad-demanda

A continuación, se exponen las conclusiones de la evaluación de necesidades expuesta por el Plan Maestro donde se establecen de acuerdo con el análisis de cruce capacidad demanda. Posteriormente los valores de demanda sirven dentro del Plan Maestro de 2019 como cota inferior para la capacidad requerida de los desarrollos propuestos.

4.1. Pista y calles de rodaje

Se estima que la pista tiene una capacidad actual para manejar 12 operaciones a la hora (en adelante AHP del acrónimo Aeronaves Hora Punta). La demanda actual se estima en 3 AHP aumentando con el tiempo en una y dos AHP adicionales.

De acuerdo con lo anterior, y cumpliendo con los valores de demanda y modo de operación contemplados para el aeropuerto no se requieren actuaciones en pista con objeto de adaptar la capacidad de la misma existiendo un margen de capacidad de 7 AHP al final del periodo considerado.

No obstante, a lo anterior, sí serán necesarias actuaciones de ampliación de pista para poder cumplir con los requerimientos de longitud de pista y permitir la operatividad de las aeronaves estudiadas.

| Operaciones Hora Pico | 2019 | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|
| Capacidad de Pista | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Operaciones Hora Pico | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| Necesidades | - | - | - | - | - |

Tabla 4.1. Necesidades del área de maniobras

Fuente. Elaboración propia

4.2. Plataformas

4.2.1. Aviación comercial

La capacidad de la plataforma en el escenario base es suficiente para la demanda de tráfico actual. Se obtiene un pico máximo de 3 aeronaves en el día de diseño. No obstante, es necesaria una reconfiguración de la misma para poder dar cabida a la aviación comercial, ya que las aeronaves tipo C (ATR 42) estacionan ocupando dos puestos tipo A y bloqueando la calle de rodaje; y las aeronaves tipo D (C130) no usan la plataforma por bloqueo total de la misma.

A continuación, se presentan los resultados en los diferentes años de estudio:

| | FASE I (2020 - 2024) | FASE II (2025 - 2029) | FASE III (2030 - 2039) | FASE IV (2040 - 2049) |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Stands Disponibles | 5 (3A y 2C/ 6A) | 5 (3A y 2C / 6A) | 5 (3A y 2C/ 6A) | 5 (3A y 2C/ 6A) |
| Demanda de Stands | 3 (2A, 1C) | 4 (2A, 2C) | 5 (3A, 2C) | 5 (3A, 2C) |
| Incremento de Stands | - | - | - | - |

Tabla 4.2. Necesidades para puestos de estacionamiento de aviación comercial

Fuente. Elaboración propia

4.3. Terminal de pasajeros

4.3.1. Consideraciones

Se estudia el escenario base de pronósticos de tráfico en ambos edificios terminales (terminal actual y terminal propuesto en los diseños de Aerocivil) para determinar los subsistemas limitantes. De forma adicional se han realizado estudios comparativos para determinar el funcionamiento de ambos edificios con aeronaves de mayor envergadura de clase C (A320) puesto que es una recomendación de la Aerocivil. Se realiza el análisis del edificio terminal actual con la entrada de un A320 y el análisis del edificio terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil con la entrada de un A320 y un ATR 72.

4.3.2. Terminal actual

Escenario base

El cuadro siguiente resume el análisis capacidad/demanda para los procesos y zonas funcionales clave en base a los distintos horizontes de referencia. Se presentan el número mínimo de equipos y el espacio necesario para la formación de colas con tal de cumplir con el nivel de servicio óptimo, usando el valor medio del rango de valores propuesto.

| Función | Unidad | Estado Base | FASE I (2020 - 2024) | FASE II (2025 - 2029) | FASE III (2030 - 2039) | FASE IV (2040 - 2049) |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Vestíbulo de salidas | | | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 123 | 57 | 81 | 104 | 191 |
| Mostradores de facturación | | | | | | |
| Equipos | [ud.] | 8 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| Área para formación de colas | [m ²] | 34 | 10 | 16 | 18 | 32 |
| Control de seguridad | | | | | | |
| Equipos | [ud.] | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Área para formación de colas | [m ²] | 42 | 5 | 8 | 10 | 16 |
| Sala de abordaje | | | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 23 | 15 | 21 | 28 | 51 |
| Puertas de embarque | [ud.] | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Zonas de reclamo de equipaje | | | | | | |
| Longitud de presentación efectiva | [m] | 17 | 6 | 7 | 9 | 10 |
| Área recogida equipajes | [m ²] | 69 | 22 | 24 | 30 | 37 |
| Hall de llegadas | | | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 73 | 42 | 45 | 58 | 70 |

Tabla 4.3. Resumen de necesidades del terminal actual de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

A la vista del cruce capacidad-demanda se observan restricciones en varios subsistemas.

El vestíbulo de salidas no tiene área suficiente para los pasajeros hora punta en la Fase IV (2040-2049), por lo que habría que reducir el nivel de servicio o ampliar el subsistema. Adicionalmente, es necesario un nuevo control de seguridad simple en esta fase, o sustituir el control de seguridad simple actual por uno doble.

La sala de abordaje necesita contar con dos (2) puertas de embarque a partir de la Fase II (2025-2029) y una pequeña ampliación para un nivel de servicio óptimo en la Fase III (2030-2039), producto de la entrada del ATR 72 con mayor número de asientos que el actual ATR 42.

Finalmente, los subsistemas de llegada están bien dimensionados para el tráfico que se prevé y no serían necesarias actuaciones.

Escenario entrada A320

Se realiza el mismo cruce de capacidad-demanda con el escenario de entrada de un A320, para plasmar el comportamiento de la terminal actual en caso de la operatividad futura de esta aeronave en el Aeropuerto de Buenaventura.

| Función | Unidad | Estado Base | A320 |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|------|
| Vestíbulo de salidas | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 123 | 284 |
| Mostradores de facturación | | | |
| Equipos | [ud.] | 8 | 7 |
| Área para formación de colas | [m ²] | 34 | 48 |
| Control de seguridad | | | |
| Equipos | [ud.] | 1 | 2 |
| Área para formación de colas | [m ²] | 42 | 27 |
| Sala de abordaje | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 23 | 120 |
| Puertas de embarque | [ud.] | 1 | 1 |
| Zonas de reclamo de equipaje | | | |
| Longitud de presentación efectiva | [m] | 17 | 20 |
| Área recogida equipajes | [m ²] | 69 | 72 |
| Hall de llegadas | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 73 | 138 |

Tabla 4.4. Resumen de necesidades del terminal actual de pasajeros con A320

Fuente. Elaboración propia

La entrada de un A320 condiciona el funcionamiento del edificio terminal actual. Todos los subsistemas necesitan una ampliación, o un número mayor de equipos para el funcionamiento de la terminal a un nivel óptimo. El vestíbulo de salidas necesitaría aumentar su área 161 m², los mostradores de facturación deben de aumentar el área para colas, aunque el número de equipos es suficiente. Adicionalmente, son necesarios dos controles de seguridad simple o un control de seguridad doble. La sala de abordaje necesita una ampliación para dar cabida al total de pasajeros que caben en un A320. En llegadas, es necesario ampliar la longitud efectiva del hipódromo de recogidas de equipajes y el hall de llegadas necesita duplicar su área.

4.3.3. Terminal diseños Aerocivil

Escenario base

| Función | Unidad | Estado Base | FASE I (2020 - 2024) | FASE II (2025 - 2029) | FASE III (2030 - 2039) | FASE IV (2040 - 2049) |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Vestíbulo de salidas | | | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 300 | 57 | 81 | 104 | 191 |
| Mostradores de facturación | | | | | | |
| Equipos | [ud.] | 8 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| Área para formación de colas | [m ²] | 123 | 10 | 16 | 18 | 32 |
| Control de seguridad | | | | | | |
| Equipos | [ud.] | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Área para formación de colas | [m ²] | 61 | 5 | 8 | 10 | 16 |
| Sala de abordaje | | | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 478 | 15 | 21 | 28 | 51 |
| Puertas de embarque | [ud.] | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Zonas de reclamo de equipaje | | | | | | |
| Longitud de presentación efectiva | [m] | 60 | 6 | 7 | 9 | 10 |
| Área recogida equipajes | [m ²] | 282 | 22 | 24 | 30 | 37 |
| Hall de llegadas | | | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 135 | 42 | 45 | 58 | 70 |

Tabla 4.5. Resumen de necesidades del terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil

Fuente. Elaboración propia

A la vista de los resultados, se puede apreciar que el nuevo terminal de BUN propuesto en el diseño de la Aerocivil, tiene capacidad en todos los subsistemas para soportar el aumento de la demanda previsto por la prognosis durante todas las fases del estudio. Se observa el sobredimensionamiento de la misma en base a la demanda prevista. A continuación, se expone este sobredimensionamiento de cada subsistema porcentualmente sobre el total necesario en 2049:

| Función | Unidad | Estado Base | Demanda 2049 | Sobredimensionamiento |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|--------------|-----------------------|
| Vestíbulo de salidas | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 300 | 191 | 36,3% |
| Mostradores de facturación | | | | |
| Equipos | [ud.] | 8 | 5 | - |
| Área para formación de colas | [m ²] | 123 | 32 | 74% |
| Control de seguridad | | | | |
| Equipos | [ud.] | 3 | 2 | - |
| Área para formación de colas | [m ²] | 61 | 16 | 67,3% |
| Sala de abordaje | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 480 | 51 | 89,4% |
| Puertas de embarque | [ud.] | 3 | 2 | - |
| Zonas de reclamo de equipaje | | | | |
| Longitud de presentación efectiva | [m] | 60 | 10 | 83,3% |
| Área recogida equipajes | [m ²] | 282 | 37 | 86,8% |
| Hall de llegadas | | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 135 | 70 | 48,2% |

Tabla 4.6. Sobredimensionamiento del terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil

Fuente. Elaboración propia

Escenario entrada A320 y ATR 72

| Función | Unidad | Estado Base | A320 y ATR72 |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|--------------|
| Vestíbulo de salidas | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 300 | 388 |
| Mostradores de facturación | | | |
| Equipos | [ud.] | 8 | 8 |
| Área para formación de colas | [m ²] | 130 | 65 |
| Control de seguridad | | | |
| Equipos | [ud.] | 3 | 3 |
| Área para formación de colas | [m ²] | 61 | 36 |
| Sala de abordaje | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 480 | 205 |
| Puertas de embarque | [ud.] | 3 | 2 |
| Zonas de reclamo de equipaje | | | |
| Longitud de presentación efectiva | [m] | 60 | 28 |
| Área recogida equipajes | [m ²] | 280 | 98 |
| Hall de llegadas | | | |
| Área funcional total | [m ²] | 135 | 190 |

Tabla 4.7. Resumen de necesidades del terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil con A320 y ATR 72

Fuente. Elaboración propia

En el análisis del edificio terminal diseñado por la Aerocivil con la prognosis futura, se concluyó que no había ningún problema de capacidad ni de reducción del nivel de servicio. Sin embargo, al introducir de manera simultánea un A320 y ATR 72, algunos subsistemas del terminal diseñado requieren de pequeñas modificaciones para poder dar un nivel de servicio óptimo. En salidas, el vestíbulo necesitaría una ampliación de 88 m², el control de seguridad del terminal propuesto en diseños (3 simples) se encuentra al límite de su capacidad con la demanda prevista en este escenario, al igual que los mostradores de facturación. En llegadas, la capacidad del hall resulta insuficiente y necesitaría una pequeña ampliación de 55 m². El resto de los subsistemas no presentarían problemas de capacidad para la operación conjunta de las aeronaves A320 y ATR 72.

4.3.4. Conclusiones

A la vista de los resultados, se concluye que la terminal actual es capaz de soportar la demanda prevista en este Plan Maestro, aplicando pequeñas actuaciones para solucionar los problemas de capacidad expuestos. Sin embargo, en un escenario optimista donde se contemple la entrada del A320, habría que realizar una serie de

ampliaciones de los diferentes subsistemas del terminal para poder seguir operando con el nivel de servicio requerido.

En el caso del terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil, no arroja problemas de capacidad ni de reducción del nivel de servicio en el escenario base, es más, se ha detallado el sobredimensionamiento de este al realizar el cruce capacidad-demanda. No obstante, el edificio terminal si es capaz de admitir el flujo de pasajeros hora punta producto de la operación simultánea de un A320 y un ATR 72, con pequeñas reducciones del nivel de servicio en el vestíbulo de salidas y en el hall de llegadas.

4.4. Terminal de carga

Considerando un nivel de automatización bajo y teniendo en cuenta la previsión de paquetería realizada en la prognosis, se obtienen las siguientes necesidades:

| | Estado Base | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|----------------------------------|-------------|------|------|------|------|
| Paquetería (toneladas) | 34 | 43 | 102 | 183 | 233 |
| Área necesaria (m ²) | 7 | 9 | 21 | 37 | 47 |

Tabla 4.8. Necesidades de terminal de carga

Fuente. Elaboración propia

Para la cantidad de paquetería prevista, no es necesario construir un edificio terminal para carga, puesto que la mayor parte de la paquetería seguirá siendo transportada en bodega, y no habrá suficiente paquetería como para que resulte una inversión rentable. Por tanto, se concluye que es posible seguir procesando la paquetería a través del terminal de pasajeros.

4.5. Accesos y parqueaderos

4.5.1. Accesos

Viales de acceso

El acceso general al aeropuerto mediante la Carrera 66 se produce a través de una vía urbana de condiciones aceptables. Al tratarse de una vía integrada en el entramado urbano, no se dispone de datos suficientes para el cálculo de la demanda esperada para esta en los distintos horizontes de desarrollo del aeropuerto.

No obstante, es de esperar que los periodos de tráfico más frecuente se incrementen puntualmente, tanto por el crecimiento del aeropuerto como por el aumento del tráfico urbano.

A continuación, se presenta el análisis de viales frente a acera terminal:

Viales de acceso a acera terminal

Se proyecta a futuro el cálculo de capacidad del vial de acceso al terminal considerado en el diseño de partida obteniendo los siguientes resultados:

| DEP/ARR | SALIDAS Y LLEGADAS | |
|---------|--------------------|-----|
| | RDW | PRK |
| RDW/PRK | | |
| 2020 | A | A |
| 2024 | A | A |
| 2029 | A | A |
| 2039 | A | A |
| 2049 | A | A |

Tabla 4.9. Cruce capacidad - demanda para zonas en acera terminal

Fuente. Elaboración propia

Se comprueba, así, que no se dan niveles de capacidad inferiores al A durante todo el periodo de estudio. Por lo que la disposición y longitud planteadas permiten satisfacer las necesidades de tráfico hasta 2049.

4.5.2. Parqueaderos

El resultado final se resume a continuación:

| Parqueadero total | Unidad | Estado Base | 2019 | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|-------------------------------------------|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| Superficie parqueadero | [m ²] | 1.000 | 853 | 1005 | 1238 | 1985 | 2689 |
| Plazas eq. de automóvil | [ud.] | 25 | 28 | 33 | 41 | 66 | 90 |
| Necesidad superficie adicional | [m ²] | | - | 5 | 238 | 985 | 1689 |
| Necesidad plazas equivalentes adicionales | [ud.] | | 3 | 8 | 6 | 41 | 65 |

Tabla 4.10. Resumen de necesidades de parqueadero general

Fuente. Elaboración propia

Como conclusión, se aprecia la necesidad de ampliar el parqueadero hasta alcanzar un mínimo total de 90 plazas equivalentes, para cubrir la demanda al final del periodo de estudio.

4.6. Torre de control

La torre de control actual no cumple los requisitos de visibilidad establecidos por la normativa FAA para la ampliación de pista considerada dentro del horizonte de estudio, siendo necesaria la construcción de una nueva torre de control con una altura mínima de 23 metros, donde la visual del operador en posición sentado esté a una altura mínima de 19 metros.

4.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)

El SEI actual no cumple con los requisitos de categoría establecidos en el RAC 14.

Por otro lado, el SEI existente sí cumple los requisitos de tiempos de respuesta para ambas cabeceras, tanto para la pista actual como para la ampliación de pista proyectada en el horizonte de estudio, con un tiempo de respuesta inferior a 3 minutos requeridos por el RAC 14. La construcción de un vial de acceso directo a pista permitiría incluso obtener unos tiempos de respuesta inferiores a los 2 minutos recomendados por OACI.

4.8. Zonas de apoyo a la aeronave

4.8.1. Hangares de mantenimiento de aeronaves

No se consideran actuaciones.

4.8.2. Zonas de almacenamiento de equipos de ground handling

No se consideran actuaciones.

4.8.3. Aviación general

No se consideran actuaciones.

4.8.4. Aviación de estado

No se consideran actuaciones.

4.9. Infraestructura de suministro

4.9.1. Abastecimiento de agua potable

Se estudia los almacenamientos de agua supuestos necesarios para conseguir autonomía de 1, 2 y 3 días.

| Año | Pax Total | Capacidad Almacenamiento (m3) | Demanda Almacenamiento to 1 día (m3) | Demanda Almacenamiento 2 días (m3) | Demanda Almacenamiento 3 días (m3) | Capacidad - Demanda Almacenamiento 3 días (m3) |
|------|-----------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| 2019 | 18.374 | 5,00 | 1,00 | 3,00 | 4,00 | 1,00 |
| 2024 | 30.700 | 5,00 | 2,00 | 5,00 | 7,00 | -2,00 |
| 2029 | 55.200 | 5,00 | 4,00 | 8,00 | 13,00 | -8,00 |
| 2039 | 98.700 | 5,00 | 8,00 | 15,00 | 23,00 | -18,00 |
| 2049 | 168.800 | 5,00 | 13,00 | 26,00 | 39,00 | -34,00 |

Tabla 4.11. Cruce capacidad-demanda para consumo de agua potable

Fuente. Elaboración propia

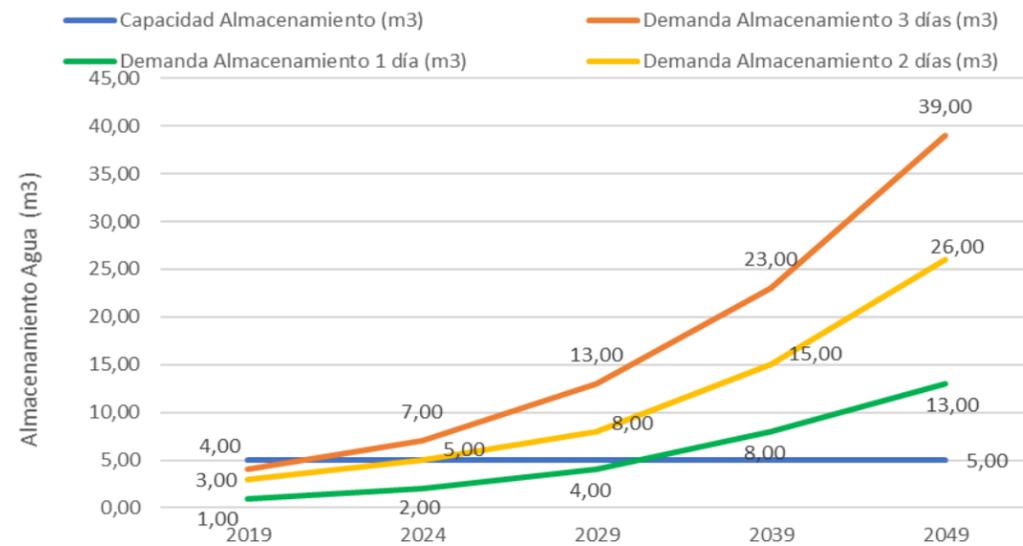


Imagen 4.1. Cruce capacidad-demanda para consumo de agua potable

Fuente. Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla y la correspondiente gráfica, la capacidad de almacenamiento no se considera suficiente para cubrir la demanda a 3 días, debiendo actualizar la instalación en un corto horizonte temporal.

4.9.2. Tratamiento de aguas residuales

Se realiza el cruce de capacidad demanda.

| Año | Pax Total (pax) | Capacidad de Tratamiento (m3/día) | Demanda Tratamiento (m3/día) | Capacidad - Demanda (m3/día) |
|------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 2019 | 18.374 | 13,13 | 1,13 | 12,00 |
| 2024 | 30.700 | 13,13 | 1,89 | 11,24 |
| 2029 | 55.200 | 13,13 | 3,39 | 9,74 |
| 2039 | 98.700 | 13,13 | 6,06 | 7,07 |
| 2049 | 168.800 | 13,13 | 10,37 | 2,76 |

Tabla 4.12. Cruce capacidad demanda tratamiento agua residual

Fuente. Elaboración propia

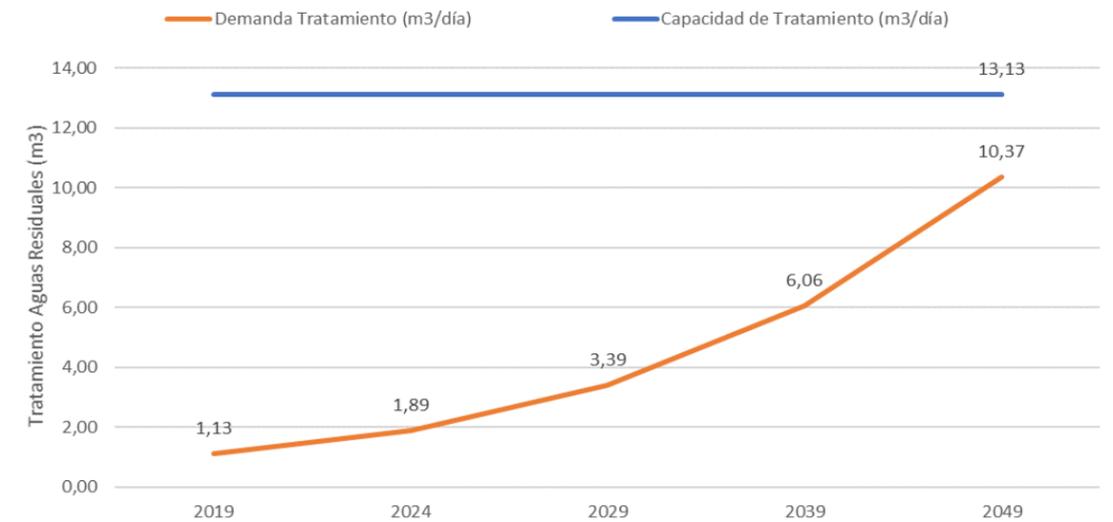


Imagen 4.2. Cruce capacidad-demanda para aguas residuales

Fuente. Elaboración propia

Como se puede observar la capacidad de la instalación existente sería en primera estimación suficiente para cubrir la demanda esperada en el horizonte temporal de 2049.

Cabe destacar que la instalación actual no aporta ningún tratamiento sobre el vertido propiamente dicho, por lo que se estima necesario dotar al aeropuerto de una infraestructura actualizada y que cumpla todos los requisitos medioambientales vigentes.

4.9.3. Sistema de suministro eléctrico

En este análisis se ha considerado la potencia correspondiente a los nuevos requerimientos de la ampliación y remodelación del actual terminal desde el primer momento (año 2019) debido a que esta infraestructura se precisa para poder cubrir las necesidades actuales del aeropuerto, si bien dicha infraestructura no se ha realizado todavía. Teniendo en cuenta, además la potencia instalada actualmente.

| Año | Previsión Potencia Total Instalada (kVA) | Incremento Potencia Instalada (kVA) | Previsión Demanda Total de Potencia (kVA) | Incremento Potencia Transformadores (kVA) | Capacidad (kVA) | Capacidad - Demanda (kVA) |
|------|------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 2019 | 112,50 | - | 83,25 | - | 112,50 | 29,25 |
| 2024 | 450,97 | 338,47 | 361,68 | 278,43 | 112,50 | -249,18 |
| 2029 | 450,97 | 0,00 | 361,68 | 0,00 | 112,50 | -249,18 |
| 2039 | 450,97 | 0,00 | 361,68 | 0,00 | 112,50 | -249,18 |
| 2049 | 450,97 | 0,00 | 361,68 | 0,00 | 112,50 | -249,18 |

Tabla 4.13. Cruce capacidad-demanda para el sistema eléctrico

Fuente. Elaboración propia

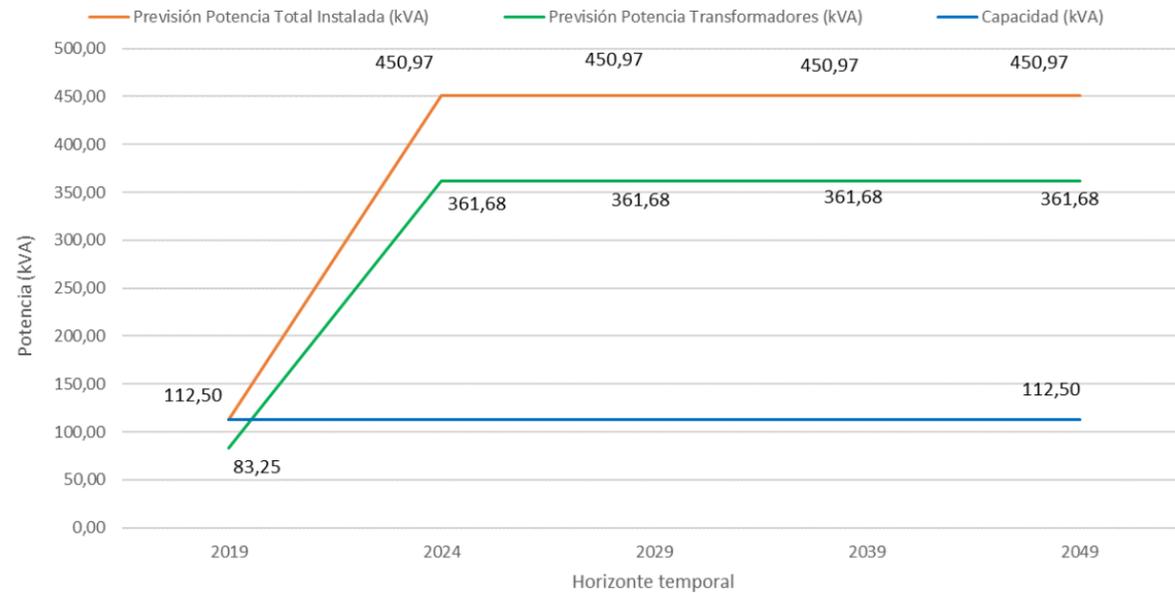


Imagen 4.3. Cruce capacidad-demanda para el sistema eléctrico

Fuente. Elaboración propia

En base al análisis realizado, la capacidad del sistema actual es insuficiente para las nuevas infraestructuras contempladas en el horizonte temporal analizado.

4.9.4. Abastecimiento de combustible

Almacenamiento de JET A1

| Año | Capacidad almacenamiento (gal) | Demanda almacenamiento Real Decreto (gal) | Demanda almacenamiento IATA (gal) |
|------|--------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| 2019 | 5.000,00 | 2640 | 1440 |
| 2024 | 5.000,00 | 5760 | 3600 |
| 2029 | 5.000,00 | 11280 | 5760 |
| 2034 | 5.000,00 | 8520 | 4680 |
| 2039 | 5.000,00 | 11669 | 6449 |
| 2049 | 5.000,00 | 20038 | 9989 |

Tabla 4.14. Cruce capacidad-demanda para almacenamiento de JET-A1

Fuente. Elaboración propia

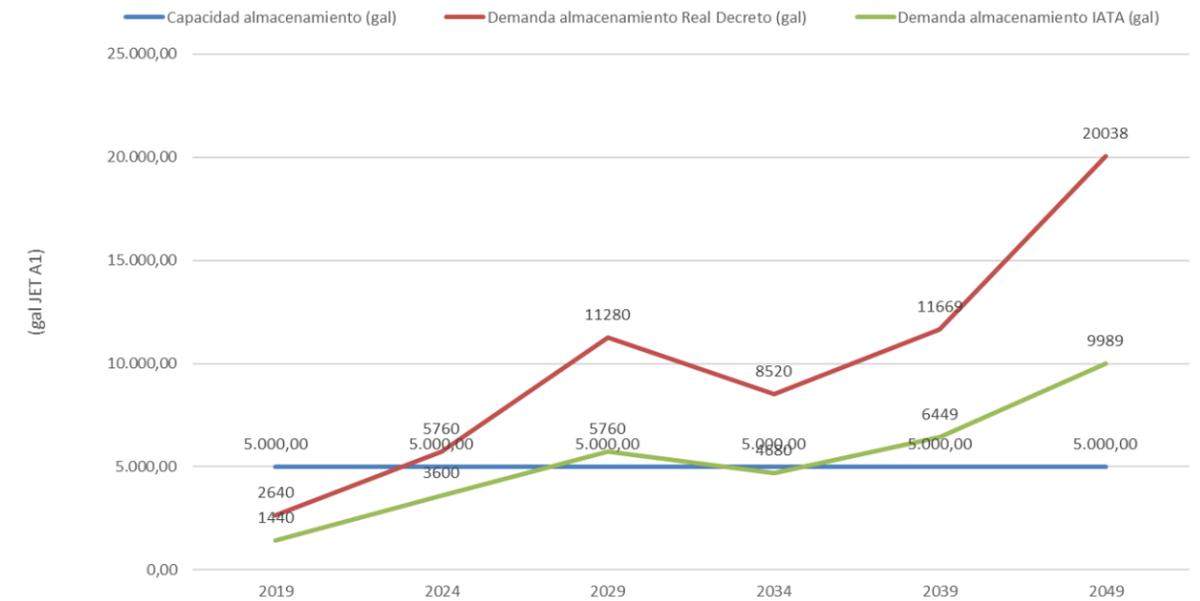


Imagen 4.4. Cruce capacidad-demanda para almacenamiento de JET-A1

Fuente. Elaboración propia

Almacenamiento de AV GAS

| Año | Capacidad almacenamiento (gal) | Demanda almacenamiento Real Decreto (gal) | Demanda almacenamiento IATA (gal) |
|------|--------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| 2019 | 0,00 | 1.468,00 | 1.101,00 |
| 2024 | 0,00 | 1.101,00 | 734,00 |
| 2029 | 0,00 | 2.202,00 | 1.468,00 |
| 2034 | 0,00 | 1.835,00 | 1.101,00 |
| 2039 | 0,00 | 2.569,00 | 1.468,00 |
| 2049 | 0,00 | 4.037,00 | 2.202,00 |

Tabla 4.15. Cruce capacidad-demanda abastecimiento AV GAS

Fuente. Elaboración propia

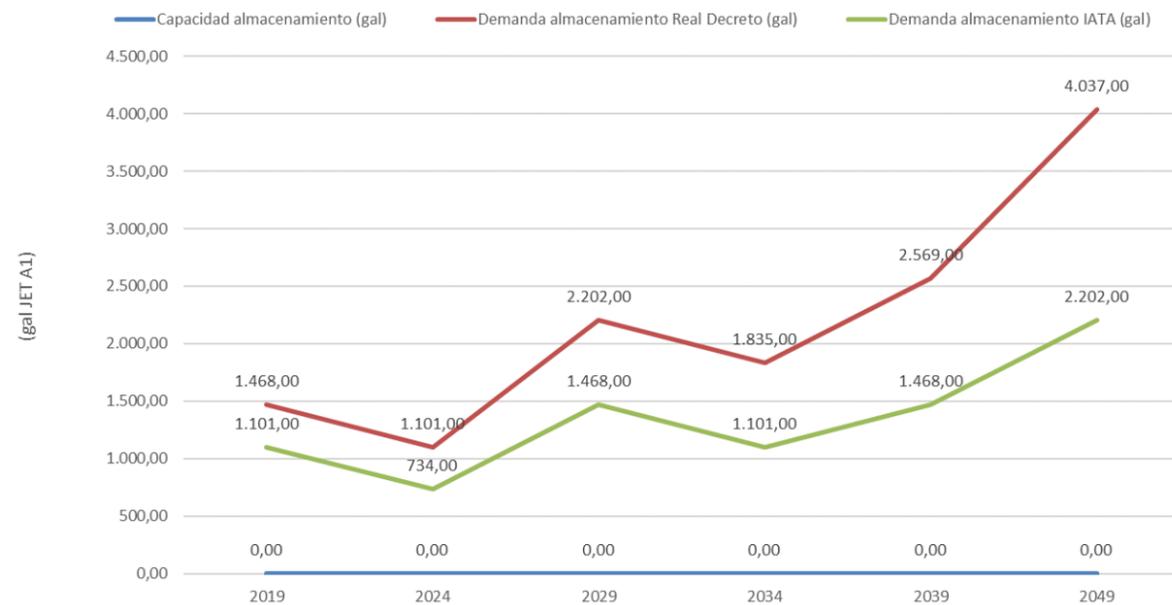


Imagen 4.5. Cruce capacidad-demanda para almacenamiento de AV-GAS

Fuente. Elaboración propia

Conclusiones

En base al análisis realizado, la capacidad del sistema actual es insuficiente para las necesidades generadas por la prognosis de tráfico contemplada en el horizonte temporal analizado.

No existe almacenamiento de combustible AV-GAS, aun cuando existen operaciones que lo demandan.

Las instalaciones existentes no cumplen los requisitos exigibles en cuanto a localización y acceso de carrotanques para el retanqueo, por lo que es necesario reevaluar los accesos rodados a esta infraestructura de almacenamiento.

4.10. Instalaciones y servicios auxiliares

Se realiza el cruce tanto para el edificio terminal actual como para el terminal propuesto en los diseños de la Aerocivil.

4.10.1. Terminal actual

Oficinas administrativas

A continuación, se presentan los resultados para las distintas oficinas administrativas de importancia operativa en el aeropuerto.

| Dependencias | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|--------------|-------------------|------|------|------|------|
| Aerolíneas | m^2 disponibles | 31 | 31 | 31 | 31 |

| Dependencias | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 | |
|--------------|------------------------|------|------|------|------|----|
| Aeronáutica | m^2 necesarios | - | 28 | 33 | 40 | 48 |
| | Incremento a construir | - | - | 2 | 9 | 17 |
| | m^2 disponibles | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| | m^2 necesarios | - | 64 | 68 | 74 | 79 |
| | Incremento a construir | - | 20 | 24 | 30 | 35 |

Tabla 4.16. Resumen en necesidades para oficinas, terminal actual

Fuente. Elaboración propia

Servicios de catering

No se consideran actuaciones.

Sanidad aeroportuaria

| Dependencias | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 | |
|-----------------------|------------------------|------|------|------|------|----|
| Sanidad Aeroportuaria | m^2 disponibles | - | - | - | - | |
| | m^2 necesarios | - | 51 | 54 | 56 | 59 |
| | Incremento a construir | - | 51 | 54 | 56 | 59 |

Tabla 4.17. Resumen en necesidades para sanidad aeroportuaria, terminal actual

Fuente. Elaboración propia

Policía

| Dependencias | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 | |
|--------------|------------------------|------|------|------|------|----|
| Policía | m^2 disponibles | 19 | 19 | 19 | 19 | |
| | m^2 necesarios | - | - | 22 | 27 | 32 |
| | Incremento a construir | - | - | 3 | 8 | 13 |

Tabla 4.18. Resumen en necesidades para policía, terminal nacional

Fuente. Elaboración propia

Centro de acopio

| Dependencias | | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|------------------|------------------------|-----------|------|------|------|------|
| Centro de Acopio | m^2 disponibles | - | - | - | - | - |
| | m^2 necesarios | - | 67 | 69 | 71 | 74 |
| | Incremento a construir | - | 67 | 69 | 71 | 74 |

Tabla 4.19. Resumen en necesidades para el centro de acopio de residuos

Fuente. Elaboración propia

4.10.2. Terminal diseños Aerocivil

Oficinas administrativas

A continuación, se presentan los resultados para las distintas oficinas administrativas de importancia operativa en el aeropuerto como son:

- Empresas GSE, Ground Support Equipment.
- Administración aerolíneas.
- Administración de los gestores aeroportuarios.
- Administración de la autoridad aeronáutica.

En base a lo dispuesto se presentarán ampliaciones potenciales de las zonas existentes o reubicando las mismas de acuerdo a la operativa necesaria y a que el incremento pueda realizarse potencialmente despreciando incrementos inferiores a 50 m^2 .

| Dependencias | | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|--------------|------------------------|-----------|------|------|------|------|
| Aerolíneas | m^2 disponibles | 317 | 317 | 317 | 317 | 317 |
| | m^2 necesarios | - | 28 | 33 | 40 | 48 |
| | Incremento a construir | - | - | - | - | - |
| Aeronáutica | m^2 disponibles | 117 | 117 | 117 | 117 | 117 |
| | m^2 necesarios | - | 64 | 68 | 74 | 79 |
| | Incremento a construir | - | - | - | - | - |

Tabla 4.20. Resumen en necesidades para oficinas, terminal propuesto en diseños

Fuente. Elaboración propia

Servicios de catering

No se consideran actuaciones.

Sanidad aeroportuaria

| Dependencias | | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|-----------------------|------------------------|-----------|------|------|------|------|
| Sanidad Aeroportuaria | m^2 disponibles | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| | m^2 necesarios | - | 51 | 54 | 56 | 59 |
| | Incremento a construir | - | - | - | - | - |

Tabla 4.21. Resumen en necesidades para sanidad aeroportuaria, terminal propuesto en diseños

Fuente. Elaboración propia

Policía

| Dependencias | | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|--------------|------------------------|-----------|------|------|------|------|
| Policía | m^2 disponibles | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 |
| | m^2 necesarios | - | - | 22 | 27 | 32 |
| | Incremento a construir | - | - | - | - | - |

Tabla 4.22. Resumen en necesidades para policía, terminal propuesto en diseños

Fuente. Elaboración propia

Centro de acopio

| Dependencias | | Existente | 2024 | 2029 | 2039 | 2049 |
|------------------|------------------------|-----------|------|------|------|------|
| Centro de Acopio | m^2 disponibles | - | - | - | - | - |
| | m^2 necesarios | - | 67 | 69 | 71 | 74 |
| | Incremento a construir | - | 67 | 69 | 71 | 74 |

Tabla 4.23. Resumen en necesidades para el centro de acopio de residuos, terminal propuesto en diseños

Fuente. Elaboración propia

5. Desarrollo previsible

Las siguientes propuestas son propuestas de desarrollo aconsejadas por el Plan Maestro que podrán ser revisadas en cuanto a la disposición o la forma de ejecución siempre que cumplan los requisitos de puesta en servicio, capacidad y características exigibles.

Se resumen a continuación, las actuaciones planificadas, por fases, en la presente actualización de Plan Maestro Aeroportuario.

5.1. Actuaciones Fase I (2020 - 2024):

- Se desarrollan todas las actuaciones requeridas para cumplir con la normatividad y la demanda prevista, estas necesidades están descritas en el capítulo anterior y prácticamente constituyen la ejecución de la totalidad del aeropuerto.

5.2. Actuaciones Fase II (2025 - 2029), III (2030 - 2039) y IV (2040 - 2049):

- No se contemplan, no son requeridas puesto que la infraestructura es suficiente para la demanda futura hasta el año horizonte.

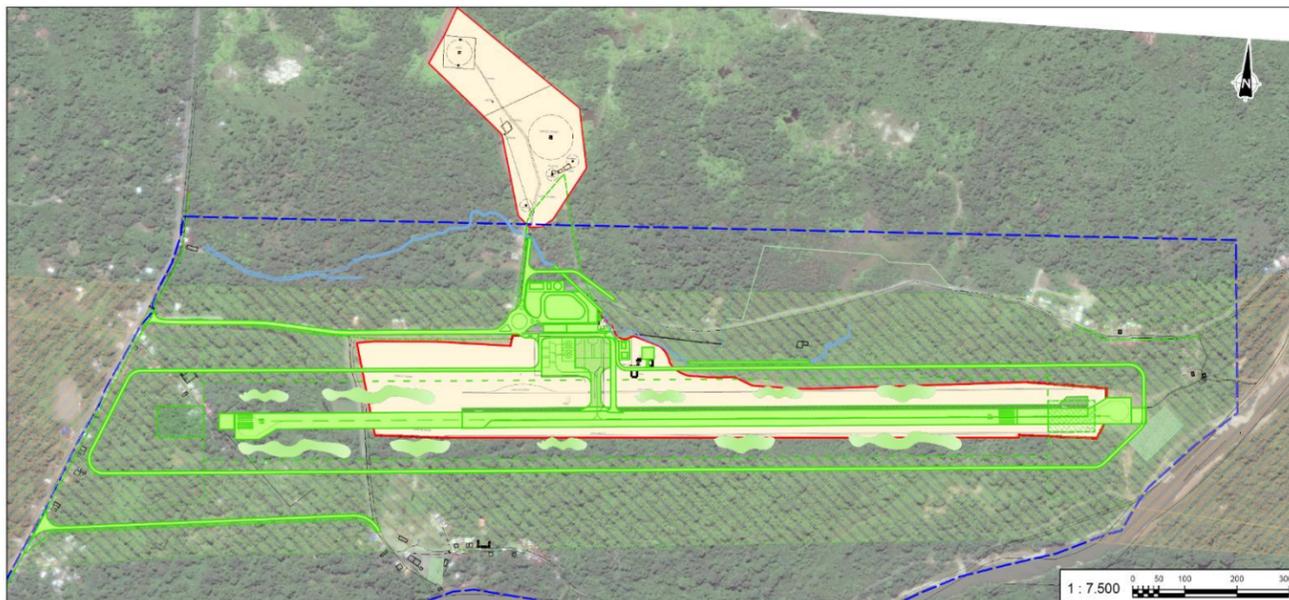


Imagen 5.1. Plano Director de actuaciones de BUN

Fuente. Elaboración propia

5.3. Actuaciones Fase I (2020 – 2024)

5.3.1. Actuaciones contempladas

Pistas y calles de rodaje

- Ampliación de pista a 1500x30 m y construcción de 220x30 m de área para despegues (longitud total pavimentada de 1720x30 m).
- Nuevas plataformas de viraje en extremos de pista.
- Nivelación de la zona de seguridad de extremo de pista (RESA 27 y RESA 09) y eliminación de obstáculos.
- Ejecución de nuevo balizamiento (Umbral/Extremo, borde de pista y aproximación).
- Reposición de luces PAPI.
- Señalización horizontal y letreros.
- Desbroce franja a 50 metros para adecuación a superficie limitadora de obstáculos (SLO).
- Nuevo sistema de drenaje.
- Desvío y canalización de la quebrada La Porquera.
- Vial y cerramiento perimetral junto con nuevo control de acceso al lado aire y sistema de detección perimetral mediante cámaras térmicas.

Plataformas

- 2 puestos tipo C.
- 3 puestos tipo A.
- 2 puestos de helicópteros.

Terminal de pasajeros

- La solución adoptada consiste en la remodelación y ampliación del edificio actual para permitir la operatividad a nivel óptimo con la llegada/salida de un A320.

Terminal de carga

- No se consideran actuaciones para la ejecución y desarrollo de un terminal de carga en BUN.

Accesos y parqueaderos

Accesos

- Las actuaciones propuestas consisten en el mejoramiento completo de la actual vía de acceso.

Parqueaderos

- 90 plazas equivalentes con una superficie de 3.000 m².

Torre de control

- Ejecución de una nueva torre de control, con una altura en el rango de 23 - 25 metros y que se ubicará en el lado norte de la pista, enfrentada al edificio terminal, quedando ambas edificaciones separadas por la nueva urbanización del lado tierra.

Servicio de extinción de incendios (SEI)

- Aumento de la categoría del SEI a categoría 6, cumpliendo los requerimientos del RAC 14, incluyendo el aumento del número de vehículos de extinción de incendios, el aumento de la cantidad de agentes extintores, capacidad de almacenamiento de agentes extintores, etc.
- Adecuación del edificio SEI existente y sus instalaciones para cumplir con los requerimientos para categoría 6.
- Construcción de vial directo a pista para uso exclusivo de los vehículos SEI.
- Construcción de vías de servicio perimetrales, en cumplimiento de los requerimientos del RAC 14.

Infraestructura de suministro

Abastecimiento de agua potable

- Redes separativas potable / no potable / contra incendios.
- Almacenamientos independientes potable / no potable / contra incendios.
- Aprovechamiento del agua de lluvia para usos terciarios (contra incendios, riego, fluxores, urinarios, etc.).
- Grupos de bombeos independizados: potable / no potable / contra incendios.
- Reorganización y reacondicionamiento del punto de toma de agua de la quebrada La Porquera.
- Compartimentación de nuevos depósitos en dos (2) vasos independientes para permitir realizar tareas de mantenimiento.

Tratamiento de aguas residuales

- Pozo de entrada de agua y bombeo.
- Tamiz de gruesos y desbaste de finos.
- Reactor biológico con sopladores.
- Cámara de cloración.
- Arqueta de toma de muestras.
- Baipás de rebose.

Sistema de suministro eléctrico

- Nueva Subestación de Distribución: cuenta con los equipamientos en media tensión necesarios para hacer la medida de energía y reparto de líneas de media tensión a las diferentes subestaciones. Está equipada con un transformador de 25 kVA para los servicios auxiliares de la propia subestación.
- Nueva Subestación Edificio Terminal cuenta con un transformador con previsión de 400 kVA de potencia y dos plantas generadoras del 100% de la carga. Esta subestación alimentará tanto al edificio existente (a remodelar) como la previsible ampliación de este.

- Nueva Subestación de la Torre de Control (operada por Aerocivil) cuenta con un transformador con previsión de 160 kVA de potencia y dos plantas del 100% de la carga. De esta subestación se alimentarán, además de las cargas propias de la torre de control, las cargas del balizamiento del campo de vuelos.
- Acometida en media tensión (13,2 kV) a la subestación existente VOR-DME y campamento militar, asignando un consumo de 45 kVA, manteniendo la instalación existente actualmente.

Abastecimiento de combustible

- Para ello se propone la instalación de tres (3) tanques de 9.000 galones para el almacenamiento de JET-A1 y tres (3) tanques de 2.000 galones para el almacenamiento de combustible AV-GAS.

5.4. Máximo desarrollo previsible (posterior a 2049)

5.4.1. Introducción

Aunque el horizonte de estudio de este Plan Maestro es el 2049, se plantean a continuación los lineamientos e hipótesis sugeridos para el desarrollo último del aeropuerto en el futuro a muy largo plazo.

El objetivo principal de la propuesta de Máximo Desarrollo Previsible para el aeropuerto tiene por objeto principal servir de esquema para la planeación más allá de los horizontes temporales de definición para el Plan Maestro Aeroportuario con especial énfasis en la orientación de aquellos esquemas desarrollo y ordenación del territorio que permitan a aquellas entidades externas a la propia planificación aeroportuaria y aquellas entidades públicas la reserva de terrenos, ordenación de usos de áreas de influencia y adecuación u orientación de aquellas disposiciones de diseños de movilidad que tengan como objeto adecuarse a las necesidades propias de la nación y las del crecimiento del aeropuerto como foco de potenciación de la actividad económica local.

Debe tenerse en cuenta no obstante que existen limitaciones inherentes a lo que se plantea puesto que no se disponen de datos de la demanda y las actuaciones no están vinculadas a ningún horizonte temporal. Es meramente con fines ilustrativos.

5.4.2. Actuaciones contempladas

- Nueva calle de rodaje paralela completa.
 - Calle de rodaje paralela a distancia tipo C.
 - 2 apartaderos en la cabecera predominante para despegues (THR27).
 - 1 apartadero en la cabecera menos utilizada para despegues (THR 09).
- Nuevo terminal de pasajeros.
 - 12.500 m² de huella en planta.
 - Puentes de abordaje.
 - Parqueaderos asociados.
- Ampliación de plataforma comercial.
- Nuevo SEI.
 - Nuevo edificio SEI al otro lado de la pista centrado en la pista para garantizar el cumplimiento de tiempos de respuesta definidos por OACI (2 min).
 - Vial perpendicular a pista dedicado al uso de bomberos y emergencias.

- Nuevo terminal de carga: se planifica un área de carga aérea, a pesar de que los pronósticos de tráfico no muestran un potencial de carga en el aeropuerto. Pero tratándose del máximo desarrollo previsto merece la pena reservar este espacio para un terminal de carga y sus parqueaderos asociados, así como para la plataforma de carga.
- Nuevo terminal de aviación general:
 - En la ubicación del actual terminal de pasajeros se planea para el máximo desarrollo un terminal dedicado a la aviación general.
 - Así, se puede proceder a la remodelación del terminal actual y su reconversión a terminal de aviación general o demolición del actual y construcción de un terminal de aviación general nuevo.
- Al igual que en el caso del terminal de carga, si bien no se prevé la necesidad en el periodo de estudio del plan maestro de esta infraestructura se considera una buena práctica incluir la reserva de espacio para esta terminal con sus parqueaderos y plataforma.
- Otra infraestructura planeada:
 - Nueva subestación eléctrica.
 - Nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales y de agua potable.
 - Nueva planta de abastecimiento de combustible.
 - Sistema de aproximación en cabecera 09.

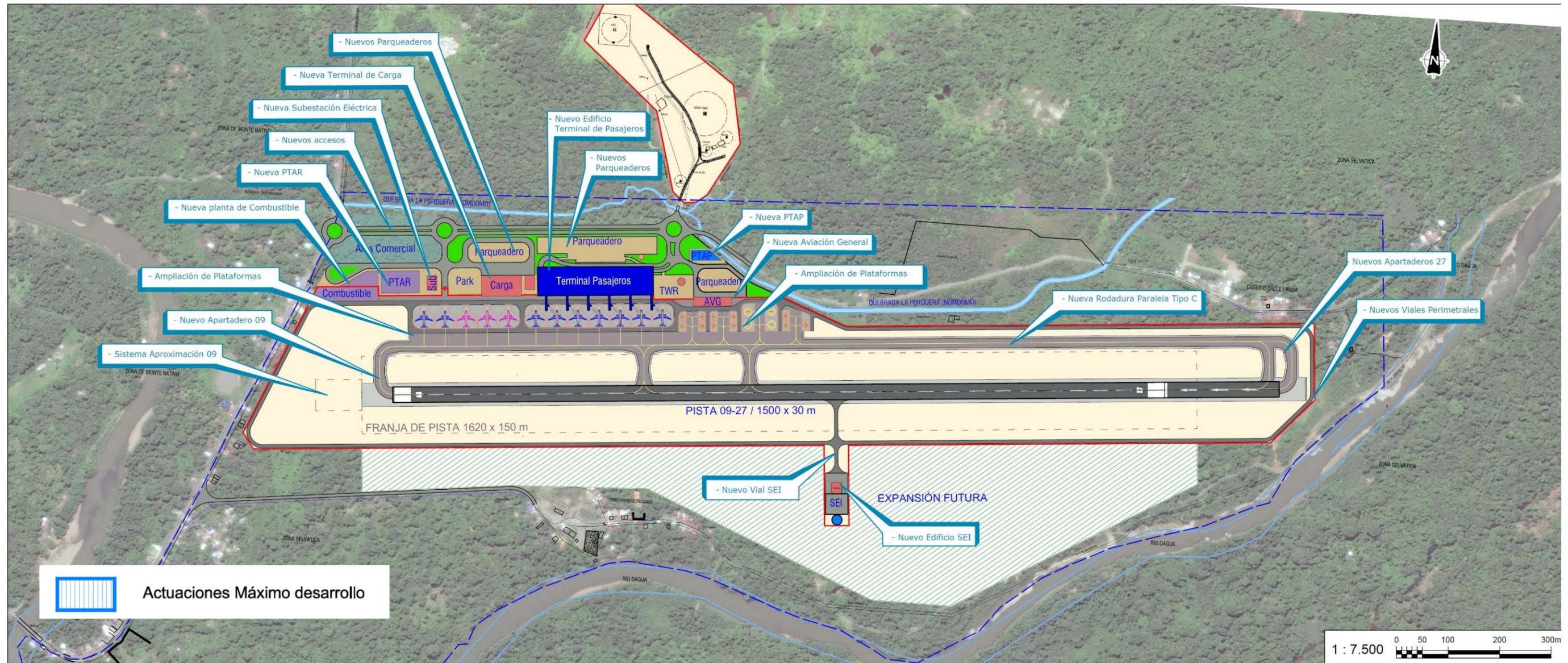


Imagen 5.2. Esquema de Máximo Desarrollo
Fuente. Elaboración propia

6. Inversiones

Se presentan a continuación los costos de inversión (capital expenditure, CAPEX) y costos de reposición (reposition expenditure, REPEX) necesarios para la ejecución de las infraestructuras asociadas al desarrollo del BUN, en las distintas fases de inversión previstas.

Los costes se expresan en Pesos Colombianos (COP) e incluyen, además del IVA y el AIU (costes de Administración, Imprevistos y Utilidad), aquellos asociados a los estudios y diseños de detalle, así como a la interventoría de obra (incluida topografía, ensayos, geotecnia, licencias y gestión ambiental).

6.1. Inversiones en desarrollo de la infraestructura

| N.º | DESCRIPCIÓN | FASE I | FASE II | FASE III | TOTAL FASES I-III (20 AÑOS) | FASE IV | TOTAL FASES I-IV (30 AÑOS) |
|-----|-----------------------------------|------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------------------------|
| 1 | PISTA 09-27 | 60.188.071.969 | 0 | 0 | 60.188.071.969 | 0 | 60.188.071.969 |
| 2 | CALLES DE RODAJE | 4.438.547.250 | 0 | 0 | 4.438.547.250 | 0 | 4.438.547.250 |
| 3 | PLATAFORMAS | 3.785.539.518 | 0 | 0 | 3.785.539.518 | 0 | 3.785.539.518 |
| 4 | INFRAESTRUCTURA DE APOYO | 4.467.352.339 | 0 | 0 | 4.467.352.339 | 0 | 4.467.352.339 |
| 5 | VIALIDADES Y SEGURIDAD PERIMETRAL | 10.694.084.184 | 0 | 0 | 10.694.084.184 | 0 | 10.694.084.184 |
| 6 | EDIFICIOS | 19.788.052.176 | 0 | 0 | 19.788.052.176 | 0 | 19.788.052.176 |
| 7 | VIALIDADES Y PARQUEADEROS | 7.528.783.650 | 0 | 0 | 7.528.783.650 | 0 | 7.528.783.650 |
| 8 | INFRAESTRUCTURA AMBIENTAL | 4.405.348.360 | 0 | 0 | 4.405.348.360 | 0 | 4.405.348.360 |
| 9 | INFRAESTRUCTURA DE SUMINISTRO | 8.776.054.400 | 0 | 0 | 8.776.054.400 | 0 | 8.776.054.400 |
| | TOTAL CAPEX | 124.071.833.846 | 0 | 0 | 124.071.833.846 | 0 | 124.071.833.846 |

Tabla 6.1. Resumen CAPEX
Fuente. Elaboración propia

6.2. Inversiones de reposición

| N.º | DESCRIPCIÓN | FASE I | FASE II | FASE III | TOTAL FASES I-III (20 AÑOS) | FASE IV | TOTAL FASES I-IV (30 AÑOS) |
|-----|----------------------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | PISTA 09-27 | 0 | 0 | 3.036.939.136 | 3.036.939.136 | 10.483.942.111 | 13.520.881.248 |
| 2 | CALLES DE RODAJE | 0 | 0 | 500.060.862 | 500.060.862 | 100.012.172 | 600.073.034 |
| 3 | PLATAFORMAS | 0 | 0 | 259.486.405 | 259.486.405 | 270.862.081 | 530.348.486 |
| 4 | MANTENIMIENTO OTRAS ACTUACIONES EN LADO AIRE | 0 | 0 | 596.685.923 | 596.685.923 | 59.668.592 | 656.354.515 |
| 5 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 0 | 0 | 0 | 0 | 739.006.200 | 739.006.200 |
| 6 | EDIFICIO TERMINAL Y ANEXOS | 295.602.480 | 177.224.635 | 323.246.786 | 796.073.901 | 511.843.905 | 1.307.917.806 |
| 7 | SCANNERS Y MÁQUINAS DE SEGURIDAD | 0 | 0 | 1.006.649.612 | 1.006.649.612 | 1.006.649.612 | 2.013.299.224 |
| 8 | CINTAS DE EQUIPAJE | 0 | 0 | 615.838.500 | 615.838.500 | 0 | 615.838.500 |
| 9 | ACCESOS Y PARQUEADEROS | 0 | 0 | 678.746.403 | 678.746.403 | 678.746.403 | 1.357.492.806 |
| 10 | ACTUACIONES AMBIENTALES | 0 | 0 | 788.957.545 | 788.957.545 | 157.791.509 | 946.749.054 |
| 11 | VEHÍCULOS | 369.503.100 | 0 | 369.503.100 | 739.006.200 | 92.375.775 | 831.381.975 |
| | TOTAL REPEX | 665.105.580 | 177.224.635 | 8.176.114.272 | 9.018.444.487 | 14.100.898.361 | 23.119.342.848 |

Tabla 6.2. Resumen REPEX
Fuente. Elaboración propia

7. Conclusiones y recomendaciones

Se incluyen a continuación, a modo de resumen, las conclusiones y recomendaciones más importantes incluidas en este Plan Maestro.

7.1. Pistas y calles de rodaje

El desarrollo propuesto del área de maniobras del aeropuerto tiene las siguientes actuaciones:

- Ampliación de pista a 1500x30 m y construcción de 220x30 m de área para despegues (longitud total pavimentada de 1720x30 m), para implementar esta actuación conlleva realizar lo siguiente:
 - Reubicación de viviendas.
 - Reposición de servicios afectados, líneas eléctricas y de telecomunicaciones.
- Nuevas plataformas de viraje en extremos de pista.
- Nivelación de la zona de seguridad de extremo de pista (RESA 27 y RESA 09) y eliminación de obstáculos.
- Ejecución de nuevo balizamiento (Umbral/Extremo, borde de pista y aproximación).
- Reposición de luces PAPI.
- Señalización horizontal y letreros.
- Desbroce franja a 50 metros para adecuación a superficie limitadora de obstáculos (SLO).
- Nuevo sistema de drenaje.
- Desvío y canalización de la quebrada La Porquera.
- Vial y cerramiento perimetral junto con nuevo control de acceso al lado aire y sistema de detección perimetral mediante cámaras térmicas.

Se adecuará la actual calle de rodaje de acceso a la plataforma de aviación comercial ampliada y renovada, para poder dar servicio a la misma.

7.2. Plataformas

La ampliación y renovación de plataforma se desarrollará en la primera fase, con dos (2) puestos tipo C en total (contacto a pie), más tres (3) puestos de estacionamiento A y dos (2) puestos para helicópteros. El área total de puestos de estacionamiento ascenderá a unos 6090 m².

7.3. Terminal de pasajeros

Se opta por la remodelación y ampliación del edificio actual que permita la operatividad, a nivel óptimo, con la llegada/salida de un A320. Esto permite soportar tanto el tráfico propuesto en el escenario base como aeronaves

clase C de mayor envergadura (A320/A319), en el caso de que existiesen oportunidades de negocio para compañías de bajo coste.

7.4. Terminal de carga

No se consideran actuaciones para la ejecución y desarrollo de un terminal de carga en BUN.

7.5. Accesos y parqueaderos

7.5.1. Accesos

Las actuaciones propuestas consisten en el mejoramiento completo de la actual vía de acceso.

7.5.2. Parqueaderos

Las actuaciones propuestas consisten en nuevas superficies para servicio de parqueadero en el lado tierra, frente a la fachada norte del edificio, integradas en el nuevo diseño de la urbanización de lado tierra. Esta superficie estará en torno a 3000 m².

7.6. Torre de control

La alternativa de desarrollo seleccionada es la ejecución de una nueva torre de control, con una altura en el rango de 23 - 25 metros y que se ubicará en el lado norte de la pista, enfrentada al edificio terminal, quedando ambas edificaciones separadas por la nueva urbanización del lado tierra.

7.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)

La alternativa de desarrollo seleccionada para el Servicio de Extinción de incendios (SEI) consiste en las siguientes actuaciones:

- Aumento de la categoría del SEI a categoría 6, cumpliendo los requerimientos del RAC 14, incluyendo el aumento del número de vehículos de extinción de incendios, el aumento de la cantidad de agentes extintores, capacidad de almacenamiento de agentes extintores, etc.
- Adecuación del edificio SEI existente y sus instalaciones para cumplir con los requerimientos para categoría 6.
- Construcción de vial directo a pista para uso exclusivo de los vehículos SEI.
- Construcción de vías de servicio perimetrales, en cumplimiento de los requerimientos del RAC 14.

7.8. Infraestructura de suministro

7.8.1. Abastecimiento de agua potable

La alternativa de abastecimiento de agua potable seleccionada contempla las siguientes características que deben servir de punto inicial para la completa definición de la infraestructura:

- Redes separativas potable / no potable / contra incendios.
- Almacenamientos independientes potable / no potable / contra incendios.
- Aprovechamiento del agua de lluvia para usos terciarios (contra incendios, riego, fluxores, urinarios, etc.).
- Grupos de bombeos independizados: potable / no potable / contra incendios.
- Reorganización y reacondicionamiento del punto de toma de agua de la quebrada La Porquera.
- Compartimentación de nuevos depósitos en dos (2) vasos independientes para permitir realizar tareas de mantenimiento.

7.8.2. Tratamiento de aguas residuales

Conforme a las necesidades de demanda prevista a corto y largo plazo, se deberá realizar una nueva PTAR, con capacidad para depurar un mínimo de 15 m³/día.

Se propone una planta con tratamiento que permita la reutilización de los efluentes para uso en las redes de agua no potable (fluxores, contra incendios, etc.), según el siguiente esquema de funcionamiento:

- Pozo de entrada de agua y bombeo.
- Tamiz de gruesos y desbaste de finos.
- Reactor biológico con sopladores.
- Cámara de cloración.
- Arqueta de toma de muestras.
- Baipás de rebose.

Adicionalmente, se deberá ejecutar un nuevo punto de vertido aguas abajo del punto de toma de agua que sirve para el suministro del aeropuerto.

7.8.3. Sistema de suministro eléctrico

El nuevo sistema de suministro eléctrico estará comprendido, principalmente, por los siguientes elementos:

- Nueva Subestación de Distribución: contará con los equipamientos en media tensión necesarios para hacer la medida de energía y reparto de líneas de media tensión a las diferentes subestaciones. Estará equipada con un transformador de 25 kVA para los servicios auxiliares de la propia subestación.
- Nueva Subestación Edificio Terminal contará con un transformador con previsión de 400 kVA de potencia y dos plantas generadoras del 100% de la carga. Esta subestación alimentará tanto al edificio existente (a remodelar) como la previsible ampliación de este.
- Nueva Subestación de la Torre de Control (operada por Aerocivil) contará con un transformador con previsión de 160 kVA de potencia y dos plantas del 100% de la carga. De esta subestación se alimentarán, además de las cargas propias de la torre de control, las cargas del balizamiento del campo de vuelos.
- Acometida en media tensión (13,2 kV) a la subestación existente VOR-DME y campamento militar, asignando un consumo de 45 kVA, manteniendo la instalación existente actualmente.

7.8.4. Abastecimiento de combustible

Se considera necesario separar los almacenamientos en al menos tres (3) depósitos para cada tipo de combustible, con objeto de poder realizar un faseado en las ampliaciones de capacidad y tener una infraestructura flexible que permita llenados, reanqueos y mantenimientos sin necesidad de afección a la operatividad.

Para ello se propone la instalación de tres (3) tanques de 9.000 galones para el almacenamiento de JET-A1 y tres (3) tanques de 2.000 galones para el almacenamiento de combustible AV-GAS.

Asimismo, se prevé la construcción de viales de acceso en el lado aire para la conexión de las nuevas instalaciones con las plataformas de estacionamiento.

En conclusión, con las actuaciones previstas se adecua la infraestructura al cumplimiento normativo y la capacidad de los diferentes subsistemas aeroportuarios durante el periodo de estudio del Plan Maestro.