

CONTRATO 17000905 H3 01 DE 2017

Planes Maestros de la Red Aeroportuaria de Orinoquía

# Resumen Ejecutivo

## AEROPUERTO TRES DE MAYO

### PUERTO ASÍS

**Fecha de inicio**

14 de julio de 2017

**Fecha de entrega**

14 de diciembre de 2017

**Elaboración**

Consorcio Plan Maestro SENER-UG21

**Director General UAEC**

Cr. Edgar Francisco Sánchez Canosa

**Secretario de Sistemas Operacionales**

Geovanny Rene Otalora Rivero

**Coordinadora Planificación Aeroportuaria**

Martha Lucy Gómez Rubiano

**Supervisores del Contrato**

Martha Lucy Gómez Rubiano

Juan Carlos Valencia Riveros

**Personal de apoyo a la supervisión**

Sergio Luis Solano Ángel

Juan Sebastián Salazar Henao

Andrés Felipe Sánchez Rivera

Santiago Botero Villegas

Luz Mery Guerrero Ortiz

Marco Adolfo Huertas Martínez

Henry Leandro Pazmiño Mora



## Contenido

Contenido .....	2	1.8.5 Ruido .....	26
<b>1 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>	1.9 Estimación de inversiones .....	27
1.1 Introducción .....	3	1.9.1 Presupuesto CAPEX .....	27
1.2 Diagnóstico del Aeropuerto .....	3	1.9.2 Presupuesto REPEX.....	27
1.2.1 Capacidad de la infraestructura actual.....	4	1.10 Renders 3D.....	28
1.2.2 Proceso de desarrollo de la infraestructura .....	8	1.11 Conclusiones .....	31
1.3 Estudio socioeconómico .....	8	Actuaciones recomendadas.....	31
1.4 Estimaciones de demanda .....	12	Lado Aire .....	31
1.4.1 Pronóstico de crecimiento de pasajeros .....	12	Lado Tierra .....	31
1.4.2 Pronóstico de crecimiento de carga.....	12	Instalaciones auxiliares: SEI y Torre de control.....	31
1.4.3 Proyecciones de operaciones aéreas .....	13	Análisis ambiental .....	32
1.4.4 Hora pico - pasajeros .....	13	Análisis de ruido.....	32
1.4.5 Hora pico - operaciones.....	14	Análisis del entorno urbano.....	32
1.5 Comparativa Capacidad – Demanda. Identificación de necesidades.....	14		
1.5.1 Lado tierra .....	14		
1.5.2 Lado aire.....	14		
1.6 Análisis ambiental preliminar.....	16		
1.7 Estudio de viabilidad del entorno urbano.....	20		
1.7.1 Delimitación del área de afectación.....	20		
1.7.2 Síntesis análisis urbano.....	20		
1.8 Diseño de las instalaciones recomendadas.....	21		
1.8.1 Fases de Desarrollo.....	23		
1.8.2 Superficies limitadoras de obstáculos.....	24		
1.8.3 Máximo desarrollo .....	25		
1.8.4 Impacto medioambiental .....	25		

# 1 RESUMEN EJECUTIVO

## 1.1 Introducción

El 04 de julio de 2017, se celebró el Contrato de Consultoría N° 17000905 H3 01 de 2017, en adelante el “Contrato”, entre la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil y el Consorcio Plan Maestro SENER – UG21, conformado por tres empresas de consultoría (SENER INGENIERIA Y SISTEMAS COLOMBIA SAS, SENER INGENIERIA Y SISTEMAS SA y CONSULTORES DE INGENIERÍA UG21 S.L.), ambas con dilatada experiencia en planificación de aeropuertos en Colombia y a nivel internacional.

El 14 de julio de 2017 se formalizó el acta de inicio del presente contrato. De acuerdo con el cronograma de trabajo y el contrato de consultoría, siendo el plazo máximo de duración del contrato hasta el 22 de diciembre de 2017, habiéndose firmado el acta de recibo final el 14 de diciembre de 2017, por lo que el plazo del contrato fue de cinco (5) meses, contados a partir del acta de inicio del contrato.

Aunque el proyecto se inició oficialmente con la firma del acta de inicio el 14 de julio de 2017, el Consorcio Plan Maestro SENER – UG21 inició ya sus actividades a partir del acto de firma de contrato, la cual fue precedida por Geovanny Rene Otalora Rivero, Secretario de Sistemas Operacionales de Aeronáutica Civil y el representante legal del Consorcio Plan Maestro SENER – UG21.

El contrato tiene como objeto la Elaboración de los Esquemas de Planificación Aeroportuaria de la región de Orinoquía y su zona de influencia, considerando específicamente los aeropuertos Tres de Mayo – Puerto Asís, Cesar Gaviria Trujillo – Puerto Inírida, Jorge Enrique González – San José del Guaviare, Fabio A. León Bentley – Mitú, Cananguchal - Villagarzón y Eduardo Falla Solano – San Vicente del Caguán.

En particular, el Esquema de Planificación Aeroportuaria que se propone para el Aeropuerto Tres de Mayo del municipio de Puerto Asís (SKAS) busca, en términos generales, mejorar las condiciones de transporte aéreo, estructura urbana y desarrollo económico del área de influencia a través del estudio de las condiciones actuales y de las posibilidades de desarrollo.

En el presente Resumen Ejecutivo se sintetizan los resultados de los estudios realizados para la elaboración del Esquema de Planificación Aeroportuaria. Se concentra en los siguientes elementos del estudio:

- Diagnóstico del Aeropuerto
- Estudio socioeconómico

- Estimaciones de la demanda futura. Pronósticos de tráfico
- Comparativa Capacidad – Demanda
- Identificación de necesidades y requisitos de las instalaciones
- Análisis ambiental preliminar
- Estudio de viabilidad del entorno urbano
- Propuesta y evaluación de alternativas de desarrollo
- Selección de la alternativa de desarrollo y diseño de las instalaciones recomendadas
- Estimación del presupuesto del Proyecto

## 1.2 Diagnóstico del Aeropuerto

El Aeropuerto Tres de Mayo se encuentra ubicado en el municipio de Puerto Asís, el de mayor población del departamento de Putumayo. Este municipio limita al norte con los municipios de Puerto Caicedo y Puerto Guzmán; al sur con la República de Ecuador; al oriente con el municipio de Puerto Guzmán; y al occidente con los municipios de Orito y San Miguel.



Figura 1 Situación del Aeropuerto Tres de Mayo (Puerto Asís – Putumayo, SKAS)

Fuente. Elaboración Propia

Con esta ubicación, en el AIP de Colombia se declaran los siguientes datos geográficos de interés:

- ARP: 00 30 20,55 N 076 30 03,00 W
- Elevación: 248,32 m/ 813 ft

- Temperatura de referencia: 32 °C
- Declinación magnética: 04 ° 88' W (2017)/ 00 ° 016' W anual

El Aeropuerto Tres de mayo de Puerto Asís, se encuentra ubicado a pocos metros del centro de la ciudad en la vía de salida a la capital del departamento del Putumayo. Actualmente opera allí la aerolínea comercial "SATENA" y sirve de tránsito a diversas aeronaves militares y privadas, en su gran mayoría de la industria petrolera. Su nombre hace honor a la fecha de cumpleaños del municipio.

El aeropuerto permite la comunicación con la capital de la República y otras poblaciones vecinas. En el año 2004, llegaron por vía aérea al municipio 33.420 pasajeros de diferentes lugares del país, 19 extranjeros, así como 156 toneladas de carga de origen nacional. En el mismo periodo salieron 34.283 pasajeros, así como 133,1 toneladas de carga.

Los principales vuelos tomados por los pasajeros fueron Bogotá D.C., Cali, Puerto Leguízamo, Neiva y Bucaramanga, mientras que los de carga fueron Puerto Leguízamo, Bogotá D.C., Neiva, Puerto Gaitán y Yopal. La localidad constituye un puerto fluvial sobre el río Putumayo y utiliza esta vía para el movimiento de carga y pasajeros. IGAC. (Colombia, 2016).

### 1.2.1 Capacidad de la infraestructura actual

Teniendo en cuenta los lineamientos contractuales para la elaboración del plan maestro de SKAS, la situación actual del aeropuerto identificada en la visita de diagnóstico de infraestructura integran el estado base de SKAS. Los resultados presentados en este informe y planos, así como las fases de desarrollo subsiguientes, están planeados a partir de este estado base.

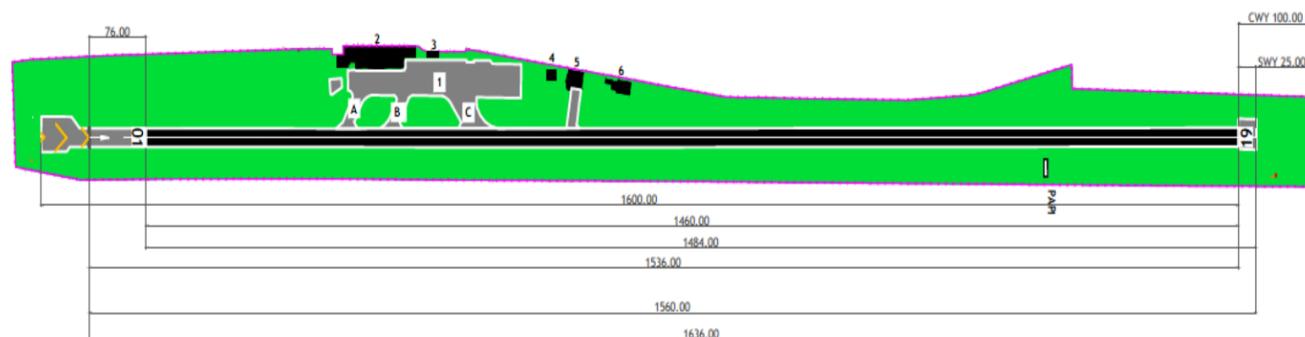


Figura 2 Estado actual del Aeropuerto

Fuente. AIP Colombia, 2017

1. Plataforma
2. Edificio Terminal
3. Equipos
4. Torre de control
5. SEI
6. Zona de Combustible

### Área de maniobras

El aeropuerto cuenta con una única pista de vuelos de 1.460 metros de longitud efectiva y dispone de una zona libre de obstáculos de 100 metros de largo para los despegues por la pista 01 y de una zona de parada de 25 m para las llegadas también por la pista 01. La pista 01 tiene el umbral desplazado 76 metros.

Las distancias declaradas se determinan en base a las dimensiones disponibles de longitud de pista para cada tipo de maniobra, esto es, despegue, aterrizaje y aceleración – parada. Las distancias declaradas en AIP son las siguientes:

Tabla 1 Distancias declaradas en el AIP

PISTA	TORA	TODA	LDA	ASDA
01	1536	1636	1460	1560
19	1460	1460	1460	1460

Fuente. AIP Colombia, 2017

La longitud de campo de referencia del aeródromo es la longitud efectiva de pista corregida por los parámetros de elevación, temperatura y pendiente de la pista.

Datos de cálculo:

- Elevación del aeródromo (Fuente: AIP): 248 m
- Temperatura de referencia del aeródromo (Fuente: AIP): 32°C
- Pendiente de la pista (%) =  $(248-245)/1460*100 = 0.20\%$

Resultados:

- Longitud de campo de referencia despegue Pista 01: 1277.5 m
- Longitud de campo de referencia aterrizaje Pista 01: 1380.0 m
- Longitud de campo de referencia despegue Pista 19: 1200 m
- Longitud de campo de referencia aterrizaje Pista 19: 1512.4 m

Dada la longitud de referencia de la pista de vuelos, el aeropuerto es de clave 3.

Además, la pista actual tiene un ancho de 20 m, con márgenes pavimentados, valor que no cumple con las especificaciones del RAC 14 para una pista de clave 3C, que debería ser de 30 metros.

La mayor parte de la pista presenta un estado de conservación aceptable, con presencia importante de agrietamientos y fisuras concentradas principalmente en las zonas de pisada de las aeronaves. Estas fisuras se enmarcarían en el conjunto de tipo bloque propias de un estado inicial de deterioro del pavimento que aún no presenta hundimientos. Las juntas de construcción del pavimento se encuentran abiertas en su mayoría en casi la totalidad de la longitud de la pista de vuelos. También se detectó la presencia de descarnaduras con importante pérdida de material en las zonas próximas a la unión de la pista con las calles de rodaje. En los bordes de la pista existe una lama, material que representa una contaminación del pavimento que la hace especialmente resbaladiza.

Adicionalmente, hay que destacar que los primeros 600 metros de la pista 19 presenta una irregularidad superficial importante que afecta a la carrera de las aeronaves y de los vehículos de emergencia (limitando en éste último caso la velocidad máxima para mantener el control del vehículo).

El aeropuerto cuenta con 3 calles de rodaje: CR A con 1.365,56 m<sup>2</sup>, CR B con 662,42 m<sup>2</sup> y CR C con 593,51 m<sup>2</sup>. Todas tienen una superficie de pavimento asfáltico y se sitúan oblicuas a la pista, siendo la más utilizada la calle de rodaje C para acceder a plataforma desde la cabecera 19. Para acceder a la cabecera 01 se usan principalmente las calles A y B, sobre todo, en las maniobras para el despegue.

El pavimento de las tres calles de rodaje presenta un estado regular, encontrando patologías diversas en el pavimento tales como ahuellamientos, fisuración superficial con piel de cocodrilo, grietas no selladas e incluso con presencia de vegetación. Por esta razón, se considera conveniente la realización de actuaciones de subsanación de las diversas patologías observadas en el pavimento. Además, se incumple el RAC 14 ya que existe un escalón entre el borde de la calle de rodaje y el margen.

Con la configuración actual del campo de vuelos se ha obtenido un valor de capacidad desigual en función de la pista en uso y de si se presentan condiciones visuales o instrumentales:

**Tabla 2 Capacidad del campo de vuelos en VMC**

CONDICIONES VMC		
Capacidad	RWY 01	RWY 19
100% Llegadas	12	27
100% Salidas	24	16
Operaciones Mixtas (50% salidas/50% llegadas)	18	21

Fuente. Elaboración propia

**Tabla 3 Capacidad del campo de vuelos en IMC**

CONDICIONES IMC		
Capacidad	RWY 01	RWY 19
100% Llegadas	12	27
100% Salidas	24	16
Operaciones Mixtas (50% salidas/50% llegadas)	18	21

Fuente. Elaboración propia

### Plataforma

La plataforma de estacionamiento de aeronaves tiene forma rectangular con una superficie total de 8.285 m<sup>2</sup> y sobre ella no hay posiciones de estacionamiento señalizadas. Es de concreto de cemento con un valor PCN publicado de 33.11/F/B/X/T.

Se contemplan dos posiciones que pueden atender aeronaves ATR42 con maniobra autónoma de entrada/salida y una posición frente el edificio terminal que permitirá aeronaves con envergadura de hasta 24 metros.

En el aeropuerto de Puerto Asís se llevan a cabo también operaciones de helicópteros, principalmente promovidas por la actividad económica de la zona relacionada con el petróleo. En la actualidad, los helicópteros operan directamente en la plataforma existente, sin tener posiciones definidas.

La plataforma en su estado actual puede atender a 4,8 aeronaves a la hora o 9,6 operaciones/ hora.

### Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

En la actualidad, el aeropuerto cuenta con un servicio de extinción de incendios de categoría 5 (según se publica en el AIP) que se encuentra ubicado hacia el centro de la pista con acceso directo a la misma. Las instalaciones existentes cuentan con:

- Estacionamiento de los vehículos de emergencia con capacidad para un camión.
- Depósito elevado de agua con capacidad de 2000 galones para la carga por gravedad de los vehículos y un depósito auxiliar que alimenta al aéreo de 4000 galones adicionales.
- Instalaciones de descanso para el personal (salas de entrenamiento, cocina, dormitorios).
- Salas de entrenamiento.
- Sala de observación y control.

En cuanto al equipamiento se dispone de un vehículo ARFF de la marca OSHKOSH de 8 años de antigüedad con capacidad para:

- 1000 galones de agua
- 200 galones de espumógeno
- 500 kg de agentes químicos en polvo

Adicionalmente, se disponen las siguientes cantidades de reserva:

- 120 garrafas de espumógeno AFFF de 5 galones de capacidad (20 kg por garrafa)
- No se dispone de agentes químicos de reserva utilizables

Existe una sala de control que tiene buena visibilidad del campo de vuelos, sin embargo, no tiene comunicación directa con la torre de control. Las comunicaciones con ATC se realizan mediante emisoras de mano portátiles en banda aeronáutica.

La plantilla está compuesta por un total de 6 bomberos cuyo horario de operación es de 06:00 am a 06:00 pm a excepción de los lunes, miércoles y jueves que inicia su actividad a las 10:00 am hasta las 22:00 pm. En estos días hasta las 10:00 horas no hay servicio SEI.

### Servicio de Control de tránsito aéreo

El Aeropuerto Tres de Mayo dispone de una torre de control con una altura de unos 35 metros de altura total, ubicada junto al edificio SEI, próximo al centro de la pista de vuelos y con buena visibilidad de toda la pista y de la plataforma de estacionamiento de aeronaves.

En la torre de control se dispone de las siguientes estancias:

- Fanal de torre
- Sala de equipos de torre refrigerada
- Sala de descanso para el personal

En cuanto a los sistemas de comunicaciones, se dispone de:

- Sistema de comunicación AFTN.
- Sistema de comunicación conmutada ATS.
- Comunicación de Voz Aire-Tierra-Aire – Sistema VHF-ER.
- Comunicaciones de Voz Aire-Tierra – Torres de Control.
- Enlace de comunicaciones por satélite con CNA.

En la actualidad, sólo hay una posición de control que opera servicio de control de aeródromo.

En cuanto al campo de visión de la torre de control, es adecuado, a excepción de la visibilidad de la cabecera 19 que la vegetación impide su visión.

En la situación actual, se estima una capacidad de control de 17 operaciones/ hora.

### Accesos al aeropuerto

El aeropuerto Tres de Mayo se encuentra ubicado dentro de la ciudad de Puerto Asís por lo que el acceso al aeropuerto es a través de la carrera 20. Ésta es una vía de circulación con dos carriles que van paralelo a la pista de aterrizaje. La calle tiene pavimento de concreto de cemento y su estado de conservación es deficiente. Se observa la presencia importante de bacheos y roturas de las losas que desprenden material y hace incómoda la circulación.

Además, el vial se encuentra muy próximo al andén del edificio, lo que deja muy poco espacio para la parada de los vehículos.

### Parqueaderos

El aeropuerto Tres de Mayo no dispone de parqueadero para pasajeros o visitantes. Sí existe un aparcamiento para empleados que tiene una capacidad para tres vehículos.

Este parqueado se encuentra junto al punto de limpio y almacén de residuos del aeropuerto.

### Zona de carga

No existe una zona de carga como tal. Las mercancías que puedan llegar se cargan directamente desde la plataforma de aeronaves y se sale del aeropuerto por los dos accesos disponibles para vehículos.

### Edificio terminal

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las superficies y equipamiento disponibles para cada una de las zonas funcionales del edificio terminal.



Figura 3 Edificio terminal

Fuente. Elaboración propia

La medición de estas superficies se ha obtenido a partir de los planos facilitados.

Tabla 4 Equipos y áreas disponibles para el proceso de pasajeros. Estado actual

Área / Equipo	Unidad	Medición
Andén para la bajada de pasajeros	m	26
<b>FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDAS</b>		
Hall de salidas	m2	61
Nº Mostradores de facturación convencionales	Ud	4
Nº Mostradores de entrega equipajes (Bag-drop)	Ud	0
Quioscos de auto-facturación	Ud	0
Superficie para formación de colas	m2	123
Nº de Controles de Seguridad	Ud	1
Área para formación de colas en controles de seguridad	m2	8
Área total en sala de espera para salidas	m2	213

Área / Equipo	Unidad	Medición
Nº de puertas de embarque <sup>(Nota 1)</sup>	Nº	2
<b>FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADAS</b>		
Área de recogida de equipajes	m2	141
Nº de hipódromos	Nº	1
Hall de llegadas	m2	62
Andén para la subida de pasajeros	m2	7

Nota 1: La sala de espera dispone de tres puertas, sin embargo, se considera que sólo dos de ellas son utilizables a la vez. La tercera sólo se podría utilizar para pasajeros que vayan a abordar un helicóptero o aeronaves pequeña situada frente al terminal.

Fuente. Elaboración propia

Con estos datos, se tienen las siguientes capacidades:

Tabla 5 Capacidades Lado Tierra

Área / Equipo	Capacidad actual
<b>FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDAS</b>	
Andén para la bajada de pasajeros (n pasajeros + acompañantes/visitantes)	145
Hall de salidas PHP	62 PHP
Nº Mostradores de facturación convencionales PHP	101 PHP
Superficie para formación de colas (n máximo de pasajeros en cola)	79
Nº de Controles de Seguridad PHP	81 PHP
Área para formación de colas en controles de seguridad (n máximo de pasajeros en cola)	7
Área total en sala de espera para salidas PHP	187 PHP
Nº de puertas de embarque <sup>(Nota 1)</sup> (n máximo aeronaves/hora)	3.2
<b>FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADAS</b>	
Área de recogida de equipajes PHPII	88
Nº de hipódromos (n máximo de aeronaves/hora)	3
Hall de llegadas (n máximo de pasajeros + acompañantes/visitantes)	163
Andén para la subida de pasajeros PHPII	39

Fuente. Elaboración propia

### 1.2.2 Proceso de desarrollo de la infraestructura

Es de vital importancia en el desarrollo de infraestructura aeroportuaria comenzar con el planteamiento del horizonte de planificación. Según la Circular Técnica Reglamentaria 053 “Procedimientos para la elaboración de planes maestros aeroportuarios - PMA”, la cual rige la elaboración de planes maestros aeroportuarios en Colombia, el horizonte de planificación establecido son 20 años. El plan maestro tiene que plantear un desarrollo ordenado de infraestructura para llegar a ese horizonte cumpliendo con los estándares de calidad y servicio correspondientes para albergar la demanda esperada.

Según la misma Circular Técnica Reglamentaria 053, “el plan maestro debe establecer y priorizar las inversiones y obras en fases de tiempo en períodos (corto: de 1 a 5 años, mediano: de 6 a 10 años y largo plazo: de 11 a 20 años), de acuerdo a las necesidades del servicio”. Como las variaciones de la demanda desde el corto plazo al largo plazo suponen pequeñas variaciones en las necesidades de ampliación y teniendo en cuenta que la ejecución de obras de un aeropuerto supone un período crítico a la hora de gestionar el volumen de pasajeros, y más aún en aeropuertos del tamaño de Puerto Asís, la mayor parte de los requerimientos se tienen para el primer año de planeación.

El desarrollo de infraestructura se inicia con las opciones a nivel de elemento de infraestructura. Es decir, se plantean opciones de desarrollo para la pista, calles de rodaje, plataformas, terminales, accesos y parqueaderos, entre otras instalaciones aeroportuarias. Una vez planteadas, se analizan individualmente mediante matrices multicriterio y se debaten en mesas de trabajo con la Aeronáutica Civil, y otros stakeholders relacionados con el desarrollo del SKAS. Una vez las opciones a nivel de elemento de infraestructura están seleccionadas, se integran para establecer la alternativa de desarrollo de SKAS. Durante este proceso, se deben hacer varias iteraciones a la opción seleccionada de cada elemento para evitar solapes y conseguir que la alternativa de desarrollo de SKAS integre todas las partes holísticamente.

El siguiente diagrama ilustra el proceso de realización de un Plan Maestro:



Figura 4 Proceso de desarrollo de un Plan Maestro

Fuente. Elaboración propia

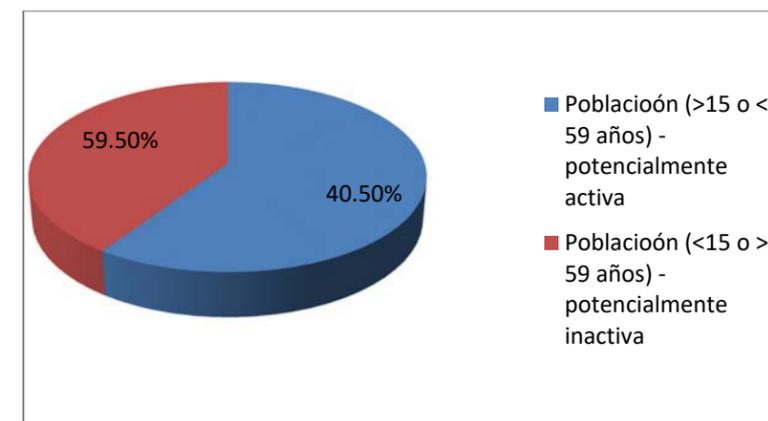
Adicionalmente, el Consorcio Plan Maestro SENER – UG21 plantea un estado a muy largo plazo, más allá de la Fase 3. Se trata del estado de Máximo Desarrollo, el cual no está directamente ligado con ningún horizonte de planificación ni necesariamente con ningún volumen de tráfico, pero permite a la Aeronáutica Civil entender el desarrollo máximo que se podría plantear en SKAS.

### 1.3 Estudio socioeconómico

#### DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO

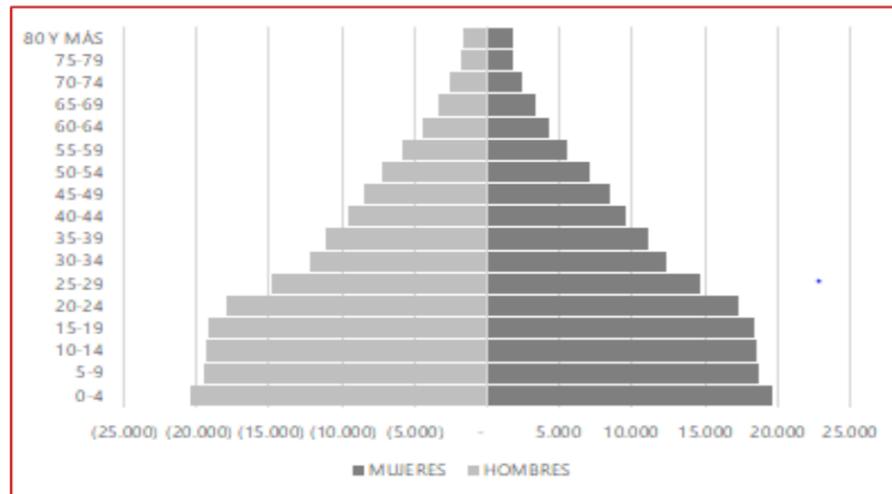
Putumayo es uno de los treinta y dos departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la República de Colombia. Su capital es Mocoa. Está ubicado al suroeste del país, en la región Amazonia, limitando al norte con Cauca y Caquetá, al este con Amazonas, al sur con Perú y Ecuador, y al oeste con Nariño. Es un departamento rico en recursos naturales, con una actividad económica enfocada en la ganadería y regalías. La superficie de Putumayo es de 25.648 Km<sup>2</sup>, con una población de 345.204 habitantes (proyección DANE 2015), con una densidad de 14.77 Hab/Km<sup>2</sup>. (Martínez, 2015).

#### DATOS POBLACIONALES



Gráfica 1 Población potencialmente activa

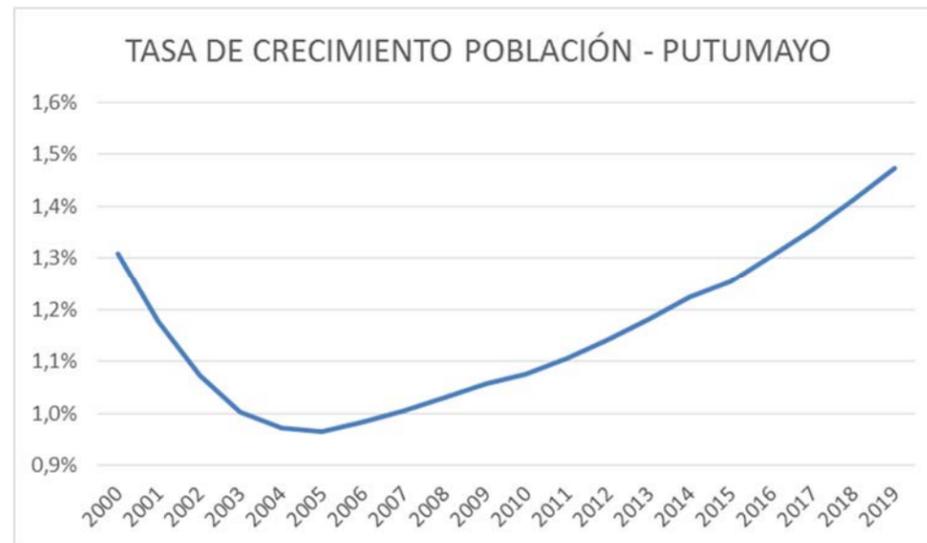
Fuente. Elaboración propia de los datos de las fichas departamentales DANE



Gráfica 2 Pirámide de población

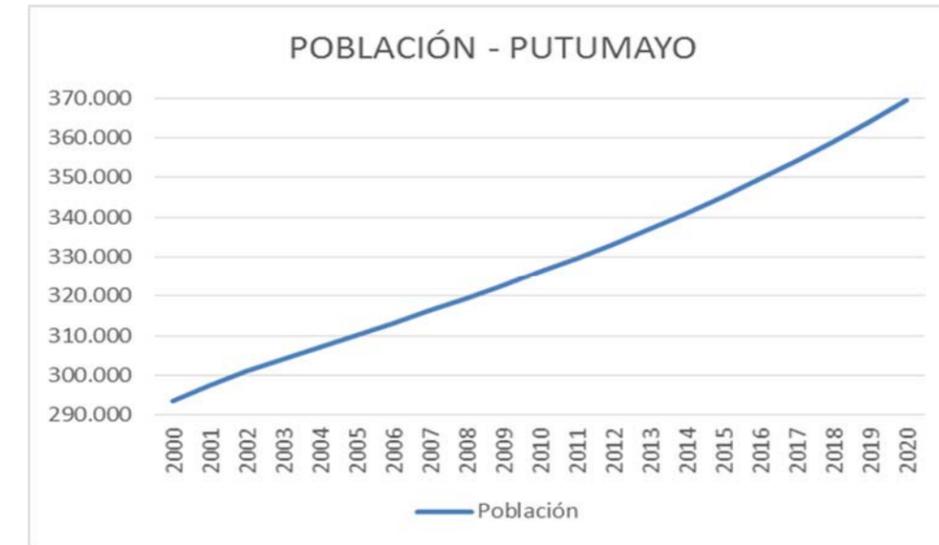
Fuente. Elaboración propia de los datos de las fichas departamentales DANE

Con respecto al crecimiento que tiene la población del departamento se puede evidenciar que, en términos generales, esta tiene una tendencia creciente, pero el ritmo de crecimiento ha sido divergente a lo largo de los últimos años, para los años del 2004 hasta el año 2020 la tasa de crecimiento presento valores entre el 0,97% al 1.4% aproximadamente. La tasa de crecimiento se estabilizó entre el año 2003 y año 2005 representando en promedio un 1% de crecimiento. Desde el año 2004 hasta el 2020 aumenta la expectativa de crecimiento de la población, ya que presento una tasa del 1% a 1.47%.



Gráfica 3 Tasa de crecimiento proyección de la población 2000-2020 – Putumayo

Fuente. Elaboración propia de los datos de las fichas departamentales DANE



Gráfica 4 Evolución de la población

Fuente. Elaboración propia de los datos de las fichas departamentales DANE

**DATOS SOCIOECONÓMICOS**

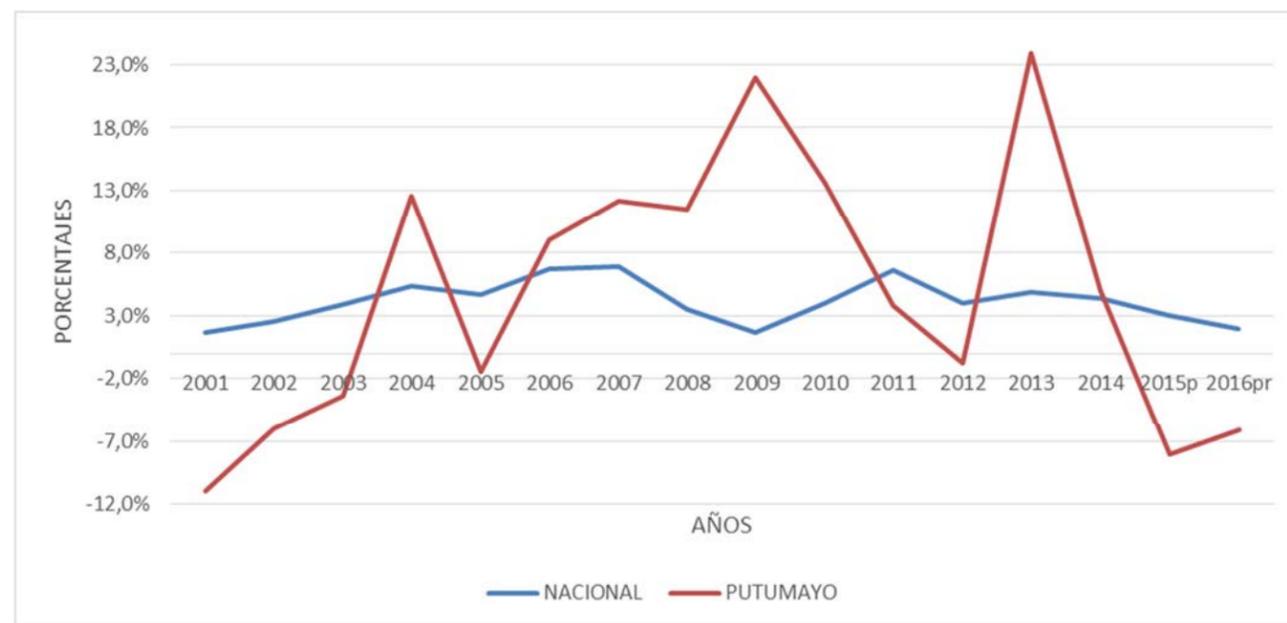
La economía Colombiana en el 2016p creció un 2% respecto al año anterior. Los crecimientos reales más altos se registraron en Bolívar (11,40%), Caquetá (4,80%) y Atlántico (4,10%). Mientras los mayores decrecimientos se observaron en Casanare (-6,30%), Arauca (-4,30%) y Boyacá (-1,30%). El PIB per cápita nacional, medido a precios corrientes para 2016p, fue de \$15.893.361. El departamento con el valor más alto fue Casanare (\$33.245.938), seguido de Bogotá D.C (\$27.788.969), Boyacá (\$19.561.742) y Antioquia (\$18.354.801). Por su parte, los departamentos con PIB por habitante más bajo fueron Choco (\$7.310.659), Amazonas (\$7.887.090) y Caquetá (\$8.585.376).

El departamento de Putumayo registró en 2016p un decrecimiento en el PIB nacional de -6% en relación con el año anterior, con lo cual contribuyó en la economía colombiana con \$2.243 miles de millones a precios corrientes. Por otro lado, el PIB por habitante en el departamento se ubicó en \$9.043.392 a precios corrientes.

Por grandes ramas de actividad, en Putumayo para 2016, los mayores crecimientos fueron: actividades de suministro de electricidad, gas y agua (4%), agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (2,3%) y establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas (1,8%). Entretanto, las ramas de menor crecimiento fueron explotación de minas y canteras (-14,3%) e industria manufacturera (-45,5%) ganadería.

Al comparar los crecimientos del PIB de Putumayo con el nacional entre los años 2001- 2016p, se observó una mayor variabilidad por parte del departamental. Entre 2005- 2012, este registró un crecimiento en 2007 (12,2%) y una caída de 2012 al (-0,7%).

A partir de 2006 aumentó de manera continua hasta alcanzar un crecimiento de 22% en 2009. Para 2008, ambas economías redujeron su dinámica de crecimiento, el país llegó a un mínimo en 2009 de 1,9%; mientras el departamento lo tuvo en 2015 con -8,1%. En 2013, la economía de Putumayo se recuperó, y la nacional alcanzó un máximo de 6,4%. El departamento alcanzó un punto superior respecto a toda la serie en 2013 con 23,9%, para el 2016p registró una variación negativa de -6,2%.



Gráfica 5 Porcentaje Nacional – Putumayo

Fuente. Elaboración propia con base a los datos del PIB total y por habitante del DANE

**INFORME PRESUPUESTAL**

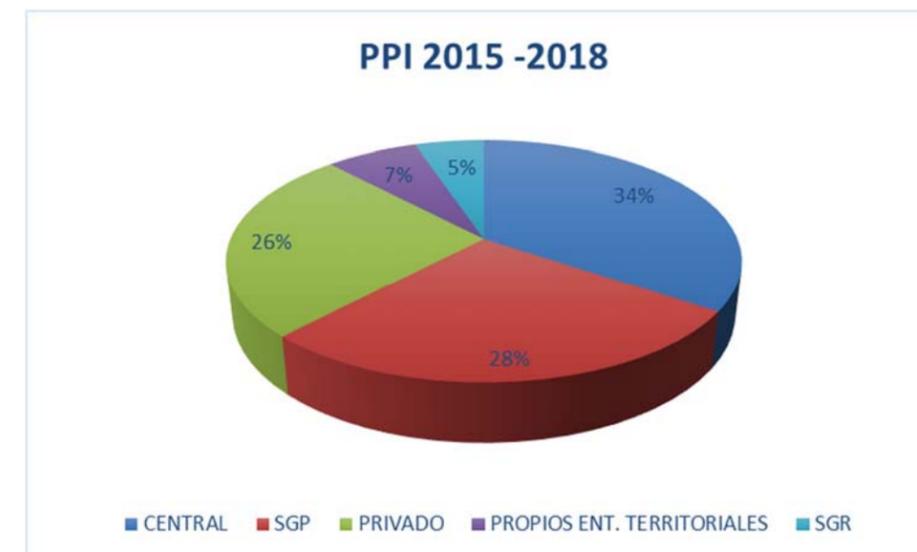
Se puede analizar que el departamento Putumayo tiene unos ingresos totales de \$399.532 para el año 2015, y unos ingresos corrientes de \$57.652, que representan un 14,4% de los ingresos totales. De igual forma, posee unos gastos totales de \$520.816, que equivalente a un 130% de los ingresos, generando un déficit de (121.284), mostrando un endeudamiento de 30% superior al valor de los ingresos.

Tabla 6 Principales indicadores

Gasto total	520.816
Déficit o Superávit	(121.284)
Saldo de la deuda	-
Relación deuda ingresos	0,0%

Fuente. Elaboración propia con base a las fichas departamentales del DANE

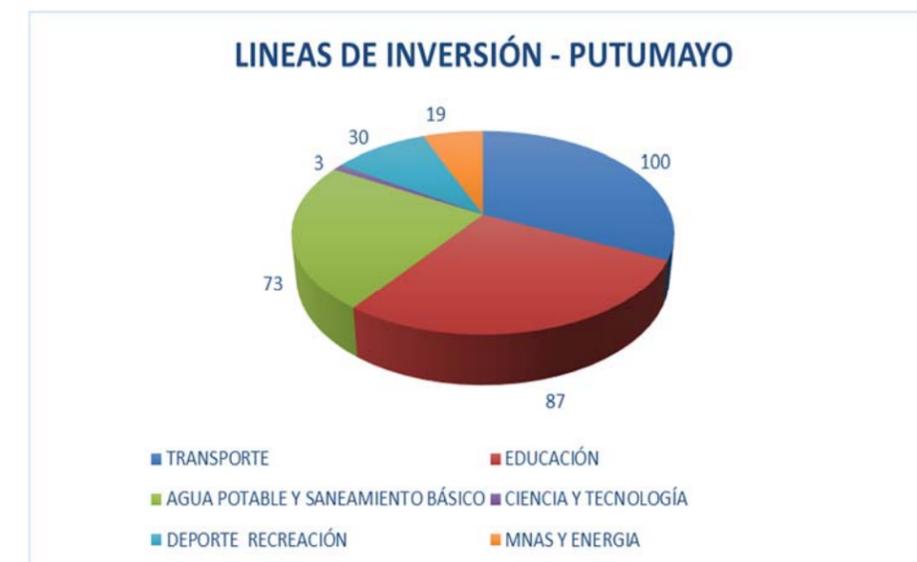
**PRESUPUESTO DE INVERSIÓN PÚBLICA**



Gráfica 6 Inversión pública por fuentes y variaciones porcentuales PPI 2015-2018

Fuente. Elaboración propia con base a las fichas departamentales del DANE

**PRINCIPALES LÍNEAS DE INVERSIÓN DEL DEPARTAMENTO**



Gráfica 7 Principales líneas de inversión

Fuente. Elaboración propia con base a las fichas departamentales del DANE

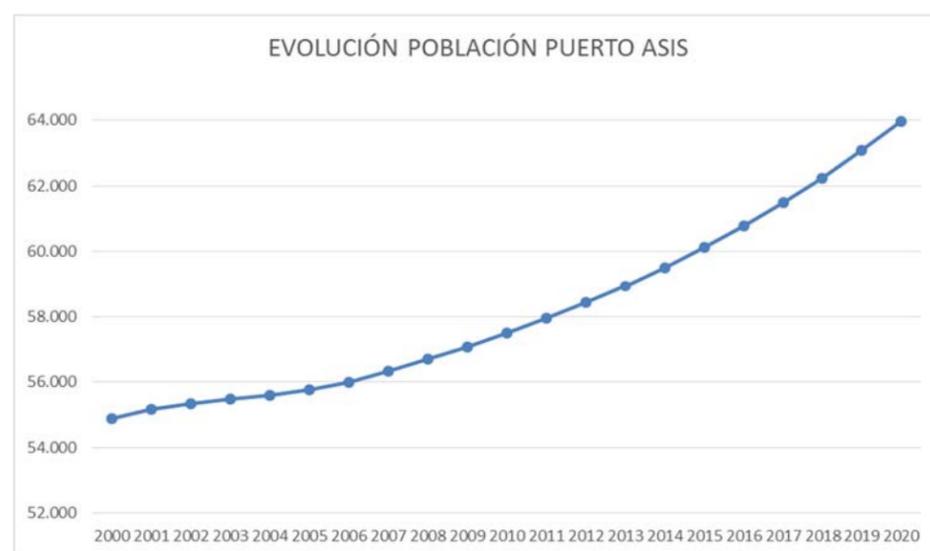
### MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS

Sobre la margen izquierda del río Putumayo, algunos kilómetros aguas abajo de la desembocadura del río Guamués, aproximadamente a 90 Km al sur de la ciudad de Mocoa, está localizado el municipio de Puerto Asís, el de mayor población en todo el departamento.

La totalidad de sus territorios son planos o ligeramente ondulados, pertenecientes a la Amazonía, y por la conformación de su relieve, únicamente ofrecen el piso térmico cálido.

#### DATOS POBLACIONALES

De acuerdo con los datos proporcionados por el DANE (2017) el municipio tiene una extensión de 2.610 Km<sup>2</sup>, su población actual es de 61.483 habitantes.

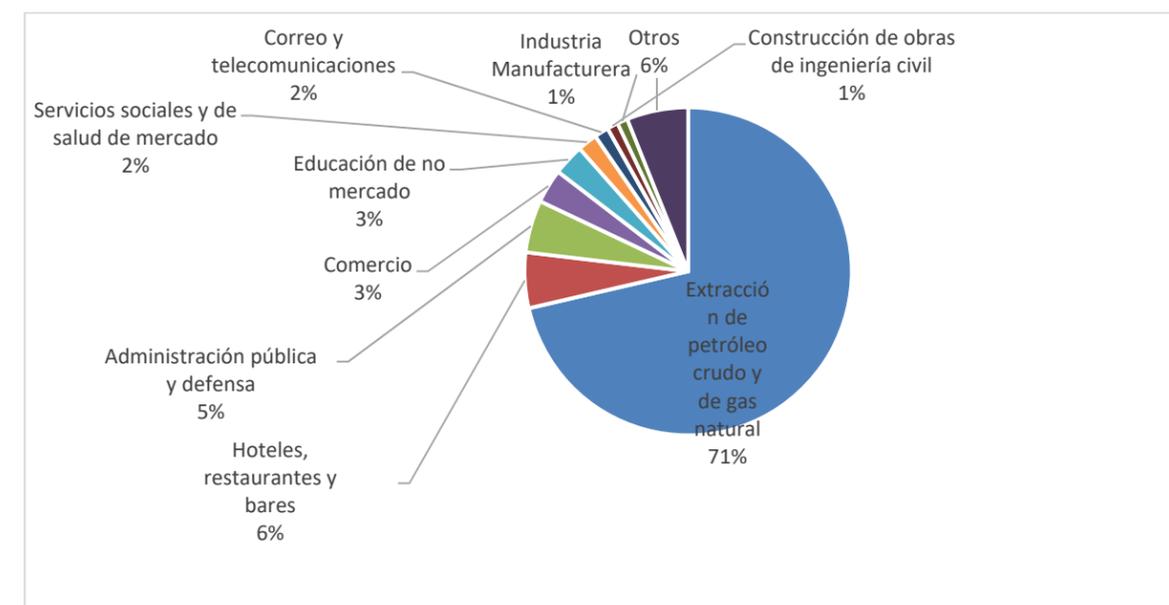


Gráfica 8 Evolución de la población

Fuente. Elaboración propia con base a las fichas departamentales del DANE

#### DATOS SOCIOECONÓMICOS

En cuanto a la información económica de Puerto Asís, se tienen los siguientes datos:



Gráfica 9 Información económica

Fuente. Elaboración propia con la información de la ficha municipal del DNP

#### INFORMACIÓN FINANCIERA Y PRESUPUESTAL

Al analizar la información financiera y presupuestal del municipio, encontramos que para el 2015 los ingresos ascendían a 67222 millones de pesos, de los cuales 12588 millones corresponden a ingreso corrientes. De igual manera los gastos totales ascienden a 63355 millones, presentado un superávit de 3867 millones; de este superávit es de rescatar que tanto el porcentaje del gasto para la inversión como la capacidad de ahorro del municipio han aumentado en los últimos años.

Tabla 7 Información financiera y presupuestal del Municipio

CUENTA	2015
<b>1 Ingresos totales</b>	67.222
<b>1.1 Ingresos corrientes</b>	12.588
<b>1.1.1 Tributarios</b>	10.481
<b>1.1.2 No tributarios</b>	1.058
<b>1.1.3 Transferencias corrientes</b>	1.049
<b>2 Gastos totales</b>	63.355
<b>2.1 Gastos corrientes</b>	5.917
<b>2.1.1 Funcionamiento</b>	5.516
<b>2.1.2 Intereses de deuda pública</b>	401
<b>3 (Desahorro)/Ahorro Corriente</b>	6.672

CUENTA	2015
4. Ingresos de capital	54.634
5. Gastos de capital	57.439
6. (Déficit)/Superávit	3.867
7. Financiamiento	- 3.867
Crédito Externo - Interno neto	360
Recursos Balance, Var. Depósitos	4.227
Saldo de Deuda Financiera	-

Fuente. Elaboración propia con la información de la ficha municipal del DNP

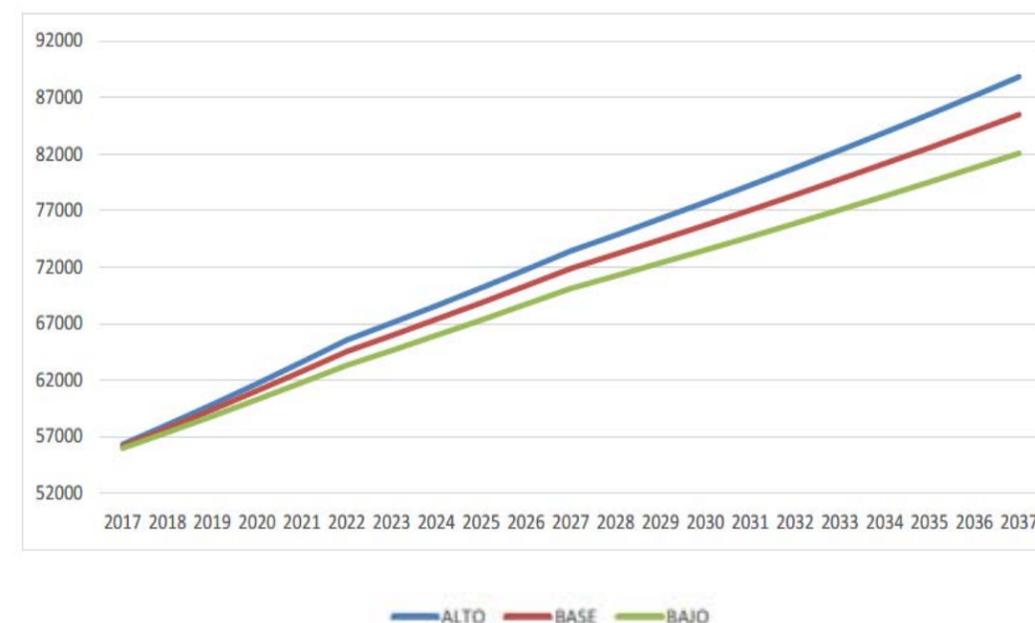
## 1.4 Estimaciones de demanda

### 1.4.1 Pronóstico de crecimiento de pasajeros

Tabla 8 Tasas de crecimiento de anuales esperadas

Pasajeros (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
ALTO	3,09%	2,29%	1,92%	1,92%
BASE	2,82%	2,18%	1,75%	1,75%
BAJO	2,49%	2,06%	1,59%	1,59%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 10 Proyecciones de pasajeros

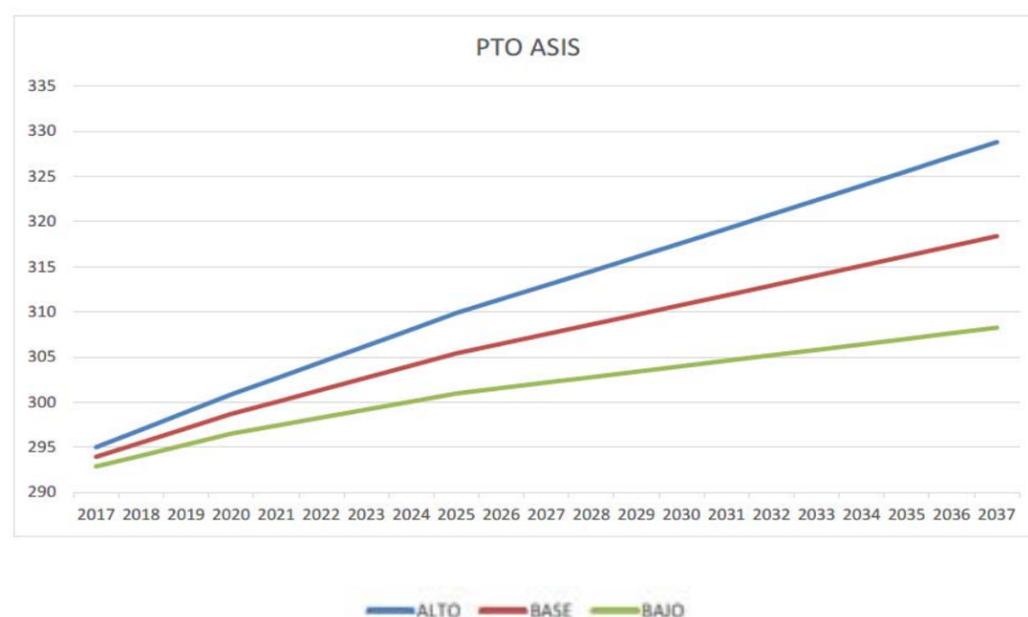
Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

### 1.4.2 Pronóstico de crecimiento de carga

Tabla 9 Tasas de crecimiento anuales de la carga esperadas

Carga (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
ALTO	0,66%	0,59%	0,50%	0,50%
BASE	0,53%	0,45%	0,35%	0,35%
BAJO	0,41%	0,30%	0,20%	0,20%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 11 Proyecciones de carga

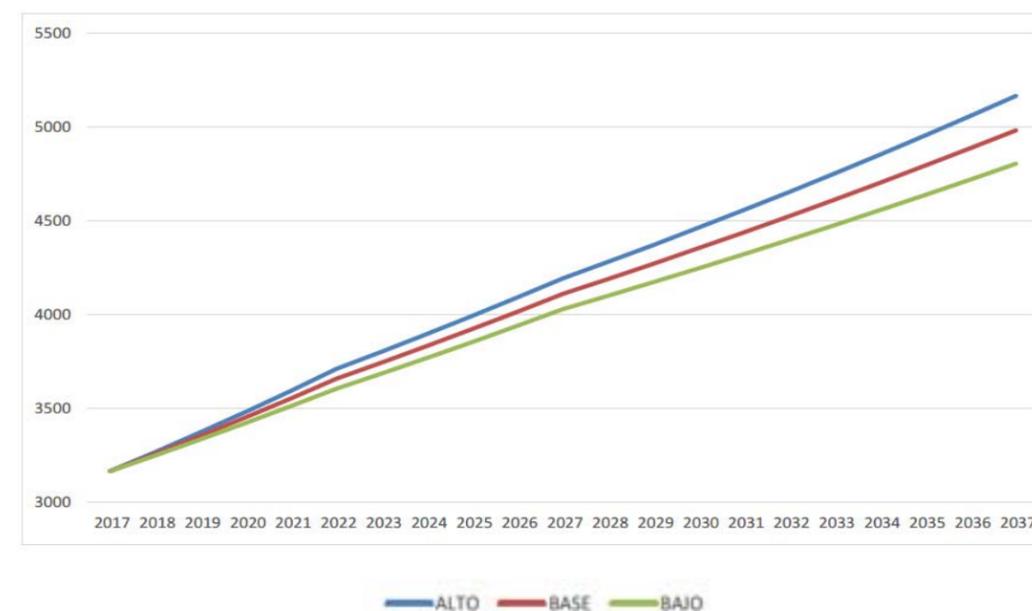
Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

### 1.4.3 Proyecciones de operaciones aéreas

Tabla 10 Tasas de crecimiento de las operaciones anuales esperadas

Carga (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
<b>ALTO</b>	3,23%	2,47%	2,11%	2,11%
<b>BASE</b>	2,93%	2,36%	1,94%	1,94%
<b>BAJO</b>	2,64%	2,25%	1,77%	1,77%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 12 Proyección de operaciones aéreas

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

### 1.4.4 Hora pico - pasajeros

Tabla 11 Pasajeros hora pico

Pasajeros hora pico - Puerto Asís		
Años	T. pasajeros	Hora Pico
<b>2017</b>	56312	90
<b>2023</b>	67055	107
<b>2028</b>	74832	120
<b>2032</b>	80761	129
<b>2037</b>	88837	142

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

### 1.4.5 Hora pico - operaciones

Tabla 12 Operaciones hora pico

Operaciones Hora pico - Puerto Asís		
Años	T. Operaciones	Hora Pico
2017	3166	4
2023	3803	5
2028	4282	5
2032	9449	6
2037	5167	6

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

## 1.5 Comparativa Capacidad – Demanda. Identificación de necesidades

En base a la comparativa capacidad – demanda realizada y a la situación actual de los diferentes subsistemas del Aeropuerto Tres de Mayo, se consideran las siguientes necesidades de actuación en el mismo:

### 1.5.1 Lado tierra

Tabla 13 Necesidades Lado Tierra

Actuación	Descripción
Aumento del área del vestíbulo de salidas	La capacidad actual es insuficiente a partir de 2021. Se requieren 81,7 m <sup>2</sup> para cumplir en todos los horizontes previstos.
Aumento del número de puertas de embarque	La capacidad actual es insuficiente a partir de 2020, donde serán necesarias 3 puertas.
Construcción de un parqueadero público	Actualmente el aeropuerto no dispone de parqueadero público para pasajeros y visitantes. En base a la proximidad al centro de la ciudad, al que se puede acceder a pie en 5 minutos, el buen servicio de taxis, y teniendo en cuenta que la mayoría de los desplazamientos de los pasajeros y usuarios del aeropuerto se realizan en moto, no se considera urgente la construcción de un parqueadero público. No obstante, se recomienda habilitar terrenos próximos al edificio terminal y pertenecientes al aeropuerto para poder dotarlo de parqueadero público, y facilitar así el acceso.

Actuación	Descripción
Mejora del estado de los accesos	Se recomienda tomar medidas para mejorar el estado de la carretera de acceso, ya que se observan bacheos y roturas de las losas que desprenden material y hacen incómoda la circulación.
Mejora del edificio terminal	Durante la visita realizada al aeropuerto, se observaron las siguientes necesidades: Dotar al edificio terminal de sistemas de protección contra incendios. Mejorar la iluminación interior del edificio. Mejorar el mantenimiento del edificio.
Disposición de un sistema de transporte de equipajes	El aeropuerto no cuenta con sistema de transporte de equipajes y son los mismos pasajeros los encargados de portar sus equipajes hasta el embarque en la aeronave. Por lo que se recomienda que se cuente con carro de transporte de equipajes hasta las zonas de recogida en las salas de llegadas y carros de transporte interno de equipajes ubicados a la entrada del terminal.
Construcción PTAR	El aeropuerto cuenta con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales que no es apto. Se debe adecuar una PTAR con la capacidad suficiente y que cumpla con toda la normativa.

Fuente. Elaboración propia

### 1.5.2 Lado aire

#### SISTEMA PISTA – CALLE DE RODAJE

Tabla 14 Necesidades pista – calle de rodaje

Actuación	Descripción
Aumentar el ancho de pista a un mínimo de 30 m	La pista actual tiene un ancho de 20 m, valor que no cumple las especificaciones del RAC14 para una pista de clave 3C.
Adecuación de la franja de pista	En el AIP se declara una franja de pista de 1742x150 m. Sin embargo, las dimensiones existentes en el campo de vuelos solo permiten una franja de 80 m de ancho. Según el RAC 14, cuando el número de clave es 3 o 4, la franja debe extenderse lateralmente hasta una distancia a cada lado del eje de pista y de su prolongación de por lo menos 75 m. Por tanto, para cumplir con el RAC 14 para una pista

Actuación	Descripción
	<p>de clave 3 y operaciones instrumentales de no precisión, el ancho de la franja debe ser de al menos 150 metros.</p> <p>En cuanto a la nivelación, en general es correcta, a excepción de un canal de drenaje que transcurre unos 300 metros paralelo a la pista, próximo a la cabecera 01.</p> <p>Desviar el canal de drenaje para situarlo fuera de la franja nivelada.</p> <p>Incrementar la frecuencia de poda de la vegetación de la franja de pista para evitar que esta alcance una altura considerable.</p>
Ejecución de RESAs	<p>Actualmente no se dispone de RESA en ninguna de las dos cabeceras. Dado que la franja de pista se extiende desde los límites del predio, no es posible dotar de RESA en ambas pistas. Por ello, será necesario reducir su longitud para poder ubicar una RESA dentro de los terrenos disponibles.</p> <p>Recortar 90 metros la franja por la cabecera 01 para permitir una RESA de 90 m de largo y 60 m de ancho.</p> <p>Recortar 45 m la franja de pista por la cabecera 19 para permitir una RESA de 90 m de largo y 60 m de ancho. Modificar el vallado del predio del aeropuerto para que la RESA quede dentro de los límites del aeropuerto.</p>
Adecuación de pavimentos	<p>Tanto en la pista como en las calles de rodaje se han detectado zonas del pavimento que no presentan unas buenas condiciones para la operación de las aeronaves. Se recomienda reparar el pavimento en las zonas dañadas.</p>
Adecuación a la norma de las calles de rodaje	<p>Todas las calles de rodaje incumplirían el punto 14.3.3.11.5 del RAC 14, ya que la superficie de la franja de calle de rodaje no se encuentra al mismo nivel que el borde de la calle de rodaje, existiendo un escalón entre el borde de la calle de rodaje y el margen.</p> <p>Es necesaria la eliminación de este escalón.</p>
Adecuación a la norma de las plataformas de viraje en pista	<p>Existen plataformas de viraje en pista pero no cumplen los requerimientos del RAC 14.</p> <p>Se recomienda que ambas plataformas se ensanchen y se ejecuten en concreto para evitar la degradación del pavimento en dichas zonas, y que se ejecute la señalización horizontal correspondiente.</p>
Adecuación de la señalización horizontal	<p>Se debe ejecutar la siguiente señalización horizontal para cumplir los requerimientos del RAC 14:</p>

Actuación	Descripción
	<p>Ejecución de señal de viraje en pista.</p> <p>Repintado de señal de eje de calle de rodaje.</p> <p>Ejecución de punto de espera.</p> <p>Asimismo, se recomienda lo siguiente:</p> <p>Ejecución de señal de faja lateral de pista.</p>
Instalación de sistemas de iluminación	<p>Se recomienda la instalación de un sistema de iluminación para permitir el uso nocturno en caso de emergencia.</p> <p>Faro de aeródromo.</p> <p>Luces de borde de pista.</p> <p>Luces de umbral de pista.</p> <p>Luces de extremo de pista.</p> <p>Luces de viraje en pista.</p> <p>Luces de borde de calle de rodaje.</p>
Instalación de nuevas mangas de viento iluminadas	<p>Las mangas actuales están muy deterioradas. Es necesario sustituirlas por unas mangas de viento iluminadas nuevas.</p>

Fuente. Elaboración propia

## PLATAFORMA

Tabla 15 Necesidades plataforma

Actuación	Descripción
Definición de los puestos de estacionamiento	<p>Actualmente no hay posiciones de estacionamiento definidas. Es necesario definir las y nombrarlas.</p>
Ejecución de la señalización horizontal de plataforma	<p>Una vez definidas las posiciones de estacionamiento, es necesario ejecutar la señalización correspondiente:</p> <p>Señales de puesto de estacionamiento.</p> <p>Señal de borde de plataforma.</p> <p>Señales de líneas de seguridad en plataforma.</p>
Instalación del sistema de iluminación en plataforma	<p>Se recomienda la instalación de un sistema de iluminación de plataforma, mediante:</p> <p>Luces de borde de plataforma.</p> <p>Luces de eje de calle de rodaje en plataforma.</p> <p>Proyectores de iluminación en plataforma.</p>
Ejecución de una zona de plataforma para helicópteros	<p>En la actualidad, los helicópteros operan directamente en la plataforma existente, sin tener posiciones definidas. Es</p>

Actuación	Descripción
	conveniente que se establezca una plataforma aislada para ellos con el fin de compatibilizar ambos tráficos y aumentar la capacidad de la plataforma existente.

Fuente. Elaboración propia

### SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Tabla 16 Necesidades Servicio de Extinción de Incendios

Actuación	Descripción
Dotación de comunicación directa con ATC	Es necesario dotar de equipamiento de comunicación directa e independiente entre los servicios ATC y bomberos.
Ampliación del horario del servicio SEI	Aun cuando el programa de vuelos actual se adecua al horario del aeropuerto, se realizan operaciones comerciales no regulares fuera de horario, por lo que es necesario incrementar la dotación de personal para atender a estas operaciones.
Ejecución de almacén para agentes extintores	No existe un almacén para los agentes extintores, de modo que se acopian en el exterior. Es necesario dotar de un almacén que se ubique junto a los vehículos ARFF y con capacidad suficiente para almacenar el volumen disponible.
Ejecución de vial que comunique con plataforma	No existe comunicación directa entre las instalaciones del SEI y la plataforma de estacionamiento, por lo que los vehículos tienen que acceder por la pista. Es necesario dotar de un vial para comunicar con la plataforma y poder atender una emergencia sin necesidad de ocupar la pista.

Fuente. Elaboración propia

### SERVICIO DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO

Tabla 17 Necesidades Servicio de control de tránsito aéreo

Actuación	Descripción
Eliminar la vegetación que impide la correcta visibilidad de la cabecera 19	Existe vegetación que impide que el controlador tenga una adecuada visibilidad de la cabecera 19, por lo que es necesaria su eliminación.
Adecuar los sistemas disponibles en torre	Es necesario dotar a la torre de control de los siguientes sistemas: Sistema ATIS. Radiogoniómetro.

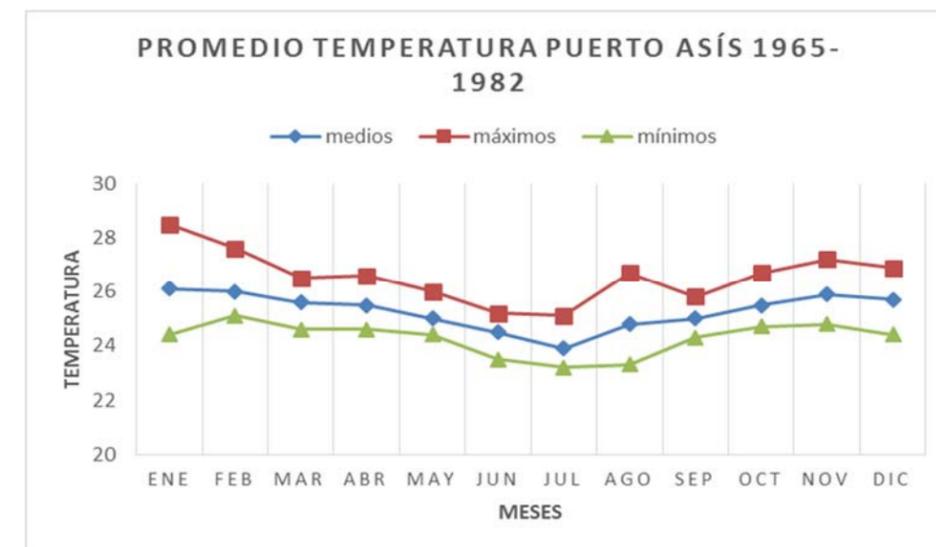
Actuación	Descripción
	Comunicación directa e independiente con el servicio SEI.
Mejorar el acondicionamiento de la sala de descanso	Aunque la torre de control dispone de sala de descanso, esta no está muy bien acondicionada, por lo que se recomienda su mejora.
Mejorar la iluminación interior	Se recomienda disponer de luces adecuadas y bien orientadas para que la iluminación interior no se refleje en los vidrios, así como de regulación de intensidad de las luces para atenuarlas cuando se necesite.

Fuente. Elaboración propia

## 1.6 Análisis ambiental preliminar

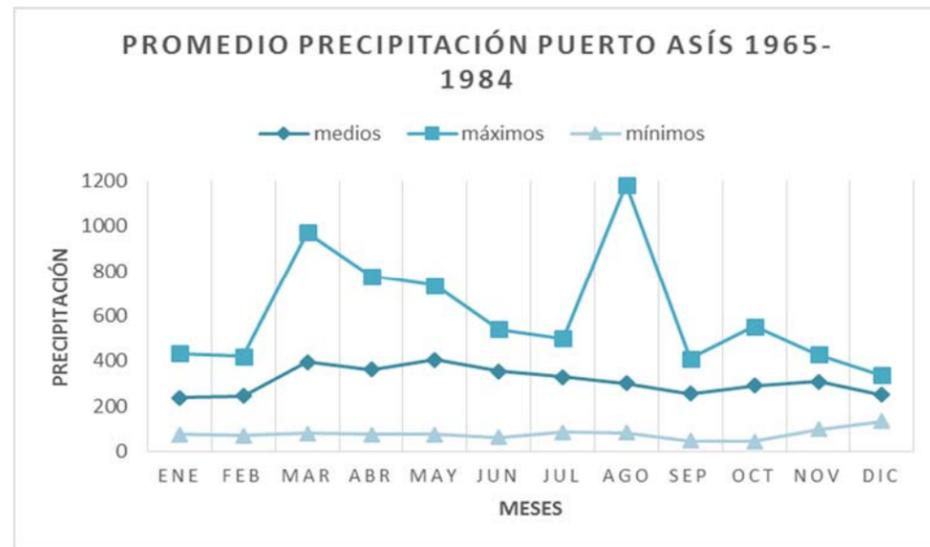
La zona donde se encuentra ubicado el Aeropuerto Tres de Mayo se caracteriza por ser de alta precipitación, de comportamiento bimodal con máximos en los meses de marzo a mayo-octubre a enero. Lo anterior implica que la región en general presente un alto porcentaje de humedad relativa.

El Aeropuerto se encuentra a una elevación de 247 msnm.



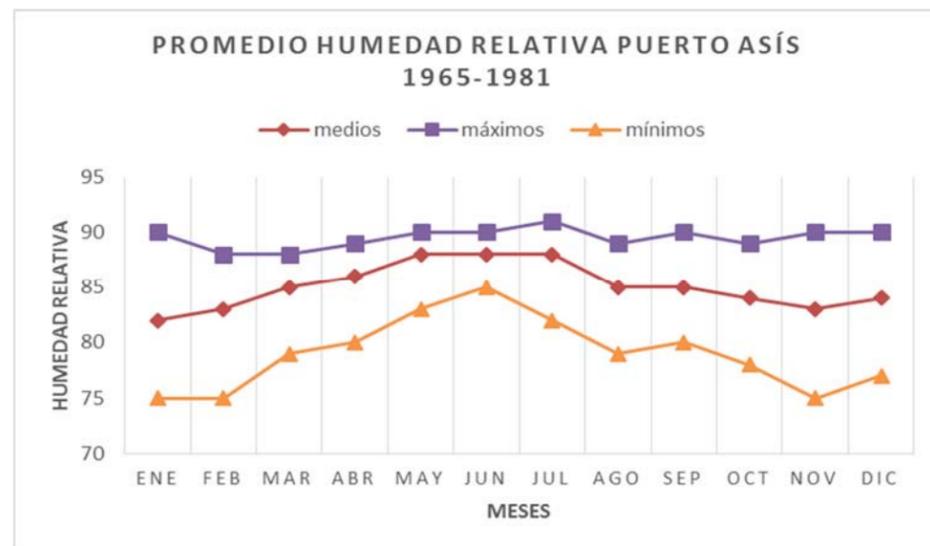
Gráfica 13 Promedio temperaturas de Puerto Asís 1965 - 1982

Fuente. (IDEAM, 2015) Adaptado por Consorcio Sener-UG21



Gráfica 14 Promedio de precipitación de Puerto Asís 1965 – 1984

Fuente. (IDEAM, 2015) Adaptado por Consorcio Sener-UG21



Gráfica 15 Promedio humedad relativa de Puerto Asís 1965 – 1981

Fuente. (IDEAM, 2015) Adaptado por Consorcio Sener-UG21

**GEOMORFOLOGÍA**

De acuerdo con la información contenida en el Mapa de Sistemas Morfogénicos de Colombia, en la zona de estudio se presentan los siguientes sistemas: Modelado de disección (DAp2d), Terrazas medias y altas (DAf1), Llanura aluvial de desborde de los ríos andinos (DAf3), Modelado de disección incipiente (DAp3d) y Modelado plano a ondulado (DAp2p).



Mapa 1 Mapa geomorfológico Buffer 15 km Aeropuerto Tres de Mayo

Fuente. (IDEAM, 2009) Adaptado por Consorcio Sener-UG21

-  **DAp2d – Modelado de disección:** Lomeríos bajos con pendientes fuertemente inclinadas en ejes de disección. Interfluvios agudos y densos. Alteritas arcillosas de hasta 1m de profundidad que descansan sobre las arcillas de la plataforma. Concreciones petroféricas relacionadas con climas muy secos del pasado (IDEAM, 2009)
-  **DAf1 – Terrazas medias y altas:** Formas onduladas con disección leve y pendiente media predominantemente plana; restos de antiguas llanuras de inundación de los principales ríos, con altura relativa de hasta de 50 m sobre el nivel actual de los ríos. Depósitos aluviales heterométricos con cantos redondeados de cuarzo y





## 1.7 Estudio de viabilidad del entorno urbano

### 1.7.1 Delimitación del área de afectación

La delimitación del área de afectación, se determina por la influencia del ruido y los usos restrictivos que trae consigo la zona aeroportuaria. Como se observa en la siguiente imagen.

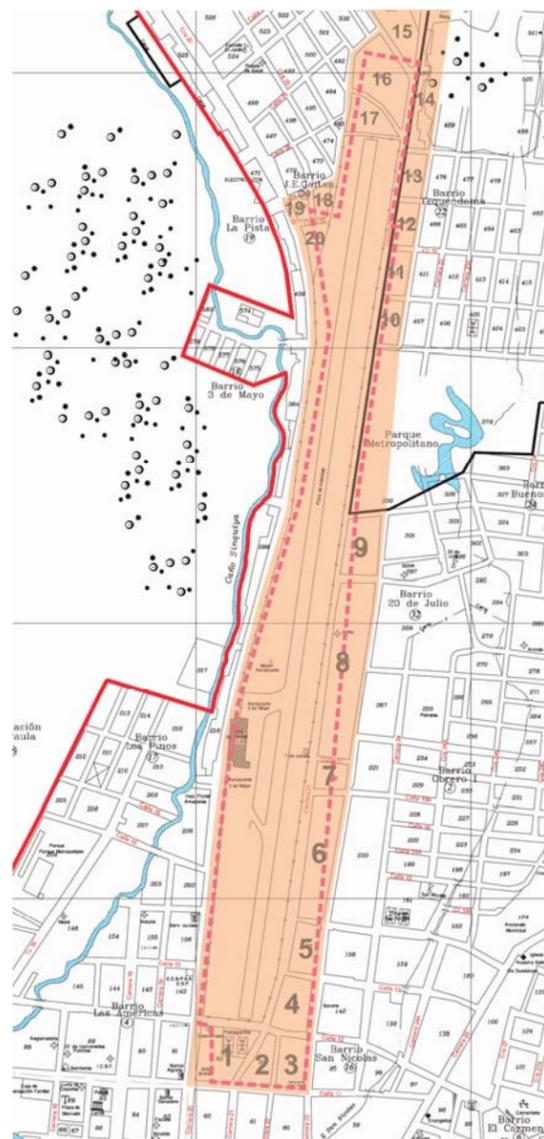


Imagen 1 Área de afectación Zona B – Puerto Asís

Fuente. Consorcio Plan Maestro Sener-UG21

Como se puede observar, el polígono aeroportuario de Puerto Asís tiene una afectación considerable sobre su entorno, en este caso tendríamos afectación de zona B. Esto se debe a la cercanía de los usos residenciales a la pista. Así mismo, se debe anotar que por la vía (carrera 20) la afectación no se prolonga más allá de este límite.

### 1.7.2 Síntesis análisis urbano

Como se observa en la siguiente imagen, encontramos que el área del aeropuerto (franja amarilla) se encuentra rodeada por la ciudad (aeropuerto inmerso en la trama urbana). Es importante evidenciar que las áreas de expansión determinadas por el EOT no son cercanas al área aeroportuaria, lo que representa un claro riesgo para los predios aledaños y la comunidad en general.

También encontramos que la vía (carrera 20) ejerce su función como una barrera para evitar la construcción o parcelación de predios adosados al área aeroportuaria. Así mismo, la quebrada Singuilla proporciona una barrera natural, para posibles desarrollos en estas áreas.

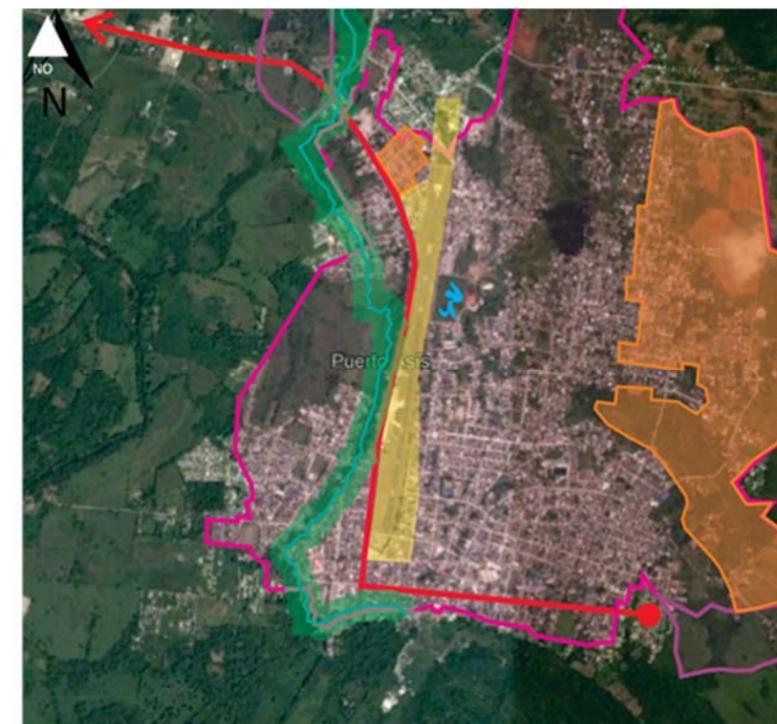


Imagen 2 Síntesis del análisis urbano – Puerto Asís

Fuente. Consorcio Plan Maestro Sener-UG21

Es fácil observar que la vía de acceso y salida del municipio es la Car 20 y en parte delimita el desarrollo del aeropuerto en el sector occidental. También se observa que la mayoría de los usos alrededor del aeropuerto son residenciales, en poca medida comerciales o de usos mixtos. Sobre la cabecera norte se encuentran unos pocos usos institucionales.

### 1.8 Diseño de las instalaciones recomendadas

Para dar respuesta a las necesidades identificadas se plantea una solución para el desarrollo del aeropuerto que reúna los requisitos para dotarlo de unas dimensiones e infraestructuras adecuadas para la operación de las aeronaves esperadas, teniendo en consideración los condicionantes medioambientales y urbanísticos existentes en el entorno. Para definir la solución adoptada se realizó un proceso de diseño revisando varias alternativas.

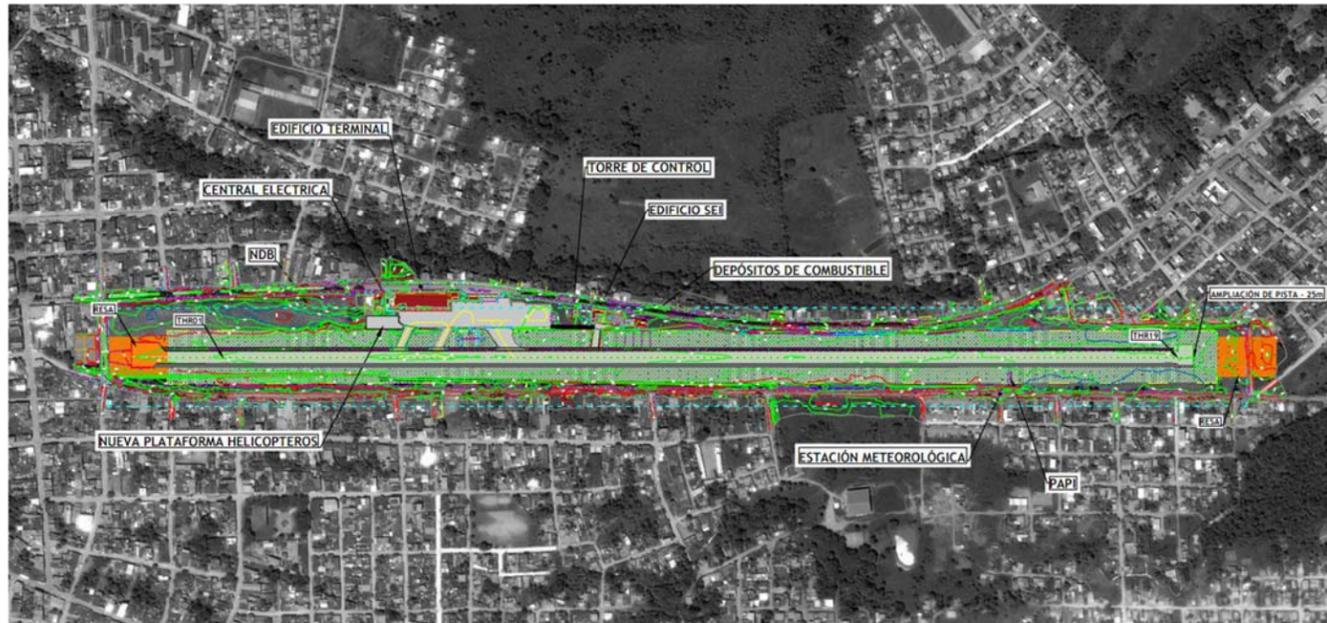


Figura 5 Solución adoptada para el aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

#### Pista de vuelos

La solución propuesta para Puerto Asís plantea la reducción de la categoría del aeropuerto a 2C y operaciones visuales, debido a las limitaciones impuestas por el núcleo urbano que lo rodea. Esto incluye una propuesta de mejora de las instalaciones para aeronaves de menor tamaño y helicópteros, tratando de fomentar el uso de este aeropuerto para la aviación general y de crear un nuevo mercado en el mismo.

En el lado aire, la principal actuación es la ampliación de la longitud de pista en 25 m por la cabecera 19. Además, el extremo de la pista 19 se desplaza a unos 25 m del umbral 01, de manera que queda espacio dentro del predio para la adecuación de la franja y la RESA. Para las aeronaves que van a operar en el aeropuerto, la longitud de pista actual sería suficiente; sin embargo, se plantea

esta ampliación para facilitar el uso del mismo en caso de emergencia, en el que puedan operar aeronaves militares sin mayores restricciones de peso. Este aspecto tiene una importancia destacable en este tipo de aeropuertos.

Para cumplir con el RAC 14, se incluye también el aumento del ancho de pista a los 30 m mínimos. Además, se ejecutarán plataformas de viraje en pista en ambas cabeceras.

La operativa establecida consiste en definir los umbrales para el aterrizaje (el umbral de la 01 no se mueve por la presencia de obstáculos) y los extremos para el despegue a 60 metros del final de la franja. No obstante, en el despegue, el inicio de esta maniobra puede establecerse en la parte anterior a este punto, es decir, en el punto inicial de la pista definida.

Las consideraciones tenidas en cuenta para el diseño propuesto son las siguientes:

- Dentro de los límites establecidos para el desarrollo de la solución debe haber espacio suficiente para la definición de la franja de pista y de la RESA en ambas cabeceras.
- Por definición, una pista siempre tiene que estar dentro de una franja. Por este motivo se define como pista la superficie pavimentada que se encuentra dentro de la franja.
- La superficie pavimentada que se encuentra fuera de los límites de la franja puede ser empleada para el rodaje y el viraje de las aeronaves.

Se tendrá, por tanto, una pista definida de 1.570 x 30 m.

Se repararán las zonas de pavimento dañado a lo largo de la pista.

Por otro lado, se adecuarán las áreas de seguridad necesarias para cumplir con la normativa y garantizar la seguridad de las operaciones en el aeropuerto. A este respecto, se adecuará una franja de dimensiones 1.605 m x 80 m y RESAs en ambas cabeceras de dimensiones 90 m x 60 m.

Con las actuaciones descritas, las distancias declaradas propuestas son:

Tabla 18 Distancias declaradas propuestas

PISTA	TORA	TODA	LDA	ASDA
01	1.545	1.545	1.460	1.545
19	1.510	1.510	1.485	1.510

Fuente. Elaboración propia

## Calles de rodaje

No se contempla la ejecución de nuevas calles de rodaje, pero sí la adecuación a la normativa de la existente, eliminando el escalón entre el borde y el margen.

También se incluye la reparación de las zonas dañadas del pavimento de las calles de rodaje.

## Plataforma

No se plantea una ampliación de la plataforma de estacionamiento de aeronaves, pero sí se definirán los puestos de estacionamiento y se dotará de las ayudas visuales correspondientes según el RAC 14.

Además, se plantea la construcción de una plataforma destinada a la operación de los helicópteros, ubicada al sur de la plataforma de aeronaves existente y con una superficie aproximada de 1.050 m<sup>2</sup>.

## Ayudas visuales

Tras la ejecución de las actuaciones descritas, será necesario adecuar las ayudas visuales a la nueva configuración. Se dotará al aeropuerto de las ayudas visuales correspondientes de acuerdo a lo establecido en el RAC 14.

## INDICADORES DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO

El aeropuerto actualmente cuenta con mangas de viento en cada una de las cabeceras, las cuales se encuentran muy deterioradas. Es necesario sustituirlas por unas mangas de viento iluminadas nuevas.

Debido a las actuaciones que se llevarán a cabo, será necesario reubicarlas con el fin de que cumplan su función adecuadamente. Se colocarán de manera que sean visibles desde las aeronaves en vuelo, o desde el área de movimiento, y de modo que no sufran los efectos de perturbaciones del aire producidas por objetos cercanos.

Las mangas de viento estarán iluminadas.

## SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- Señal designadora de pista
- Señal de eje de pista
- Señal de umbral
- Señal de punto de visada
- Señal de faja lateral de pista
- Señal de eje de calle de rodaje
- Señal de plataforma de viraje en pista

## LUCES

Además, aunque actualmente no se realicen operaciones regulares en horario nocturno, se incluye la instalación de un sistema de iluminación con el objetivo de posibilitar su uso en caso de emergencia y mejorar las condiciones de seguridad de la operación en el mismo en condiciones de menor visibilidad.

La configuración del balizamiento de la pista, calles de rodaje y plataformas se ha realizado en base a la categoría operacional del aeropuerto. Este se compone de los siguientes elementos:

- Sistemas visuales indicadores de pendientes de aproximación. PAPI
- Luces de identificación de umbral de pista y luces de extremo de pista
- Luces de borde de pista
- Luces de borde de calle de rodaje y plataforma de viraje en pista
- Iluminación de plataforma con proyectores

Para las luces que se ubiquen fuera del pavimento, se recomienda la ejecución de bases de hormigón amplias con el fin de evitar que la vegetación circundante las oculte.

## Servicio de extinción de incendios

La operación del ATR42 exige una categoría SEI 4 como mínimo. Como se ha comentado, el aeropuerto cuenta con los medios materiales y personales de extinción para dar cumplimiento al RAC 14 para esta categoría. Además, con la ubicación actual de las instalaciones del SEI se cumplen los tiempos de respuesta inferiores a tres (3) minutos.

Sin embargo, no se da cumplimiento al apartado 14.6.31 del RAC 14 con respecto a los sistemas de comunicación y alerta, ya que las instalaciones del SEI no disponen de comunicación directa e independiente con la torre de control.

La solución adoptada para este servicio SEI incluye, por tanto, las siguientes actuaciones:

- Se dotará de equipamiento de comunicación directa e independiente entre los servicios ATC y bomberos.
- Aun cuando el programa de vuelos actual se adecua al horario del aeropuerto, se realizan operaciones comerciales no regulares fuera de horario, por lo que se incrementará la dotación de personal para atender a estas operaciones.
- No existe un almacén para los agentes extintores, de modo que se acopian en el exterior. Se ejecutará un almacén ubicado junto a los vehículos ARFF y con capacidad suficiente para almacenar el volumen disponible.
- No existe comunicación directa entre las instalaciones del SEI y la plataforma de estacionamiento, por lo que los vehículos tienen que acceder por la pista. Se ejecutará un vial para comunicar con la plataforma y poder atender una emergencia sin necesidad de ocupar la pista.

### Sistemas de navegación aérea. Radioayudas

#### TORRE DE CONTROL

Actualmente el aeropuerto cuenta con servicio de control y la torre cumple con los requisitos de visibilidad para ambas cabeceras. La visión a la cabecera 19 queda impedida por la vegetación, por lo que es necesario la eliminación y poda de la misma.

Se plantea una adecuación de los sistemas disponibles en torre, una mejora de la sala de descanso de los controladores, que actualmente no está bien acondicionada, y una mejora de la iluminación interior de la torre, disponiendo luces adecuadas y bien orientadas para que la iluminación interior no se refleje en los vidrios, así como regulación de intensidad de las luces para atenuarlas cuando se necesite.

#### RADIOAYUDAS

Actualmente, el aeropuerto cuenta con el siguiente sistema de ayuda a la navegación:

- NDB (Non – Directional Beacon) - Baliza no direccional: se encuentra operando y su estado actualmente está catalogado como regular.

También cuenta con una estación meteorológica con los siguientes elementos operando: Barómetro, Anemómetro, Veleta, Termómetro, Termómetro H.

Se plantea la instalación de al menos:

- Pluviómetro
- Medidor de visibilidad
- Ceilómetro
- Higrómetro

### 1.8.1 Fases de Desarrollo

Las actuaciones a llevar a cabo en el lado aire se refieren en su mayoría a adecuar las instalaciones a la normativa y, por tanto, son actuaciones a realizar en el primer horizonte de planeación, es decir, 2018.

Tabla 19 Desarrollo por fases de las actuaciones en el lado aire

Horizonte	Actuaciones
Actual (2018, corto plazo)	<p><u>Sistema pista – calle de rodaje:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de la categoría del aeropuerto a 2C y operaciones visuales, debido a las limitaciones impuestas por el núcleo urbano que lo rodea.</li> <li>- Aumentar el ancho de pista a un mínimo de 30 m y la longitud de pista en 25 metros adicionales por la cabecera 19; y desplazar el extremo de la pista 19 a unos 25 m del umbral 01.</li> <li>- Adecuar la franja de pista de dimensiones 1.605 m x 80 m.</li> <li>- Ejecutar RESAs de dimensiones 90 m x 60 m en ambas cabeceras.</li> <li>- Reparar el estado del pavimento de pista y calles de rodaje en las zonas dañadas.</li> <li>- Adecuar las calles de rodaje a la normativa eliminando el escalón entre el borde de la calle y el margen.</li> <li>- Adecuar plataformas de viraje en pista según la normativa.</li> <li>- Adecuar la señalización horizontal.</li> <li>- Instalar sistemas de iluminación.</li> <li>- Instalar mangas de viento iluminadas.</li> </ul> <p><u>Plataforma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir puestos de estacionamiento.</li> <li>- Ejecutar la señalización horizontal.</li> <li>- Instalar el sistema de iluminación.</li> <li>- Ejecutar una zona de plataforma para helicópteros.</li> </ul>

Horizonte	Actuaciones
	<p><u>Servicio de extinción de incendios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar un vial que comunique con plataforma.</li> <li>- Ejecutar un almacén para agentes extintores.</li> <li>- Dotar de comunicación directa con ATC.</li> </ul> <p><u>Servicio de control de tránsito aéreo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar la vegetación que impide la correcta visibilidad de la cabecera 19.</li> <li>- Adecuar los sistemas disponibles en torre.</li> <li>- Mejorar el acondicionamiento de la sala de descanso.</li> <li>- Mejorar la iluminación interior.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

En el caso del lado tierra, la solución óptima es la ampliación y reforma del edificio terminal. Como las variaciones de la demanda desde el corto plazo al largo plazo suponen pequeñas variaciones en las necesidades de ampliación y teniendo en cuenta que la ejecución de obras de un aeropuerto supone un período crítico a la hora de gestionar el volumen de pasajeros, y más aún en aeropuertos del tamaño de Puerto Asís, se considera como mejor solución el siguiente desarrollo por fases:

Tabla 20 Desarrollo por fases de las actuaciones en el lado tierra

Horizonte	Actuaciones
Actual (2018, corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir un parqueadero público.</li> <li>- Mejorar el estado de los accesos.</li> <li>- Mejorar el estado del edificio terminal.</li> <li>- Disponer un sistema de transporte de equipajes.</li> <li>- Instalación PTAR</li> <li>- Instalación sistema hidrocarburos</li> </ul>
2020 (corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar dos puertas de embarque adicionales.</li> </ul>
2021 (corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar un vestíbulo de salidas de 82 m<sup>2</sup>.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

### 1.8.2 Superficies limitadoras de obstáculos

Para el Aeropuerto de Puerto Asís se tiene actualmente número de clave 3, con aproximaciones instrumentales de no precisión por ambas cabeceras. La solución adoptada plantea la reducción a número de clave 2, con aproximaciones visuales por ambas cabeceras, por lo que se definen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

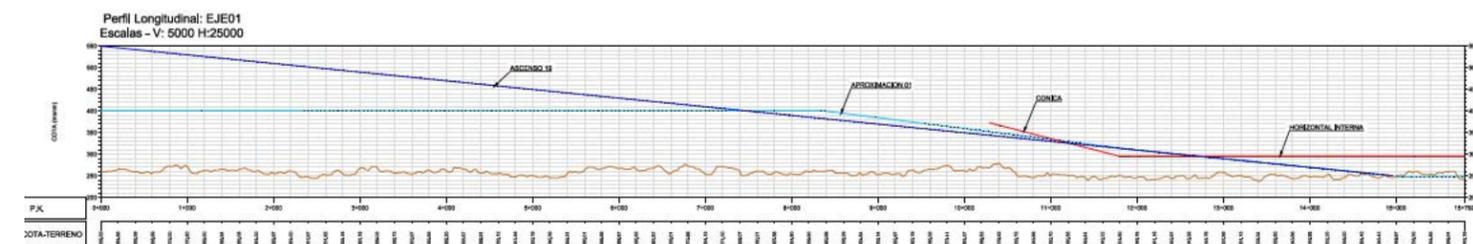
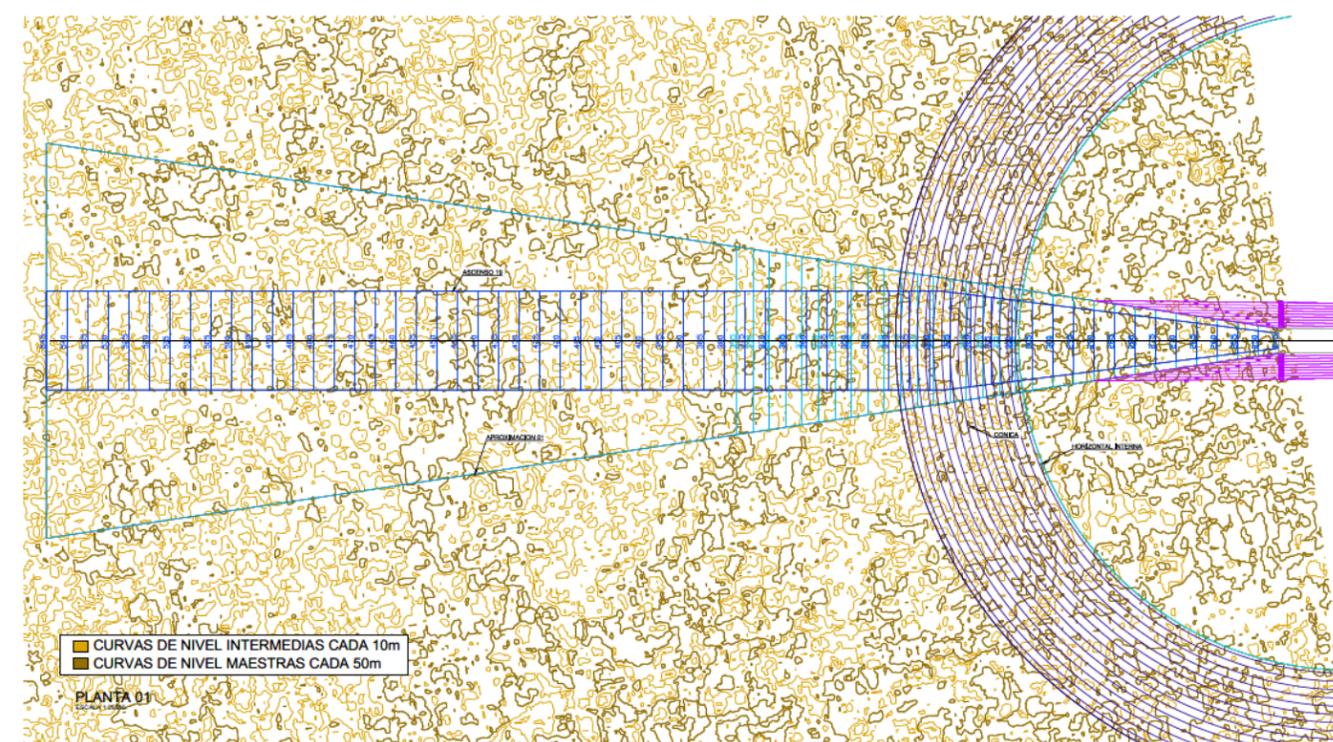
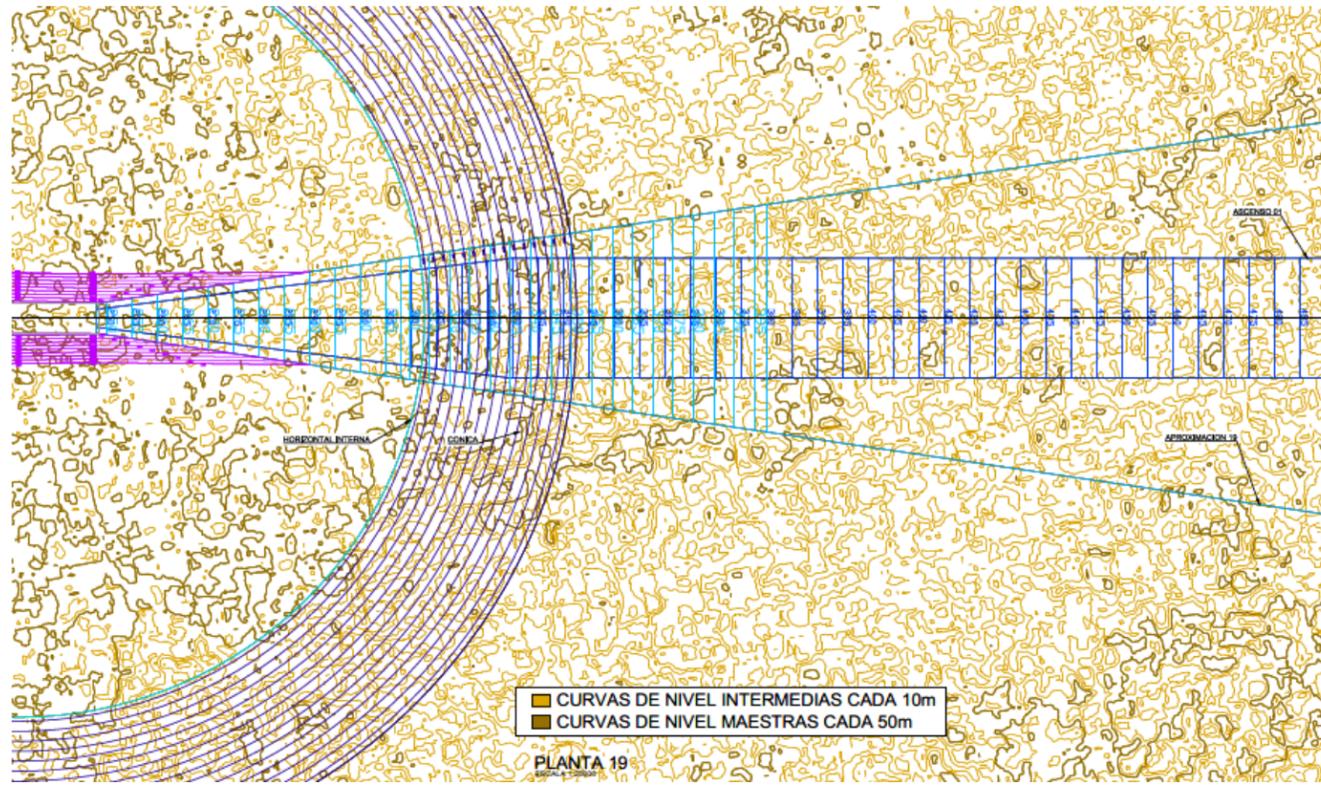


Figura 6 SLO Pista 01

Fuente. Elaboración propia



### 1.8.4 Impacto medioambiental

A continuación, se muestran los impactos ambientales identificados en un primer escenario, producto de la implementación de las actuaciones propuestas en la alternativa seleccionada dentro del Esquema de Planificación Aeroportuaria del aeropuerto Tres de Mayo.

Tabla 21 Identificación y clasificación de impactos

ELEMENTO	IMPACTOS	NATURALEZA	ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD / RECUPERABILIDAD	MAGNITUD	ACUMULACIÓN	SINERGIA
<b>Componente Abiótico</b>								
Suelo	Pérdida de suelo	-	Local	Temporal	Recuperable	BAJO	No	Si
	Modificación de la capa orgánica del suelo	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	No	Si
	Disminución de escorrentía superficial	-	Extenso	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	Si	Si
	Modificación del uso del suelo	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	Si	Sí
	Alteración de las características geomorfológicas del área.	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	No	Si
Agua Superficial	Pérdida de capacidad de recarga	-	Extenso	Permanente	Irreversible	ALTO	Si	Si
	Cambio características fisicoquímicas	-	Local	Fugaz	Reversible	BAJO	Si	Si
Aire	Contaminación del aire por emisión de gases y partículas	-	Local	Fugaz	Reversible	BAJO	Si	Si
	Aumento nivel de ruido permisible	-	Local	Fugaz	Reversible	BAJO	No	No
Paisaje	Alteración del paisaje natural	-	Local	Fugaz	Reversible	BAJO	No	No
<b>Componente Biótico</b>								
Flora	Alteración del ecosistema	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	Si	Si

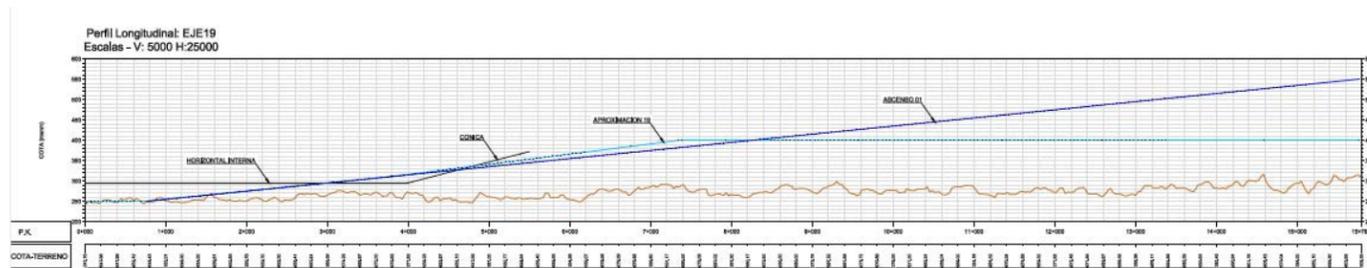


Figura 7 SLO Pista 19

Fuente. Elaboración propia

### 1.8.3 Máximo desarrollo

Al tratarse de un aeropuerto dentro del núcleo de población, completamente limitado por las edificaciones existentes alrededor del mismo, el máximo desarrollo es la alternativa final planteada en el apartado anterior.

ELEMENTO	IMPACTOS	NATURALEZA	ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD / RECUPERABILIDAD	MAGNITUD	ACUMULACIÓN	SINERGIA
	Modificación del paisaje	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	No	Si
	Perdida de áreas de riqueza ecológica.	-	Puntual	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	Si	Si
Fauna	Migración por cambio en la oferta ambiental	-	Extenso	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	Si	Si
	Pérdida de comunidades por la alteración del hábitat.	-	Local	Temporal	Recuperable	MEDIO	Si	Si
<b>Componente Socioeconómico y Cultural</b>								
Aspecto Social	Generación de empleos	+	Local	Temporal	Recuperable	MEDIO	Si	Si
	Mejoramiento del nivel de vida	+	Extenso	Temporal	Reversible	MEDIO	Si	No
	Crecimiento económico	+	Extenso	Temporal	Reversible	MEDIO	Si	Si
	Desplazamiento de comunidades.	-	Local	Temporal	Recuperable	MEDIO	Si	Si
	Perdida de las interrelaciones familiares por conectividad.	-	Local	Temporal	Reversible	MEDIO	No	No
Infraestructura	Congestión del tráfico	-	Extenso	Temporal	Recuperable	MEDIO	Si	Si
	Riesgo de accidentes	-	Puntual	Fugaz	Reversible	BAJO	Si	Si
	Aumento en la presión sobre la infraestructura de servicios.	-	Extenso	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	Si	Si

Fuente. Elaboración propia

Considerando las actuaciones propuestas dentro del Esquema de Planificación Aeroportuaria y las condiciones ambientales del aeropuerto y alrededor del mismo, se observa que resulta necesario intervenir zonas verdes, no obstante, el aeropuerto Tres de Mayo, se encuentra dentro del casco urbano del municipio de Puerto Asís y, por ende, la calificación de impactos no resulta tan alta debido a que se trata de un área ya intervenida. En la alternativa seleccionada no se realiza intervención de ríos, quebradas o

áreas protegidas. Únicamente y de acuerdo con los humedales definidos en el PBOT, la franja de seguridad se intersecta con una pequeña parte de la franja de protección de un humedal que se encuentra al norte del aeropuerto.

### 1.8.5 Ruido

Se obtiene la siguiente huella de ruido para el escenario final:

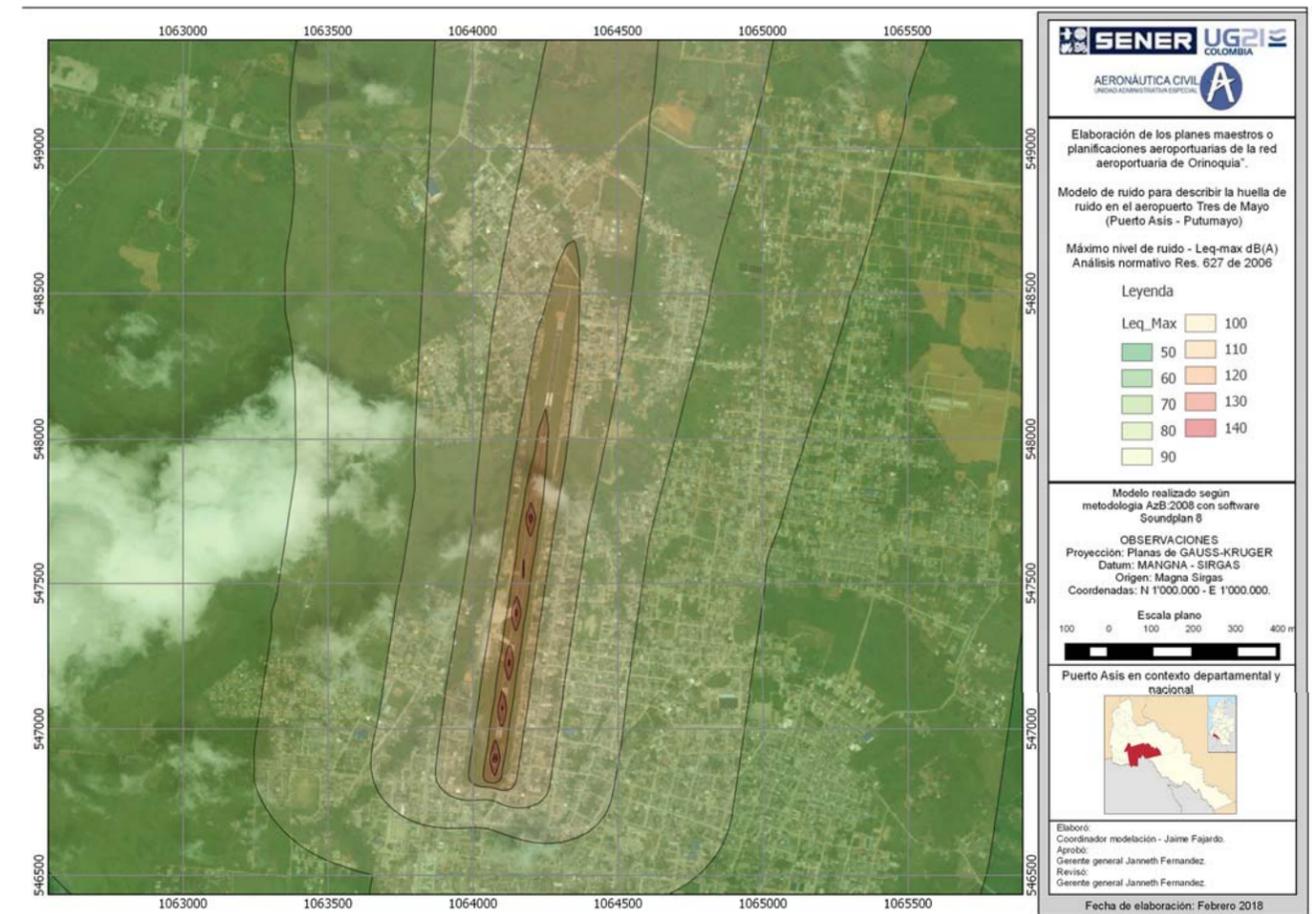


Figura 8 Huella de ruido

Fuente. (Ambieniq Ingenieros S.A.S, 2018)

## 1.9 Estimación de inversiones

### 1.9.1 Presupuesto CAPEX

Tabla 22 Presupuesto CAPEX. Resumen total

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
0	ADQUISICIÓN DE PREDIOS	358.271.300 COP	2,04%
1	ÁREA DE MANIOBRAS	15.702.692.303 COP	89,46%
1.1	FRANJA DE PISTA	6.911.684.550 COP	39,37%
1.2	RESA	757.674.000 COP	4,32%
1.3	PISTA DE VUELOS	6.217.246.188 COP	35,42%
1.4	CALLES DE RODAJE	248.642.550 COP	1,42%
1.5	AYUDAS VISUALES	1.439.623.405 COP	8,20%
1.6	SISTEMAS DE NAVEGACIÓN	- COP	0,00%
1.7	OTRAS ACTUACIONES	127.821.610 COP	0,73%
2	PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES	491.256.945 COP	2,80%
2.1	PAVIMENTACIÓN	435.256.500 COP	2,48%
2.2	AYUDAS VISUALES	9.013.725 COP	0,05%
2.3	ILUMINACIÓN	46.986.720 COP	0,27%
3	EDIFICACIONES	604.387.432 COP	3,44%
3.1	TERMINAL DE PASAJEROS	604.387.432 COP	3,44%
3.2	TERMINAL DE CARGA E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS	- COP	0,00%
3.3	HANGARES	- COP	0,00%
4	ACCESOS Y APARCAMIENTOS	52.901.314 COP	0,30%
4.1	VIALES EXTERIORES Y ACCESOS	- COP	0,00%
4.2	VIALES INTERIORES	52.901.314 COP	0,30%
4.3	APARCAMIENTO DE AUTOS (Aparcamiento Público)	- COP	0,00%
4.4	VALLADOS	- COP	0,00%
5	INSTALACIONES DE APOYO	9.188.455 COP	0,05%
5.1	TORRE DE CONTROL	- COP	0,00%
5.2	SEI	9.188.455 COP	0,05%
5.3	EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES	- COP	0,00%
5.4	ENERGÍA ELÉCTRICA	- COP	0,00%
5.5	AGUA POTABLE	- COP	0,00%
5.6	COMBUSTIBLES	- COP	0,00%
5.7	SANEAMIENTO	- COP	0,00%
6	ACTUACIONES AMBIENTALES	335.000.000 COP	1,91%
6,1	PLANTA SEPARADORA DE HIDROCARBUROS	200.000.000 COP	1,14%

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
6,2	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	135.000.000 COP	0,77%
SUBTOTAL		17.553.697.749 COP	100,00%
AIU		5.617.183.279 COP	
IVA/UTILIDAD		166.760.129 COP	
PRESUPUESTO TOTAL		23.337.641.157 COP	

Fuente. (Consorcio Plan Maestro Sener-UG21, 2017)

Tabla 23 Resumen del presupuesto CAPEX

FASE 1 2018		17.553.697.749 COP
SUBTOTAL COSTE DIRECTO		17.553.697.749 COP
ADMINISTRACIÓN	17%	2.984.128.617 COP
IMPREVISTOS	10%	1.755.369.775 COP
UTILIDAD	5%	877.684.887 COP
IVA / UTILIDAD	19%	166.760.129 COP
PRESUPUESTO CAPEX TOTAL		23.337.641.157 COP

Fuente. (Consorcio Plan Maestro SENER-UG21, 2017)

### 1.9.2 Presupuesto REPEX

Tabla 24 Presupuesto REPEX. Resumen total

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	COSTE MANTENIMIENTO (COP)	PORCENTAJE
1	ÁREA DE MANIOBRAS	626.943.475 COP	43,54%
1.1	FRANJA DE PISTA	- COP	0,00%
1.2	RESA	- COP	0,00%
1.3	PISTA DE VUELOS	- COP	0,00%
1.4	CALLES DE RODAJE	- COP	0,00%
1.5	AYUDAS VISUALES	575.815.615 COP	39,99%
1.6	SISTEMAS DE NAVEGACIÓN	- COP	0,00%
1.7	OTRAS ACTUACIONES	51.127.860 COP	3,55%
2	PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES	196.502.148 COP	13,65%
2.1	PAVIMENTACIÓN	174.102.600 COP	12,09%
2.2	AYUDAS VISUALES	3.604.860 COP	0,25%
2.3	ILUMINACIÓN	18.794.688 COP	1,31%
3	EDIFICACIONES	241.754.776 COP	16,79%
3.1	TERMINAL DE PASAJEROS	241.754.776 COP	16,79%

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	COSTE MANTENIMIENTO (COP)	PORCENTAJE
3.2	TERMINAL DE CARGA E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS	- COP	0,00%
3.3	HANGARES	- COP	0,00%
4	<b>ACCESOS Y APARCAMIENTOS</b>	<b>21.160.457 COP</b>	<b>1,47%</b>
4.1	VIALES EXTERIORES Y ACCESOS	- COP	0,00%
4.2	VIALES INTERIORES	21.160.457 COP	1,47%
4.3	APARCAMIENTO DE AUTOS (Aparcamiento Público)	- COP	0,00%
4.4	VALLADOS	- COP	0,00%
5	<b>INSTALACIONES DE APOYO</b>	<b>3.675.296 COP</b>	<b>0,26%</b>
5.1	TORRE DE CONTROL	- COP	0,00%
5.2	SEI	3.675.296 COP	0,26%
5.3	EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES	- COP	0,00%
5.4	ENERGÍA ELÉCTRICA	- COP	0,00%
5.5	AGUA POTABLE	- COP	0,00%
5.6	COMBUSTIBLES	- COP	0,00%
5.7	SANEAMIENTO	- COP	0,00%
6	<b>ACTUACIONES AMBIENTALES</b>	<b>350.000.000 COP</b>	<b>24,30%</b>
6,1	IMPLEMENTACIÓN PMA	350.000.000 COP	24,30%
<b>SUBTOTAL</b>		<b>1.440.036.152 COP</b>	<b>100,00%</b>
<b>AIU</b>		460.811.569 COP	
<b>IVA/UTILIDAD</b>		13.680.344 COP	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>1.914.528.065 COP</b>	

<b>PRESUPUESTO REPEX TOTAL</b>	<b>1.914.528.065 COP</b>
--------------------------------	--------------------------

Fuente. (Consortio Plan Maestro SENER-UG21, 2017)

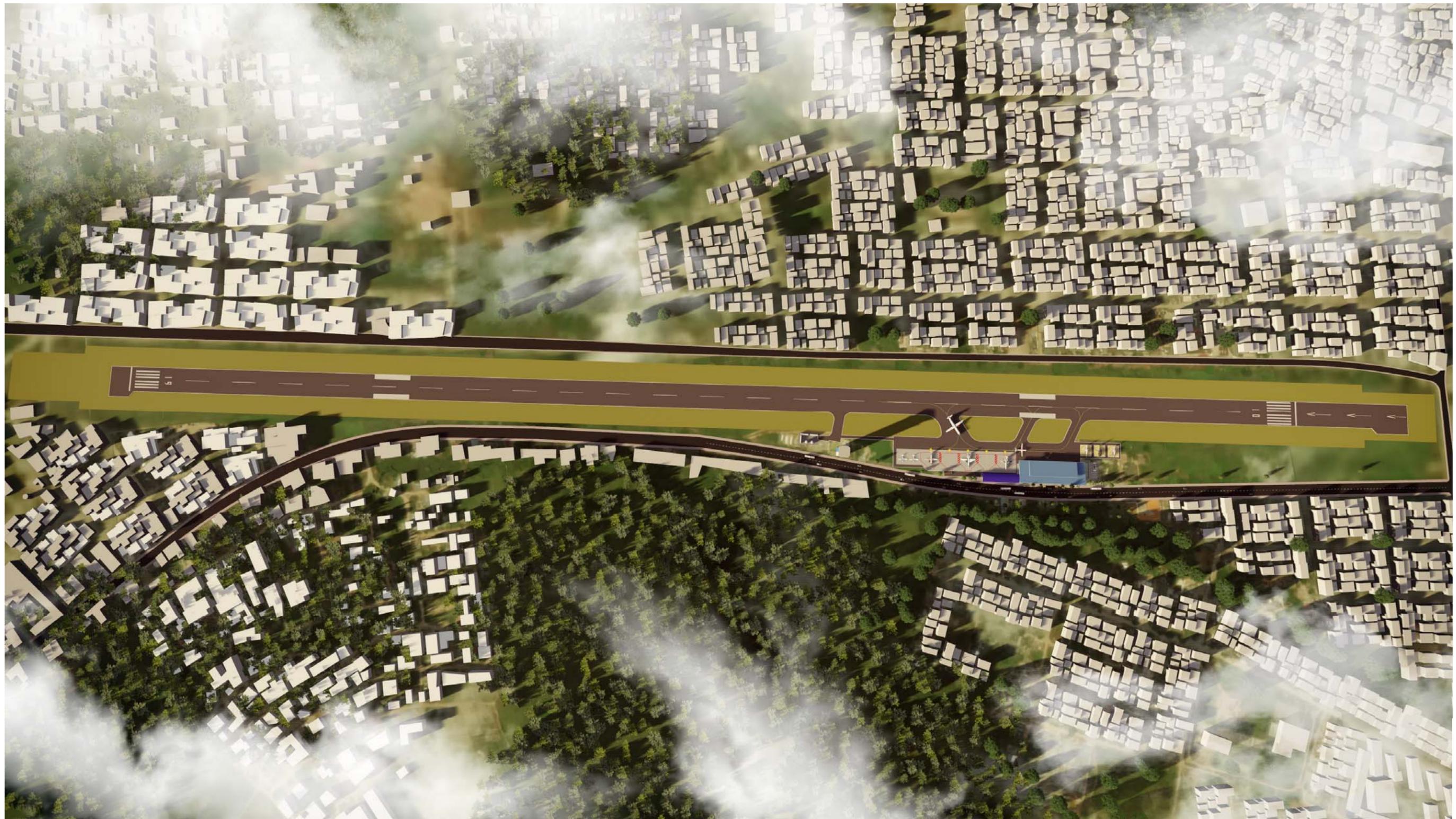
### 1.10 Renders 3D

Fuente. (Consortio Plan Maestro SENER-UG21, 2017)

Tabla 25 Resumen del presupuesto REPEX

FASE 1 2023	25,00%	360.009.038 COP
FASE 2 2028	25,00%	360.009.038 COP
FASE 3 2038	50,00%	720.018.076 COP
<b>SUBTOTAL COSTE DIRECTO</b>		<b>1.440.036.152 COP</b>
ADMINISTRACIÓN	17%	244.806.146 COP
IMPREVISTOS	10%	144.003.615 COP
UTILIDAD	5%	72.001.808 COP
IVA / UTILIDAD	19%	13.680.344 COP





## 1.11 Conclusiones

### Actuaciones recomendadas

#### Lado Aire

El Aeropuerto de Puerto Asís se encuentra rodeado por el núcleo urbano, lo cual impone restricciones a su operación y crecimiento.

La capacidad actual del sistema formado por la pista y las tres calles de rodaje es suficiente para dar respuesta a la demanda actual y a la esperada en los horizontes de estudio, ya que según las previsiones de demanda, se espera un crecimiento moderado. En cuanto a la plataforma, también ofrece una capacidad suficiente para albergar la demanda esperada; sin embargo, presenta dificultades para compaginar la operación comercial con la operación de los helicópteros.

Actualmente, la categoría del Aeropuerto es 3C. Para esta categoría, no se cumple con el ancho de pista mínimo ni con las dimensiones de las áreas de seguridad definidas en el RAC 14. También se han detectado zonas con pavimento dañado tanto en la pista como en las calles de rodaje.

Las actuaciones propuestas para subsanar las deficiencias detectadas en este aeropuerto son:

- Reducir la categoría del Aeropuerto a 2C y operaciones visuales, debido a la escasez de terreno disponible para la adecuación de las áreas de seguridad (franja de pista y RESAs en ambas cabeceras).
- Ampliación del ancho de la pista a 30 m. Esta ampliación se propone simétrica con respecto al eje de pista.
- Ampliación de pista en 25 m por la cabecera 19. Para las aeronaves que van a operar en el aeropuerto, la longitud de pista actual sería suficiente. Sin embargo, se plantea esta ampliación para facilitar el uso del mismo en caso de emergencia, en el que puedan operar aeronaves militares sin mayores restricciones de peso. Como se ha visto, este aspecto tiene una importancia destacable en este tipo de aeropuertos. Esta ampliación se propone sobre lo que actualmente constituye la zona de parada en la cabecera 19.
- Adecuación de una franja de 1.605 m x 80 m e implementación de RESAs de 90 m x 60 m en ambas cabeceras.
- Desplazamiento del extremo de pista para operaciones por la pista 19 a 25 metros del umbral 01.
- Colocación de las cabeceras 01 y 19 para efectuar el despegue por las mismas proporcionando la mayor longitud de despegue, es decir, en el límite para que la pista quede en todo caso dentro de la franja.
- Mejora del pavimento de la pista y de las calles de rodaje. Eliminación del escalón entre el borde y el margen de las calles de rodaje.

- Adecuación de las plataformas de viraje en pista.
- Ejecución de una plataforma para helicópteros y definición de puestos de estacionamiento en la plataforma actual.
- Adecuación de la señalización horizontal en pista, calles de rodaje y plataforma.
- Mejora del balizamiento para operaciones nocturnas.

#### Lado Tierra

El estado del edificio terminal, en líneas generales, es bueno. Sin embargo, se han detectado una serie de deficiencias que es necesario subsanar, para lo cual se proponen las siguientes actuaciones:

- Aumentar la superficie del vestíbulo de salidas hasta los 82 m<sup>2</sup> para el horizonte 2021 (corto plazo), ya que la capacidad actual del mismo no será suficiente a partir de dicho horizonte.
- Ejecutar una puerta de embarque adicional a las dos existentes, ya que la capacidad actual no es suficiente a partir del horizonte 2020 (corto plazo).
- Dotar al edificio terminal de sistemas de protección contra incendios.
- Mejorar la iluminación interior del edificio y el mantenimiento general del mismo.
- Dotar de carro de transporte de equipajes hasta las zonas de recogida en las salas de llegadas y carros de transporte interno de equipajes ubicados a la entrada del terminal.

Por otra parte, actualmente no se cuenta con parqueadero público, por lo que se propone habilitar terrenos próximos al edificio terminal y pertenecientes al aeropuerto para poder dotarlo del mismo y facilitar así el acceso. A este respecto, se considera también necesario tomar medidas para mejorar el estado de la carretera de acceso, ya que se observan bacheos y roturas de las losas que desprenden material y hacen incómoda la circulación.

Por último, el aeropuerto cuenta con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales que no es apto. Se debe adecuar una PTAR con la capacidad suficiente y que cumpla con toda la normativa.

#### Instalaciones auxiliares: SEI y Torre de control

Actualmente, el aeropuerto tiene definida una categoría 5 del SEI. No obstante, la mayor aeronave que opera requiere una categoría 4, la cual se considera suficiente para todos los horizontes de estudio.

El aeropuerto dispone de los medios materiales y personales requeridos para categoría 4. Sin embargo, son necesarias las siguientes actuaciones para garantizar el cumplimiento de la normativa y mejorar las condiciones de seguridad en el aeropuerto:

- Ejecutar un vial que comunique las instalaciones del SEI con la plataforma.

- Dotar de un almacén para los agentes extintores que se ubique junto a los vehículos ARFF y que ofrezca capacidad suficiente para almacenar el volumen disponible, ya que actualmente estos se acopian en el exterior.
- Dotar de equipamiento de comunicación directa e independiente entre los servicios ATC y bomberos.
- Ampliar el horario del servicio SEI, ya que se realizan operaciones comerciales no regulares fuera del horario.

Por otra parte, la capacidad de control actual se considera suficiente para los horizontes de estudio. No obstante, se proponen las siguientes actuaciones para mejorar este servicio y adecuarlo a la normativa:

- Eliminar la vegetación que impide que el controlador tenga una adecuada visibilidad de la cabecera 19.
- Mejorar el estado y las instalaciones de la sala de descanso de los controladores.
- Dotar a la torre de los siguientes sistemas: Sistema ATIS, radiogoniómetro y comunicación directa e independiente con el servicio SEI.
- Disponer de luces adecuadas y bien orientadas para que la iluminación interior de la torre no se refleje en los vidrios, así como de regulación de intensidad de las luces para atenuarlas cuando se necesite.

## Análisis ambiental

- El aeropuerto Tres de Mayo ubicado en el municipio de Puerto Asís, no cuenta con un Plan de Manejo Ambiental, razón por la cual se recomienda que previa ejecución de las obras de infraestructura planteadas en la alternativa de desarrollo seleccionada se implemente un PMA basado en las fichas de manejo ambiental propuestas en el capítulo de análisis ambiental preliminar de este Esquema de planificación aeroportuaria.
- Se recomienda de manera urgente que el municipio tome medidas frente a la ubicación del botadero Kilili, debido al alto grado de peligro aviar que se presenta en el aeropuerto, lo que supone un riesgo en la seguridad operacional del mismo.
- La alternativa de desarrollo seleccionada (A) en el Esquema de Planificación Aeroportuaria es la más respetuosa desde el punto de vista ambiental, ya que no se realizan afectaciones sobre la Quebrada Singuilla ni sobre los humedales que se encuentran alrededor del aeropuerto. La franja de seguridad propuesta no representa afectaciones sobre la ronda hídrica de 30 metros, sin embargo, sí se traslapa con la zona de conservación de 50 metros definida en el PBOT del municipio. Cabe resaltar que dentro de los requisitos para la elaboración de este Esquema de Planificación Aeroportuaria se debe tener en cuenta el cumplimiento de la RAC y que los diseños proyectados se plantean de tal forma que se logre cumplir estos objetivos, pero a su vez se afecte lo menos posible a la población y al ambiente.
- Previa ejecución de las actividades asociadas al desarrollo de la alternativa seleccionada se deberán tramitar los permisos de aprovechamiento forestal (correspondiente al manejo que se deberá dar a los árboles que actualmente suponen un obstáculo para las operaciones aéreas) y permiso de vertimientos (asociado a la construcción de una PTAR necesaria para el tratamiento de las aguas residuales generadas en el aeropuerto). Así mismo, se recomienda verificar el estado del

permiso de captación de agua con el cual debe contar el aeropuerto. Todos estos permisos se encuentran bajo la jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía – Corpoamazonía.

- Teniendo en cuenta que el desarrollo de las obras planteadas supone la generación de escombros y de material de excavación, se debe verificar con Corpoamazonía la existencia de escombreras o tramitar el permiso para ubicación de un ZODME de acuerdo a las disposiciones de la Corporación y a los lineamientos contenidos en el PBOT.
- Se deberán tramitar los permisos correspondientes para implementar sistemas de filtración que permiten tanto la separación de sólidos en suspensión, como los contaminantes de forma selectiva como pueden ser los metales pesados e hidrocarburos. Los hidrocarburos y aceites deberán ser bombeados para su posterior tratamiento y/o disposición.
- Se recomienda dar continuidad al programa relacionado con el manejo de peligro aviar.

## Análisis de ruido

De acuerdo a las condiciones iniciales establecidas en el escenario de simulación y a la configuración de método de referencia del modelo, se estableció para el máximo nivel de ruido generado en la pista de 145, 77 dB(A) y una disminución de presión sonora alcanzando los 60 dB(A) a 1700 metros aproximadamente.

El nivel de ruido en jornada diurna generado hasta los 55 dB(A) siendo el valor máximo permitido en el sector de estudio se propaga hasta los 15 metros aproximadamente. De acuerdo con lo anterior se puede concluir que las posibles molestias sobre la población y/o entorno natural cercana por exposición de ruido serán bajas o nulas y esto se asocia directamente a que el radio de afectación no supera los límites físicos del aeropuerto.

## Análisis del entorno urbano

Encontramos que el área aeroportuaria de Puerto Asís, se encuentra rodeada por la ciudad (aeropuerto inmerso en la trama urbana), es importante evidenciar que las áreas de expansión determinadas por el EOT, no son cercanas al área aeroportuaria, lo que representa un claro riesgo para los predios aledaños y la comunidad en general.

También encontramos que la vía (carrera 20) ejerce su función como una barrera para evitar la construcción o parcelación de predios adosados al área aeroportuaria. Así mismo, la quebrada Singuilla proporciona una barrera natural, para posibles desarrollos en estas áreas.

Es fácil observar que la vía de acceso y salida del municipio es la Car 20 y en parte delimita el desarrollo del aeropuerto en el sector occidental. También se observa que la mayoría de los usos alrededor del aeropuerto son residenciales, en poca medida comerciales o de usos mixtos. Sobre la cabecera norte se encuentran unos pocos usos institucionales.

Como se indicó en el análisis de cada una de las cuadras los alrededores del aeropuerto Tres de Mayo, cuentan con predios de afectación total y parcial esto se debe a que las cuadras aledañas contaron con un desarrollo informal, llenando los espacios vacíos

de la zona aeroportuaria. Es evidente que la cantidad de predios afectados total y parcialmente es similar, en cuanto al porcentaje de predios afectados estamos hablando de un 34% de predios afectados totalmente y un 33% de predios afectados parcialmente. Esta medida se tomó con relación a los 430 predios localizados alrededor de la zona aeroportuaria.

En cuanto a las afectaciones prediales por cuadras catastrales encontramos que, de las 20 cuadras aledañas a la zona aeroportuaria, 9 de estas tiene afectación total y 11 cuentan con afectación parcial. Es decir, contamos con un 45% de cuadras afectadas totalmente de las 20 cuadras que componen el perímetro aeroportuario.