

CONTRATO 17000905 H3 01 DE 2017

Planes Maestros de la Red Aeroportuaria de Orinoquía

Resumen Ejecutivo

AEROPUERTO EDUARDO FALLA SOLANO

SAN VICENTE DEL CAGUÁN

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

Marco Adolfo Huertas Martínez

Henry Leandro Pazmiño Mora



Contenido

1 RESUMEN EJECUTIVO	3	1.8.4 Impacto medioambiental	28
1.1 Introducción	3	1.8.5 Ruido	29
1.2 Diagnóstico del Aeropuerto	3	1.9 Estimación de inversiones	30
1.2.1 Capacidad de la infraestructura actual	4	1.2.1. Presupuesto CAPEX	30
1.2.2 Proceso de desarrollo de la infraestructura	8	1.2.2. Presupuesto REPEX.....	31
1.3 Estudio Socio Económico	9	1.10 Renders 3D	32
1.4 Estimaciones de demanda	13	1.11 Conclusiones	34
1.4.1 Pronóstico de crecimiento de pasajeros	13	1.11.1 Actuaciones recomendadas.....	34
1.4.2 Pronóstico de crecimiento de carga.....	13	1.11.2 Análisis ambiental.....	35
1.4.3 Pronóstico de crecimiento de operaciones totales	14	1.11.3 Análisis de ruido	35
1.4.4 Hora pico - pasajeros	14	1.11.4 Análisis del entorno urbano	35
1.4.5 Hora pico - operaciones.....	14		
1.5 Comparativa Capacidad – Demanda. Identificación de necesidades.....	14		
1.5.1 Lado tierra	15		
1.5.2 Lado aire.....	15		
1.6 Análisis ambiental preliminar.....	18		
1.7 Estudio de viabilidad del entorno urbano.....	21		
1.7.1 Delimitación del área de afectación.....	21		
1.7.2 Síntesis análisis urbano.....	22		
1.8 Diseño de las instalaciones recomendadas.....	22		
1.8.1 Fases de Desarrollo.....	25		
1.8.2 Superficies limitadoras de obstáculos.....	26		
1.8.3 Máximo desarrollo	27		

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.

El Esquema de Planificación Aeroportuaria que se propone para el Aeropuerto Eduardo Falla Solano del municipio San Vicente del Caguán, 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 este 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 Eduardo Falla Solano se encuentra en el municipio de San Vicente del Caguán, en el departamento del Caquetá, a 151 km al nororiente de Florencia, la capital departamental.



Figura 1 Situación Aeropuerto Eduardo Falla Solano (San Vicente del Caguán – Caquetá) SKSV

Fuente: Elaboración Propia.

Con esta ubicación, en el AIP de Colombia se declaran los siguientes datos geográficos de interés para el desarrollo del presente proyecto:

- ARP: 02 09 07,26 N 074 45 58,24 W
- Elevación: 269,13 m/ 883 ft
- Temperatura de referencia: 30 °C
- Declinación magnética: 05 ° 70' W (2009)/ 00 ° 06' W anual

El aeropuerto se encuentra a 4 km del núcleo urbano de San Vicente del Caguán, por lo que el acceso al mismo es rápido.

El Aeropuerto Nacional Eduardo Falla Solano (código IATA: SVI, código OACI: SKSV) es un aeropuerto de Colombia que sirve a la ciudad de San Vicente del Caguán, Caquetá. El aeropuerto recibe vuelos de la aerolínea estatal Satena, la única que llega a este terminal en operaciones comerciales desde y hacia Florencia y otras poblaciones de la Amazonia. En este aeródromo también operan vuelos militares y de policía.

Cuenta con un aeropuerto que permiten el servicio regular y la comunicación con algunas poblaciones vecinas. Por vía aérea al municipio en el año 2014 llegaron, 4.920 pasajeros de diferentes lugares del país y 85,3 toneladas de carga de origen nacional. En el mismo periodo salieron 4.709 pasajeros a diferentes destinos en el país y 96,7 toneladas de carga. Los principales vuelos tomados por los pasajeros fueron Bogotá D.C., Solano, La Chorrera, Neiva y Villavicencio, mientras que los de carga fueron La Chorrera, La Macarena, Bogotá D.C., Solano y Leticia.

1.2.1 Capacidad de la infraestructura actual

La definición de un estado base es de vital importancia en la elaboración de un plan maestro de desarrollo aeroportuario. Se define como aquél estado de intervención en infraestructura (actual o no) a partir del cual se proponen las adecuaciones, ampliaciones o modificaciones de infraestructura que conformarán las fases de desarrollo futuro del SKSV.

De esta forma, teniendo en cuenta los lineamientos contractuales para la elaboración del plan maestro de SKSV, la situación actual del aeropuerto identificada en la visita de diagnóstico de infraestructura, integran el estado base de SKSV.

Los resultados presentados en este informe y planos, así como las fases de desarrollo subsiguientes, están planeados a partir de este estado base.

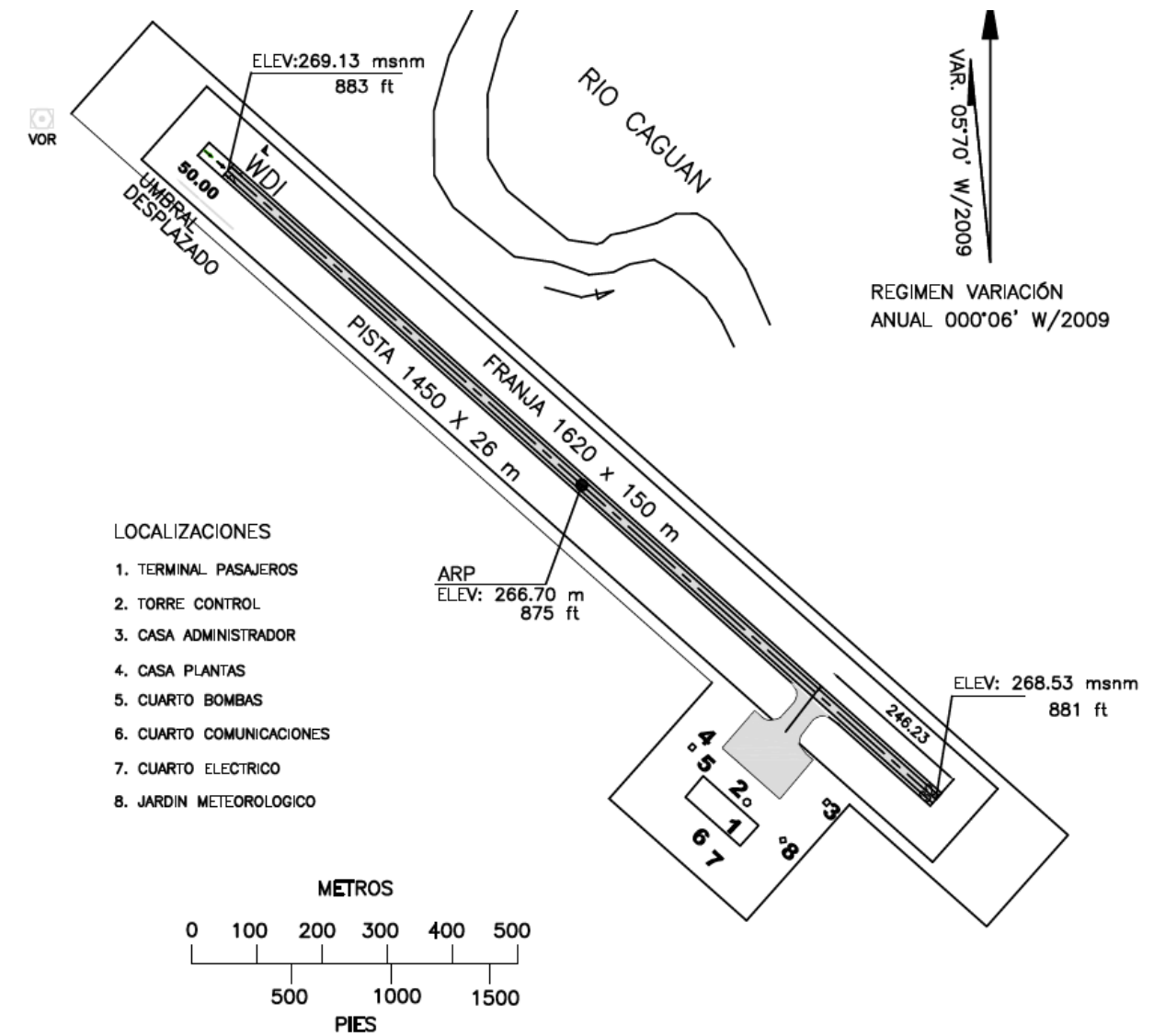


Figura 2 Estado actual Aeropuerto

Fuente: AIP Colombia

Área de maniobras

El aeropuerto cuenta con una única pista de vuelos de 1450 metros de longitud efectiva y el umbral de la pista 14 está desplazado 50 m. No cuenta con zonas de parada ni zonas libres de obstáculos.

Las distancias declaradas se determinan en base a la longitud de pista disponible 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
14	1450	1450	1400	1450
32	1450	1450	1450	1450

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): 269 m
- Temperatura de referencia del aeródromo (Fuente: AIP): 30°C
- Pendiente de la pista (%) = $(269,13-268,53)/1450*100 = 0,04\%$

Resultados:

- Longitud de campo de referencia despegue Pista 14: 1173,5 m
- Longitud de campo de referencia aterrizaje Pista 14: 1317,3 m
- Longitud de campo de referencia despegue Pista 32: 1163,8 m
- Longitud de campo de referencia aterrizaje Pista 32: 1364,4 m

Dada la longitud de campo de referencia, el aeropuerto es de clave 2.

La pista actual tiene un ancho pavimentado de 26 metros, valor que no cumple las especificaciones del RAC14 para una pista de clave 2C.

La pista de vuelos del aeropuerto Eduardo Falla Solano está actualmente en fase de repavimentación mediante un recrecido de unos 21 cm de mezcla asfáltica elaborada en planta y el caliente (capas de base y rodadura) sobre el antiguo pavimento previamente fresado en una profundidad de 7cm para nivelación.

Con estas actuaciones, la pista de vuelos quedará totalmente rejuvenecida, y su capacidad portante aumentada. No se conocen los valores de capacidad portante que se dispondrá una vez terminada la obra.

El valor del PCN declarado en el AIP es 26/F/C/X/T, sin embargo, ese valor es anterior al de la actuación en la pista, por lo que no se conoce el valor actual de PCN del pavimento.

La pista de vuelos contará con las siguientes señales una vez se ejecute la obra:

- ✓ Manga de vientos: Estado de conservación: Deficiente.

- ✓ Señal de umbral: estado de conservación: Excelente
- ✓ Señal designadora de pista: estado de conservación: Excelente
- ✓ Señal de faja de borde: estado de conservación: Excelente
- ✓ Señal de eje de pista: Estado de conservación: Excelente
- ✓ Señal de punto de visada: Estado de conservación: Excelente

En la calle de rodaje de acceso a la plataforma de estacionamiento de aeronaves se señalizará el eje y los bordes de la calle así como el punto de espera de acceso a pista.

Todas las señales se realizarán conforme a las especificaciones del RAC 14.

Existen letreros con instrucciones obligatorias y se encuentran en buen estado de conservación.

En cuanto a las luces, la pista cuenta con las siguientes:

- ✓ Luces de sistema de aproximación: No existen
- ✓ Luces de umbral RWY 14: No existen
- ✓ Luces de umbral RWY 32: Estado de conservación: Inoperativas
- ✓ Luces de extremo de pista: Estado de conservación: Operativas
- ✓ Luces de borde de pista: Estado de conservación: Operativas
- ✓ Indicador PAPI en RWY02: Estado de conservación: Operativo
- ✓ Indicador APAPI en RWY20: Estado de conservación: Operativo

Las canalizaciones y arquetas se encuentran inaccesibles y en las cabeceras existen letreros indicadores de pista. La ubicación de estos letreros no se adecua al RAC 14.

En las calles de rodaje, se disponen de luces de borde elevadas. Su estado de conservación es aceptable.

La configuración de las luces en la pista de vuelos es la mínima para permitir la operación VFR-N.

Además, se disponen de un indicador visual de pendiente de aproximación (PAPI) en la pista 14 calibrado a pendiente de aproximación estándar de 3 grados. Su construcción y estado de conservación se ven adecuados.

En el AIP se declara una franja de pista de 1620x150 metros y que no se cuenta con áreas de seguridad de extremo de pista ni en la RWY 14 ni en la RWY 32.

Estas dimensiones de franja de pista corresponden con pistas de número de clave 3 ó 4 para aproximaciones instrumentales de no precisión o visual según se establece en el apartado 14.3.3.4.4 del RAC 14.

Plataforma

La plataforma de estacionamiento de aeronaves tiene forma rectangular con una superficie total de 6.252 m² y sobre ella no hay posiciones de estacionamiento señalizadas.

Esta plataforma puede permitir diferentes configuraciones de puestos de estacionamientos, sin embargo, a los efectos de cálculo de la capacidad se definen las siguientes posiciones de estacionamiento para la operación autónoma de las aeronaves.

La configuración actual permite atender un máximo de 16,24 aeronaves a la hora, o 32,47 operaciones/hora.

En el caso de que en una hora sólo operasen aeronaves tipo ATR42, se podrían atender hasta 2,8 aeronaves/hora o lo que es lo mismo 5,6 operaciones/hora.

En el aeropuerto de San Vicente del Caguán 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.

No hay elementos que puedan determinar la capacidad de estacionamiento de helicópteros, pues se estacionan aleatoriamente a lo largo de la plataforma.

Obstáculos

Los principales obstáculos que se observan son árboles, situados a una distancia aproximada de unos 40-50 m del eje de pista, junto al cerramiento perimetral del aeropuerto.

Durante la visita al aeropuerto se realizó un estudio de obstáculos preliminar, identificándose numerosos árboles que dificultan la visibilidad desde la torre de control y que invaden la franja. Esto supone un grave peligro para la seguridad operacional en el aeropuerto.

En el AIP se declaran los siguientes:

10. OBSTACULOS
En áreas de aproximación y despegue: Si
RWY: 32
Obstáculo: Árboles altos
Localización: Aproximadamente a 200 m del umbral
Señalización: No
Observaciones: NIL

Figura 3 Obstáculos declarados en el AIP

Fuente: AIP Colombia

Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

En la actualidad, el aeropuerto NO cuenta con un servicio de extinción de incendios.

Servicio de Control de tránsito aéreo

El aeropuerto de San Vicente del Caguán dispone de una torre de control con una altura de unos 12 metros de altura total. La torre de control se ubica justo delante del edificio terminal y junto a 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 inadecuado, pues la estructura construida en la parcela colindante impide la visión de la cabecera 14. Además, es necesario acondicionar el fanal de la torre, pues los filtros solares se encuentran muy deteriorados e impiden visualizar correctamente el campo de vuelos.

El emplazamiento y altura de la torre de control de un aeropuerto están condicionados por requerimientos de visibilidad desde la cabina y de no vulneración de las superficies limitadoras de obstáculos definidas en el RAC 14.

Desde la torre de control se obtiene una visibilidad total de la plataforma de estacionamiento de aeronaves.

En la actualidad, existe un solo operador en la torre de control que se encarga del servicio de control de aproximación y de aeródromo.

El controlador no dispone de equipamiento radar que le permita visualizar las aeronaves más allá del campo visual.

Un operador, en estas condiciones puede gestionar simultáneamente dos operaciones. (dos salidas, dos llegadas o una salida y llegada). Un tráfico de llegada estará bajo control de aeródromo a unas 15 NM, para el control de aproximación. Será necesario un total de 7 minutos, por lo que en ese tiempo puede gestionar 2 operaciones.

Con estos datos se estima una capacidad de control de 17 operaciones/hora.

Accesos al aeropuerto

El Aeropuerto Eduardo Falla Solano se encuentra ubicado a 4 km del núcleo urbano de San Vicente Caguán, por lo que el acceso al aeropuerto es a través de la **carrera 65**. Ésta es una vía de circulación que transcurre prácticamente paralelo a la pista de aterrizaje. La calle tiene pavimento de concreto de cemento y su estado de conservación es aceptable.

Desde la carrera 65 se accede al edificio terminal por el andén central con cierto espacio para la maniobra y parada de los vehículos. El estado del pavimento del vial de acceso al aeropuerto es bueno, aunque no existe apenas señalización y es necesaria la utilización de elementos indicadores para informar de los espacios de circulación y estacionamiento.

Parqueaderos

El aeropuerto de San Vicente Caguán dispone de parqueadero público justo en el acceso al aeropuerto, frente al andén principal, no obstante las plazas para autos y/o motos, no están delimitadas.

En los parqueaderos no existen elementos de control que aisle los estacionamientos, por lo que son utilizados indistintamente por el personal, pasajeros, acompañantes, etc. No existen tampoco parqueaderos de espera para taxis y/o servicios de alquiler.

Zona de carga

No existe una zona de carga como tal en el aeropuerto.

Edificio terminal

El estado de referencia del terminal pasajeros se basa en las instalaciones existentes disponibles para el proceso de pasajeros y equipajes.

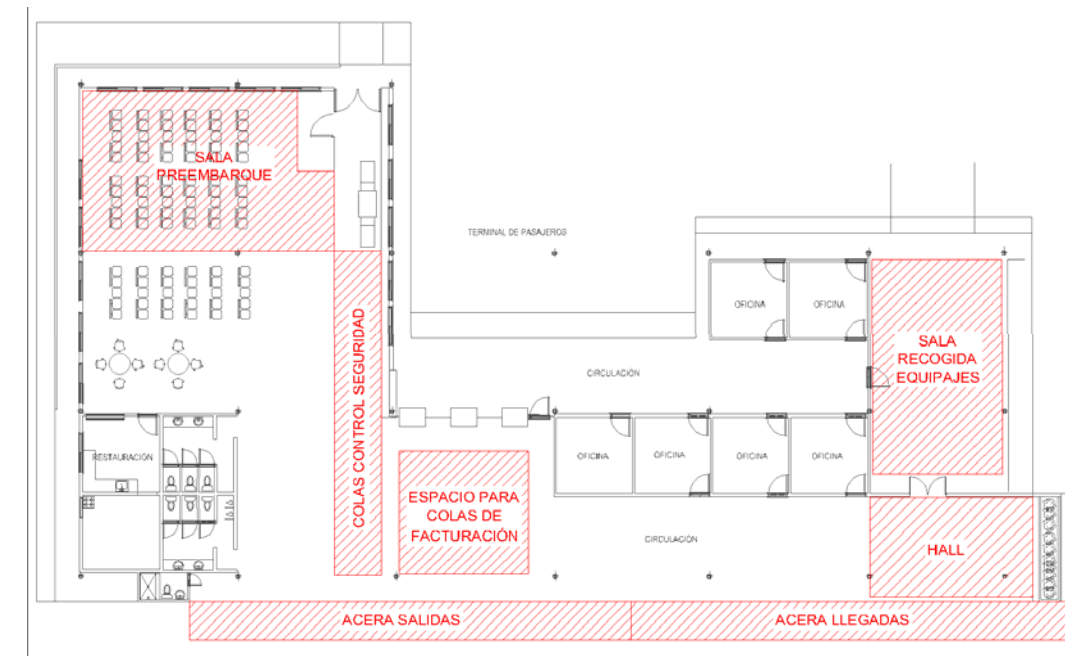


Figura 4 Zonas funcionales del edificio terminal identificadas

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las superficies y equipamiento disponibles para cada una de las zonas funcionales del edificio terminal identificadas y medidas sobre los planos facilitados. En este sentido se destaca que el Aeropuerto San Vicente Caguán carece de un espacio bien definido destinado al uso como Hall de salidas, mientras dispone de un Hall de llegadas.

Tabla 2 Equipos y áreas disponibles para el proceso de pasajeros. (Estado actual)

Área / Equipo	Unidad	Medición
Andén para la bajada de pasajeros	m	20,6
FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDAS		
Hall de salidas	M2	0
Nº Mostradores de facturación convencionales	Ud	3
Nº Mostradores de entrega equipajes (Bag-drop)	Ud	0
Quioscos de auto-facturación	Ud	0
Superficie para formación de colas	M2	34,9
Nº de Controles de Seguridad	Ud	1

Área / Equipo	Unidad	Medición
Área para formación de colas en controles de seguridad	M2	33,4
Área total en sala de espera para salidas	M2	82,3
Nº de puertas de embarque ^(Nota 1)	Ud	1
FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADAS		
Área de recogida de equipajes	M2	61,0
Nº de hipódromos	Ud	0
Hall de llegadas	M2	35,5
Andén para la subida de pasajeros	m	20,6

Fuente: Elaboración propia

Con estos datos, se tienen las siguientes capacidades:

Tabla 3 Capacidades Lado Tierra

Área / Equipo	Capacidad actual
FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDAS	
Andén para la bajada de pasajeros (n pasajeros + acompañantes/visitantes)	115
Hall de salidas PHP	0 PHP
Nº Mostradores de facturación convencionales PHP	75,75 PHP
Superficie para formación de colas (n máximo de pasajeros en cola)	22
Nº de Controles de Seguridad PHP	20,25 PHP
Área para formación de colas en controles de seguridad (n máximo de pasajeros en cola)	30
Área total en sala de espera para salidas PHP	68 PHP
Nº de puertas de embarque ^(Nota 1) (n máximo aeronaves/hora)	1,6
FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADAS	
Área de recogida de equipajes PHPII	114
Nº de hipódromos (n máximo de aeronaves/hora)	0
Andén para la subida de pasajeros PHPII	115

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 del Aeropuerto Eduardo Falla Solano, se considera como mejor solución el siguiente desarrollo por fases: Actual (2018, corto plazo); 2025 (medio plazo).

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 SKSV. Una vez las opciones a nivel de elemento de infraestructura están seleccionadas, se integran para establecer la alternativa de desarrollo de SKSV. 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 SKSV integre todas las partes holísticamente.

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



Figura 5 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 las fases planteadas. 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 SKSV.

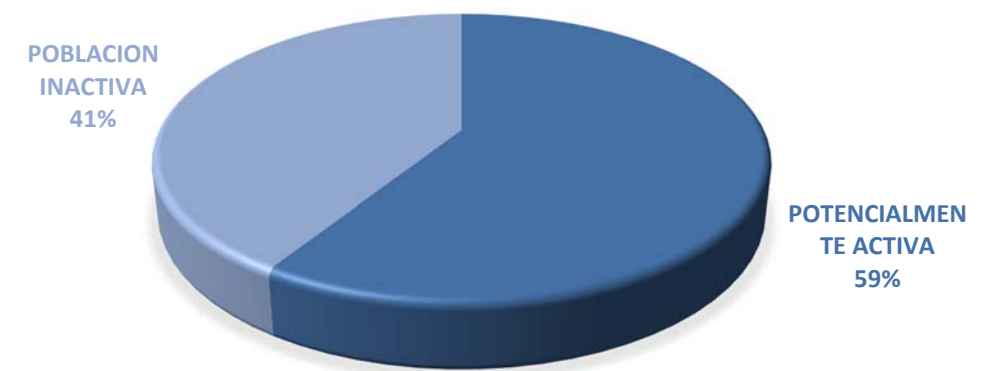
1.3 Estudio Socio Económico

DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ

Caquetá es uno de los treinta y dos departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la República de Colombia. Su capital es Florencia. Está ubicado al sur del país, en la región Amazonia, limitando al norte con Meta y Guaviare, al noreste con Vaupés, al sur con Amazonas y Putumayo, y al oeste con Cauca y Huila. Con 89 000 km² es el tercer departamento más extenso por detrás de Amazonas y Vichada— y con 5,37 hab/km², el sexto menos densamente poblado, por delante de Guaviare, Vaupés, Amazonas, Vichada y Guainía, el menos densamente poblado.

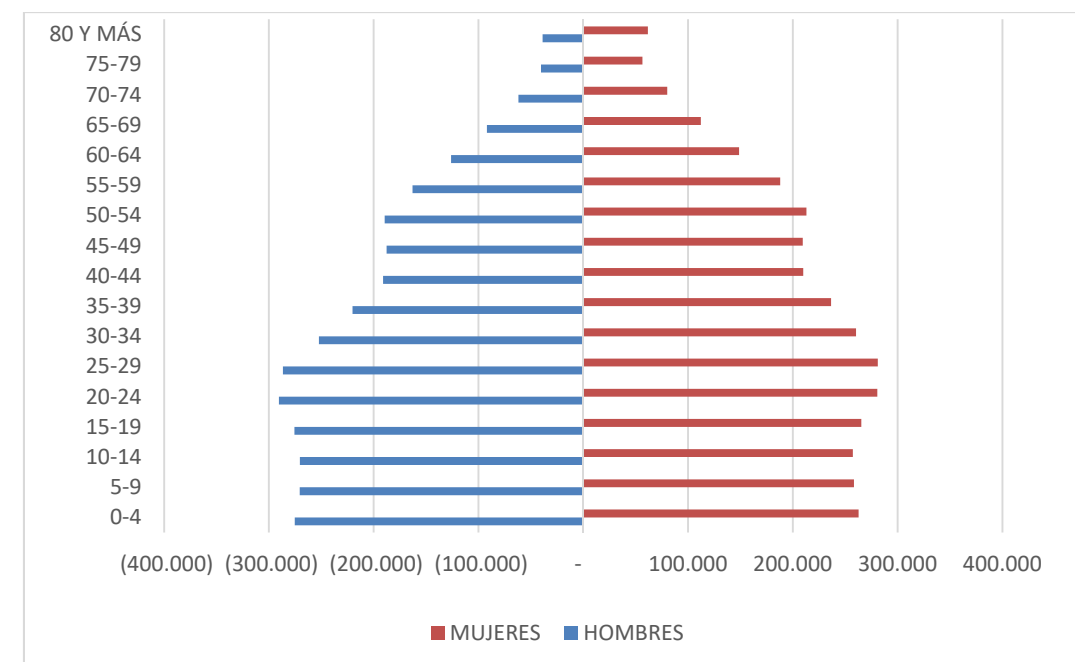
DATOS POBLACIONALES

POBLACION DE CAQUETA



Gráfica 1 Población potencialmente activa

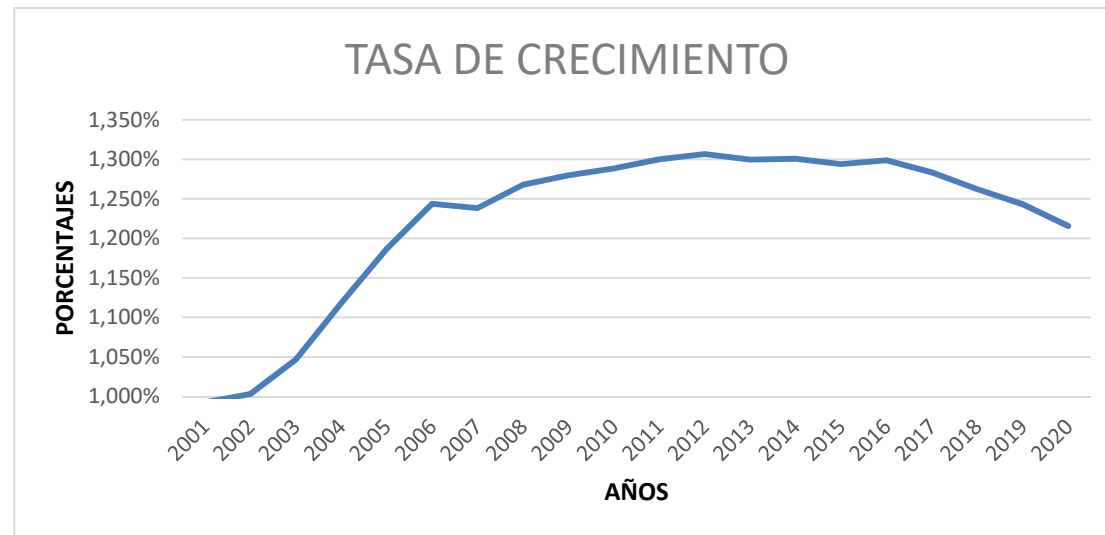
Fuente. Elaboración propia de los datos de las fichas departamentales DANE



Gráfica 2 Pirámide de población

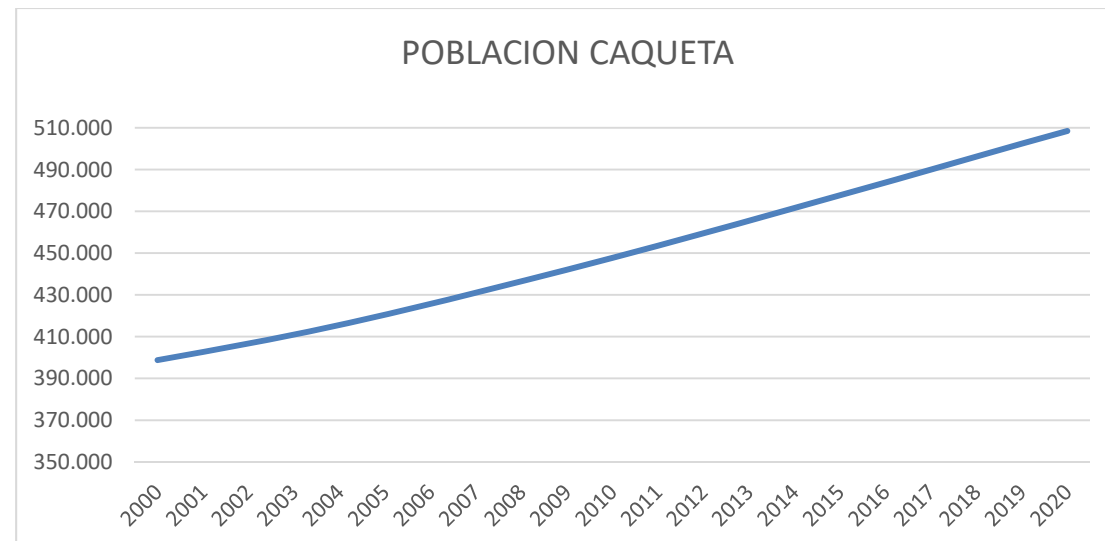
Fuente. Elaboración propia de los datos de las fichas departamentales DANE

Con respecto al crecimiento que tiene la población del departamento podemos evidenciar que en términos generales estas tienen una tendencia creciente, pero el ritmo de crecimiento ha sido divergente a lo largo de los últimos años, para los años del 2000 hasta el año 2006 la tasa de crecimiento presentó valores entre el 1% al 1.24% aproximadamente. La tasa de crecimiento se estabilizó entre el año 2010 y año 2016 representando un 1.30% de crecimiento. Desde el año 2017 al 2020 baja la expectativa de crecimiento de la población, ya que presentó una tasa del 1.28% a 1.22%.



Gráfica 3 Tasa de crecimiento proyección de la población 2000-2020 - Caquetá

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



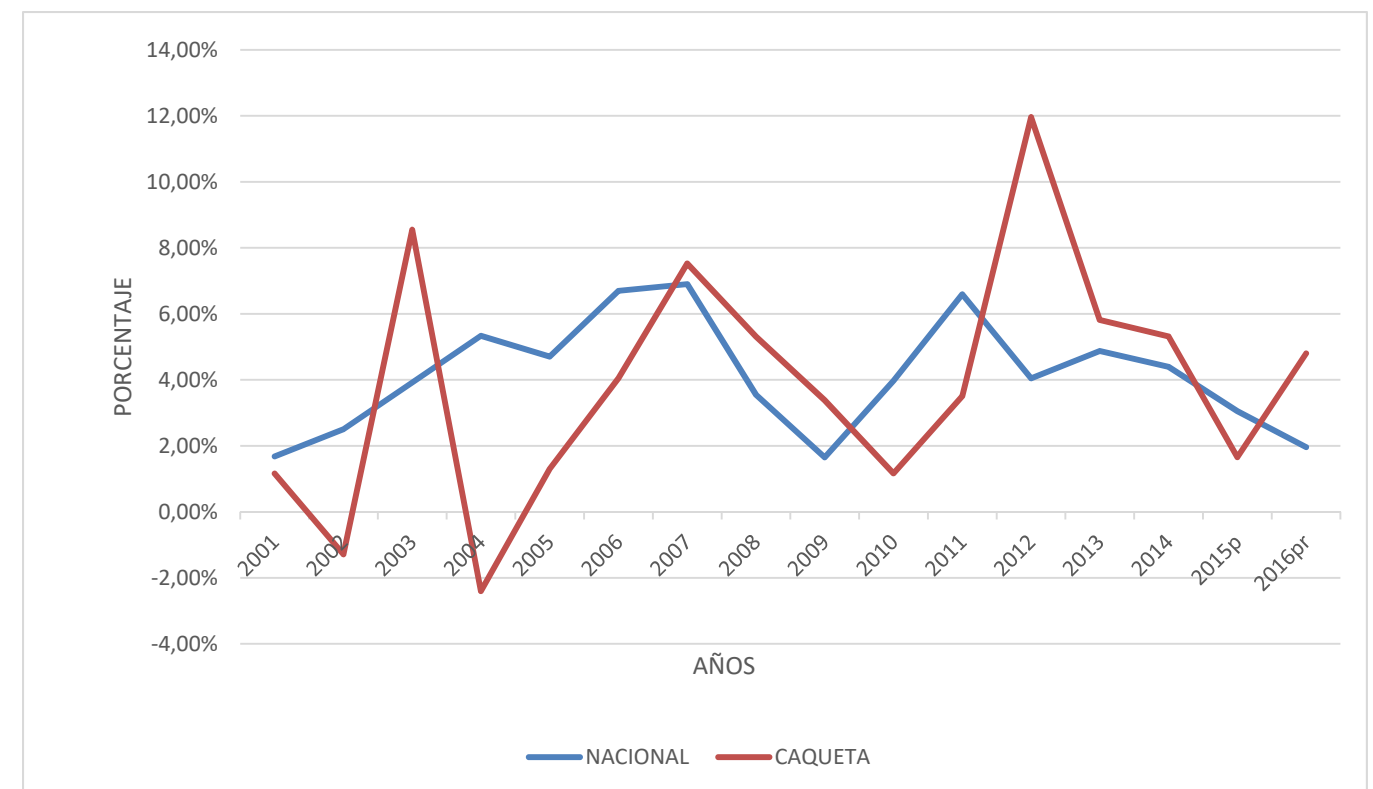
Gráfica 4 Comportamiento de las proyecciones de la población 2000-2020 - Caquetá

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 Caquetá registró en 2016p un crecimiento en el PIB nacional de 4.80% en relación con el año anterior, lo que le permitió contribuir en la economía colombiana con \$2.511 miles de millones a precios corrientes. Por otro lado, el PIB por habitante en el departamento se ubicó en \$8.585.376 a precios corrientes.



Gráfica 5 Nacional - Caquetá - Crecimiento anual del PIB 2001 - 2016

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

INFORME PRESUPUESTAL

Se pueden analizar que el departamento Caquetá tiene unos ingresos totales de \$296.734 para el año 2015 al igual posee unos gastos totales de \$329.896 lo cual representó un déficit de (33.163).

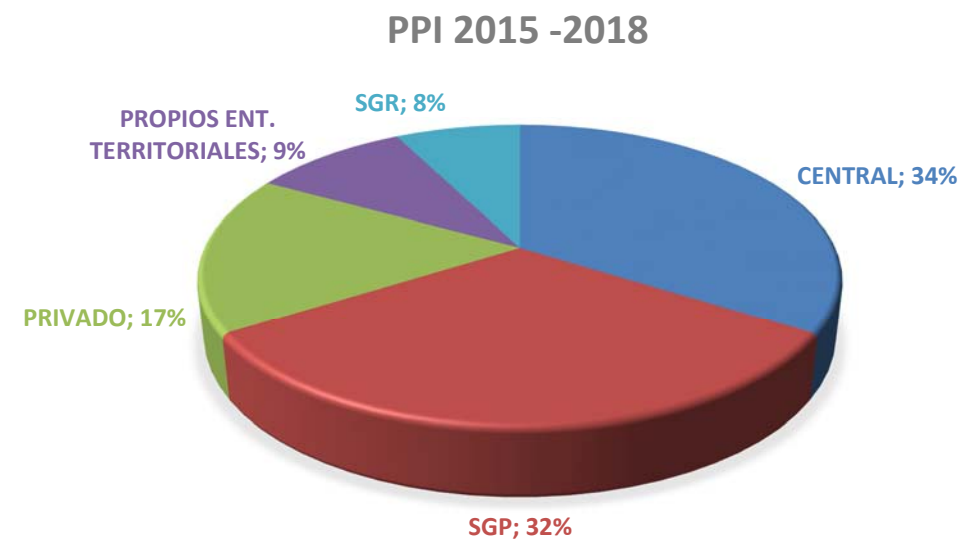
Según los datos del DNP, se puede analizar que entre 2012 al 2015 mejoró el porcentaje de ingresos corrientes destinados a funcionamiento (64.3-63.5), al igual que el porcentaje de ingresos por transferencia (78.4-79.1). La capacidad de ahorro aumentó, es decir, pasó de 34.6 a 36.1. Por último pero no menos importante, mejoró el porcentaje de gastos para inversión (84.5-88.6).

Tabla 4 Desempeño fiscal

	2012	2015	
% de ingresos corrientes destinados a funcionamiento	64,3	63,5	Mejóro
Magnitud de la deuda	6,8	0,4	Mejóro
% de ingresos por transferencias	78,4	79,1	Mejóro
% de ingresos propios	92,4	91,4	Disminuyó
% del gasto para inversión	84,5	88,6	Mejóro
Capacidad de ahorro	34,6	36,1	Mejóro
Indicador Desempeño Fiscal	71,2	72,5	Mejóro

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

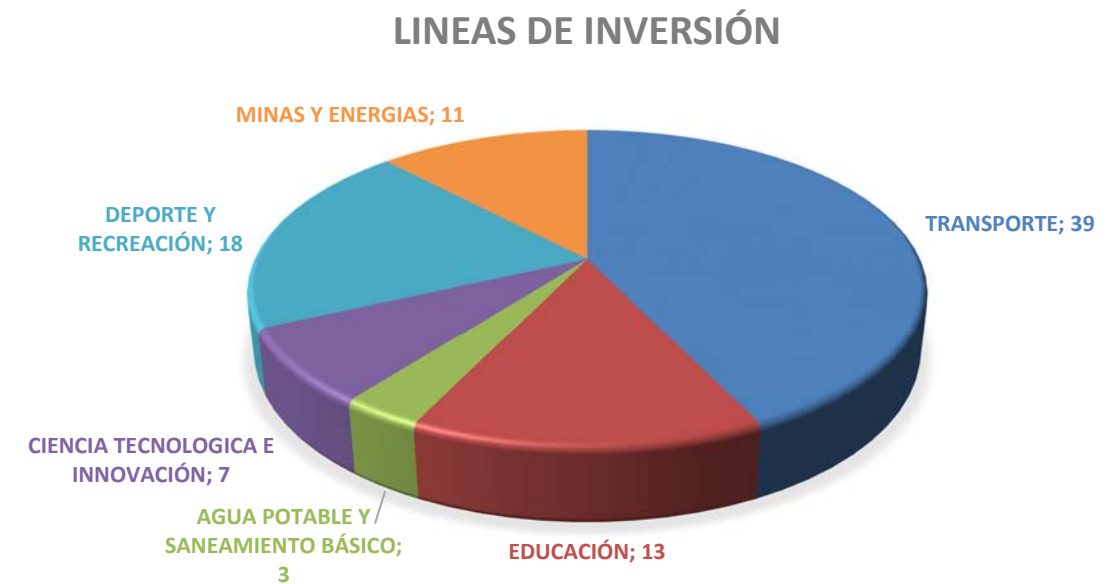
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN PÚBLICA



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

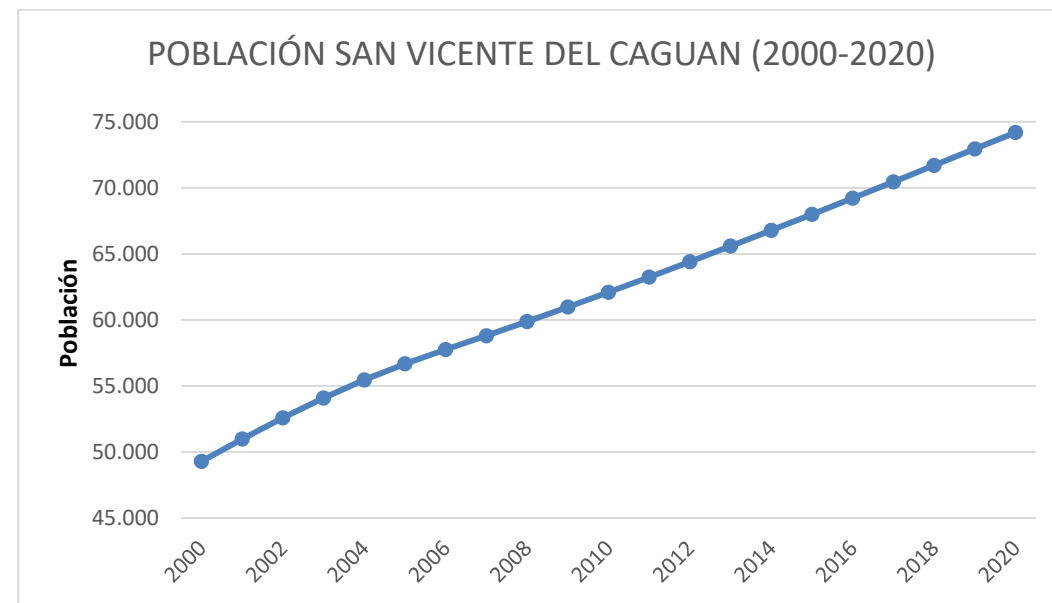
Fuente. Elaboración propia con base a las fichas departamentales del DANE

MUNICIPIO DE SAN VICENTE DEL CAGUÁN

San Vicente del Caguán es un municipio colombiano localizado en el departamento del Caquetá, en la región centro sur. Limita al norte con el departamento del meta, por el oriente con el departamento de Guaviare y el municipio de Solano, por el sur con los municipios de Solano y Cartagena del Chairá y por el occidente con el municipio de Puerto Rico y el departamento del Huila. Cerca del 25% de su territorio está conformado por la Reserva Forestal de la Amazonia. Tiene 64 años de creación como municipio, 37 años como zona en litigio. Fuente. El espectador 2016

DATOS POBLACIONALES

De acuerdo con los datos proporcionados por el DANE (2017) el municipio tiene una extensión de 2.610 Km², su población actual es 61.483 habitantes.

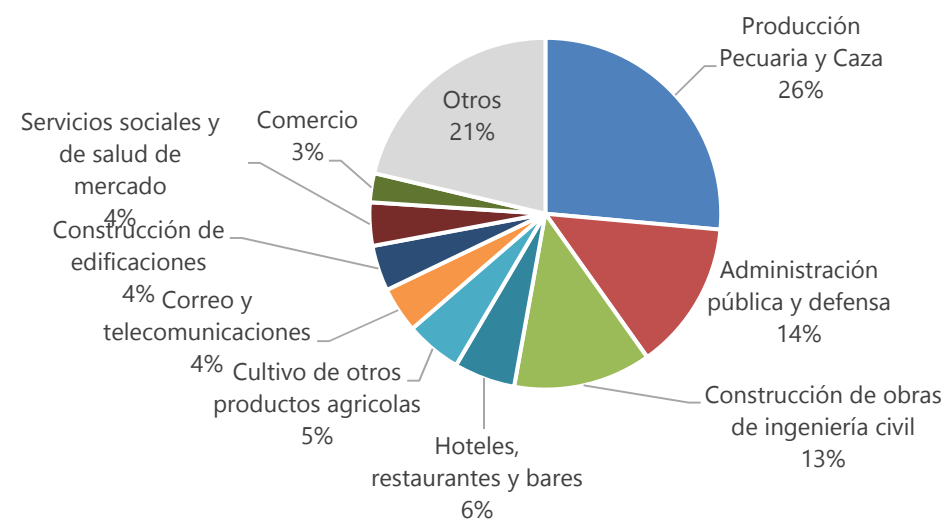


Gráfica 8 Estimación Evolución de la población

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

DATOS SOCIOECONÓMICOS

En cuanto a la información económica de San Vicente, 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 5 Información financiera y presupuestal del Municipio

CUENTA	2015
1 Ingresos totales	51,373
1.1 Ingresos corrientes	8,066
1.1.1 Tributarios	6,669
1.1.2 No tributarios	68
1.1.3 Transferencias corrientes	1,329
2 Gastos totales	56,469
2.1 Gastos corrientes	4,678
2.1.1 Funcionamiento	4,678
2.1.2 Intereses de deuda pública	-
3 (Desahorro)/Ahorro Corriente	3,388
4. Ingresos de capital	43,307
5. Gastos de capital	51,791
6. (Déficit)/Superávit	-5,095
7. Financiamiento	5,095
Crédito Externo - Interno neto	-
Recursos Balance, Var. Depósitos	- 5,095
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

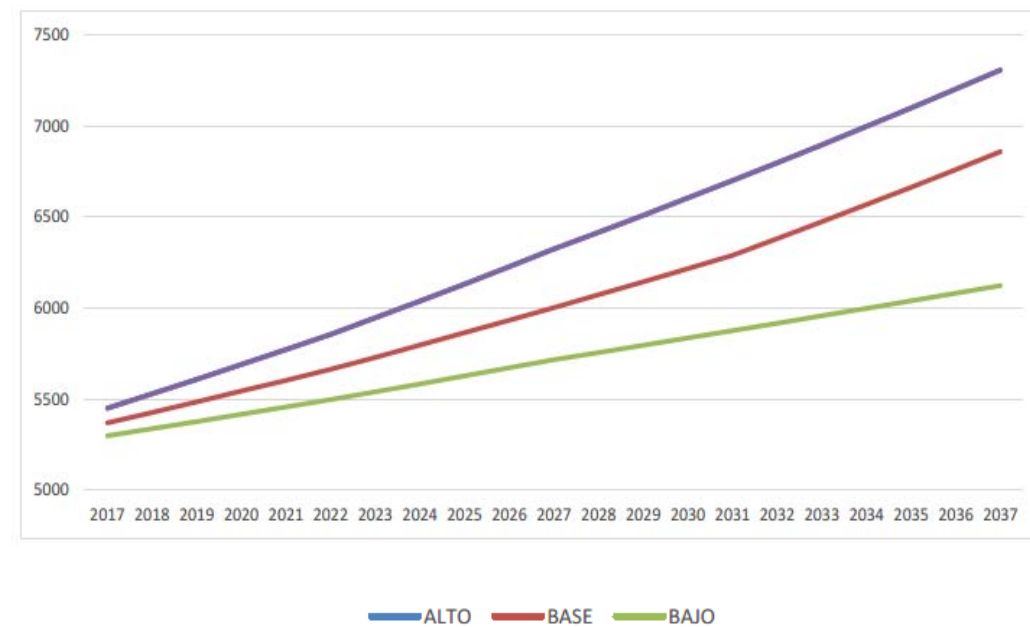
Pronóstico de crecimiento de pasajeros

Determinadas las proyecciones de demanda de pasajeros, se espera que para el año 2022, el aeropuerto presente una movilidad de 5855 pasajeros bajo el escenario alto, 5663 en el escenario base y de 5496 en el escenario bajo; de igual manera se espera que para el año 2027, el aeropuerto presente una movilidad de 6323 pasajeros bajo el escenario alto, 6002 en el escenario base y de 5716 en el escenario bajo. Equivalentemente se espera que para los años 2032 y 2037, exista una movilidad de 6798 y 7307 pasajeros bajo el escenario alto, 6380 y 6859 en el escenario base y de 5916 y 6123 en el escenario bajo respectivamente.

Tabla 6 Tasas de crecimiento de anuales esperadas pasajeros

Pasajeros (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
ALTO	1,45%	1,55%	1,46%	1,46%
BASE	1,07%	1,17%	1,08%	1,08%
BAJO	0,74%	0,79%	0,69%	0,69%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 10 Proyecciones de pasajeros

Fuente: Elaboración Propia

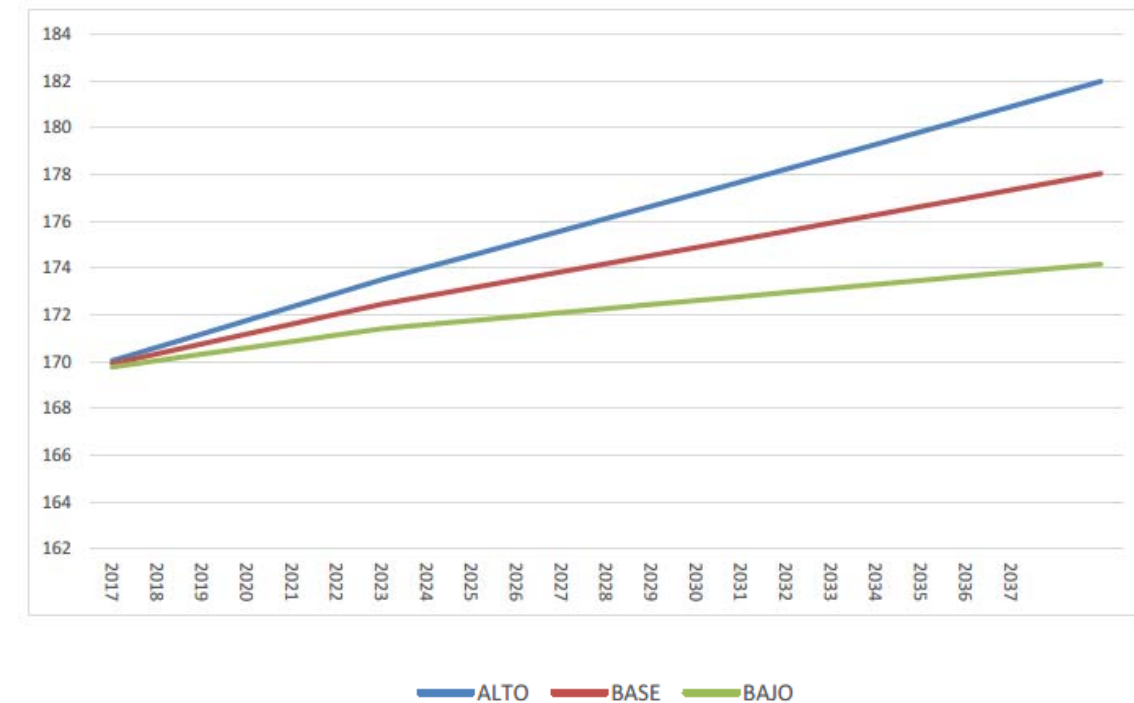
1.4.2 Pronóstico de crecimiento de carga

Determinadas las proyecciones de Carga, incluyendo la carga salida, llegada y el correo, se espera que para el año 2022, el aeropuerto presente una movilidad de 174 toneladas bajo el escenario alto, 173 en el escenario base y de 172 en el escenario bajo; de igual manera se espera que para el año 2027, el aeropuerto presente una movilidad de 177 toneladas bajo el escenario alto, 175 en el escenario base y de 172 en el escenario bajo. Equivalentemente se espera que para los años 2032 y 2037, exista una movilidad de 179 y 182 toneladas bajo el escenario alto, 176 y 178 en el escenario base y de 173 y 174 en el escenario bajo respectivamente.

Tabla 7 Tasas de Crecimiento Anuales Carga

	ALTO	MEDIO	BAJO
17-22	0.33%	0.25%	0.17%
23-27	0.34%	0.25%	0.16%
28-32	0.30%	0.20%	0.10%
33-37	0.30%	0.20%	0.10%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 11 Proyecciones de carga

Fuente: Elaboración Propia

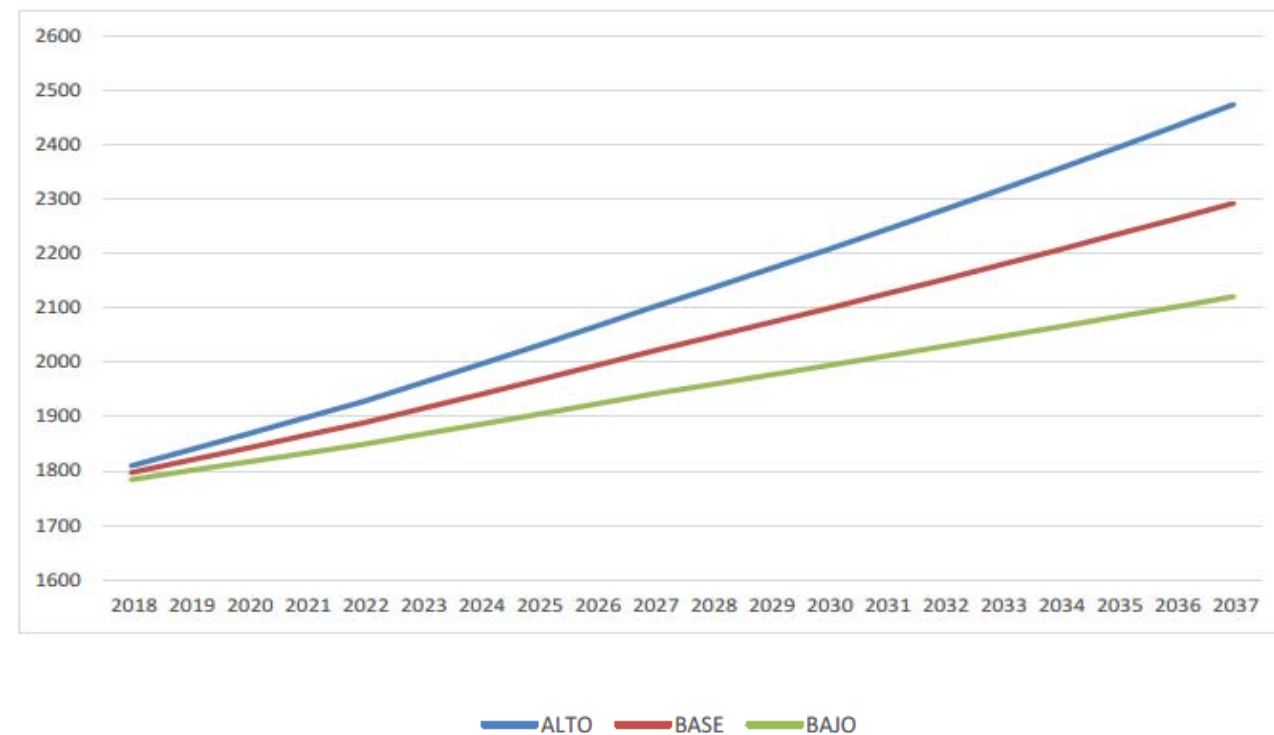
1.4.3 Pronóstico de crecimiento de operaciones totales

Determinadas las proyecciones de las operaciones del aeropuerto, se espera que para el año 2022, el aeropuerto presente un total de 1928 operaciones bajo el escenario alto, 1889 en el escenario base y de 1849 en el escenario bajo; de igual manera se espera que para el año 2027, el aeropuerto presente un total de 2102 operaciones bajo el escenario alto, 2021 en el escenario base y de 1942 en el escenario bajo. Equivalentemente se espera que para los años 2032 y 2037, exista un total de 2281 y 2474 operaciones bajo el escenario alto, 2152 y 2292 en el escenario base y de 2029 y 2121 en el escenario bajo, respectivamente.

Tabla 8 Tasas de Crecimiento Anuales Operaciones

	ALTO	MEDIO	BAJO
17-22	1.60%	1.25%	0.90%
23-27	1.74%	1.36%	0.98%
28-32	1.64%	1.27%	0.88%
33-37	1.64%	1.27%	0.88%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 12 Proyecciones de operaciones

Fuente: Elaboración Propia

1.4.4 Hora pico - pasajeros

Tabla 9 Pasajeros hora pico

Pasajeros hora pico - Puerto Asís		
Años	T. pasajeros	Hora Pico
2017	5.532	10
2023	5.946	11
2028	6.416	12
2032	6.798	13
2037	7.307	14

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

1.4.5 Hora pico - operaciones

Tabla 10 Operaciones hora pico

Operaciones Hora pico - Puerto Asís		
Años	T. Operaciones	Hora Pico
2017	1.811	2
2023	1.962	2
2028	2.136	3
2032	2.281	3
2037	2.474	3

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 Eduardo Falla Solano, se consideran las siguientes necesidades de actuación en el mismo:

1.5.1 Lado tierra

Tabla 11 Necesidades Lado Tierra

Actuación	Descripción
Ejecución de un vestíbulo de salidas	Actualmente no se identifica en el aeropuerto ningún espacio definido que se pueda considerar como un hall de salidas. Según los pronósticos de demanda, es necesario un área de al menos 5,8 m ² hasta 2021, aumentando estas necesidades hasta un mínimo de 6,7 m ² hasta el horizonte 2029, y a partir de entonces hasta 7,7 m ² para el resto de horizontes de planeación.
Aumento del número de puertas de embarque	La capacidad actual es suficiente hasta 2025. Sin embargo, a partir de 2025 son necesarias al menos 2 puertas de embarque.
Señalización en parqueaderos	La capacidad actual de los parqueaderos se considera suficiente para todos los horizontes de tráfico previstos. Sin embargo, se considera necesario señalar las posiciones de aparcamiento para los empleados, las de taxi y las de motos.
Mejora del edificio terminal	Durante la visita realizada al aeropuerto, se comunicó y observó la necesidad de mejorar el estado del edificio terminal. El estado general del edificio es deficiente y sus instalaciones están obsoletas, por lo que son necesarias mejoras y renovaciones para ofrecer un buen servicio a los pasajeros.
Disposición de sistema de transporte de equipajes	El aeropuerto no cuenta con sistema de transporte de equipajes hasta los aviones, y son los mismos pasajeros los encargados de portar sus equipajes hasta el embarque. Por ello, se recomienda que se cuente con un carro de

Actuación	Descripción
	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.
Centro de acopio	Ampliación centro de acopio para almacenamiento de residuos.

Fuente. Elaboración propia

En cuanto a las actuaciones que suponen un aumento del área del edificio terminal se tienen las siguientes consideraciones:

- Aumento del número del número de puertas de embarque: es necesario un aumento de una puerta para el horizonte 2025. (2025, mediano plazo)
- Ejecución de un vestíbulo de salidas: es necesario dotar al edificio terminal de un vestíbulo de salidas. Se requieren al menos 5,8 m² hasta 2021; 6,7 m² hasta 2029; y 7,7 m² hasta 2037. Debido a que las necesidades de ampliación en los distintos horizontes aumentan muy poco, se propone la ejecución desde 2018 del total necesario en todos los horizontes, es decir, al menos 7,7 m². (2018, corto plazo).

Esto se considera así debido a 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 San Vicente. Por lo que teniendo esto en cuenta y que las ampliaciones se tienen por intervalos de escaso tamaño, se considera como mejor solución hacer una única obra de ampliación.

El resto de actuaciones definidas se consideran necesidades desde el horizonte actual (2018, corto plazo).

1.5.2 Lado aire

SISTEMA PISTA – CALLE DE RODAJE

Como se ha visto, en términos de capacidad, el sistema pista – calle de rodaje existente en el aeropuerto es suficiente para albergar la demanda esperada en todos los horizontes de tráfico. Sin embargo, es necesario llevar a cabo una serie de actuaciones con el fin de adecuar las instalaciones existentes a la normativa de aplicación y garantizar la operación segura de las aeronaves.

En la siguiente tabla se definen las actuaciones requeridas:

Tabla 12 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 26 m, valor que no cumple las especificaciones del RAC 14 para una pista de clave 2C.
Ejecución de RESAs	<p>Actualmente no se dispone de RESA en ninguna de las dos cabeceras.</p> <p>Según el RAC 14, se proveerá de RESA en cada extremo de franja de pista cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El número de clave sea 3 o 4; y - El número de clave sea 1 o 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos <p>No obstante, se recomienda ejecutar una RESA en cada extremo de franja de pista.</p>
Adecuación de la señalización horizontal	<p>Actualmente, se están desarrollando trabajos de repavimentación de la pista. Una vez finalizados, se deberá ejecutar la siguiente señalización horizontal para cumplir con el RAC 14:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señal designadora de pista. - Señal de eje de pista. - Señal de umbral. - Señal de punto de visada. <p>Asimismo, se recomienda lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de señal de faja lateral de pista. - Ejecución de señal de eje de calle de rodaje.
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> <ul style="list-style-type: none"> - Faro de aeródromo. - Luces de borde de pista. - Luces de umbral de pista. - Luces de extremo de pista. - Luces de borde de calle de rodaje. - Luces de plataforma de viraje en pista.

Actuación	Descripción
Nuevas mangas de viento iluminadas	Es necesario dotar al aeropuerto de nuevas mangas de viento iluminadas, en ambas cabeceras.

Fuente: Elaboración propia

PLATAFORMA

En términos de capacidad, la plataforma es suficiente para albergar la demanda esperada en todos los horizontes de tráfico. Sin embargo, es necesario llevar a cabo una serie de actuaciones con el fin de adecuarla a la normativa de aplicación y garantizar la operación segura de las aeronaves.

En la siguiente tabla se definen las actuaciones propuestas:

Tabla 13 Necesidades plataforma

Actuación	Descripción
Definición de los puestos de estacionamiento	Actualmente no hay posiciones de estacionamiento definidas. Es necesario definir las y nombrarlas.
Ejecución de la señalización horizontal de plataforma	<p>Una vez definidas las posiciones de estacionamiento, es necesario ejecutar la señalización correspondiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señales de puesto de estacionamiento. - Señal de borde de plataforma. - Señales de líneas de seguridad en plataforma.
Instalación del sistema de iluminación en plataforma	<p>Se recomienda la instalación de un sistema de iluminación de plataforma, mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Balizas elevadas retro-iluminadas de borde de plataforma. - Proyectores de iluminación en plataforma.
Ejecución de una ampliación de plataforma	La plataforma actual se encuentra muy próxima a la pista, por lo que se tienen restricciones de altura máxima para no vulnerar la superficie de transición.

Actuación	Descripción
	Además, si coinciden cuatro aeronaves en el aeropuerto la plataforma se satura provocando que no se respeten los mínimos de seguridad, o que alguna aeronave no pueda moverse. La operación de aeronaves de mayor tamaño al ATR42, supondría la ocupación de toda la zona central de la plataforma, siendo incompatible con las posiciones de los ATR. Se considera necesario ejecutar una ampliación de la plataforma con puestos para aeronaves tipo medio, de tal forma que se eliminen estos incumplimientos y se garantice la seguridad de las operaciones.
Ejecución de una plataforma para helicópteros	En el aeropuerto se han observado operaciones de helicópteros. Sin embargo, no se detectan posiciones de estacionamiento para los mismos, por lo que se considera necesario ejecutar una plataforma destinada al estacionamiento de los helicópteros.

Fuente: Elaboración propia

SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Según el análisis realizado, la categoría 4 definida en el aeropuerto es suficiente para todos los horizontes de tráfico. Se requiere dotar al aeropuerto con el servicio SEI, conforme a los requerimientos del RAC 14 para esta categoría, para lo cual son necesarias las siguientes actuaciones:

Tabla 14 Necesidades Servicio de Extinción de Incendios

Actuación	Descripción
Adecuación de los medios de extinción disponibles	Se debe disponer, al menos, de un vehículo con capacidad para 1000 galones de capacidad de agua (3.785 litros), unos 200 galones de capacidad de espumógeno y, al menos, 200 kg de productos químicos en polvo. Además, es necesario dotar de tanques elevados con capacidad para unos 8 m ³ como mínimo.

Actuación	Descripción
Adecuación de los medios personales disponibles	Es necesario dotar del personal indicado, siendo necesario un número mínimo de 5 bomberos (recomendado 6 bomberos).
Ejecución de las instalaciones del SEI	<ul style="list-style-type: none"> - La ubicación de las instalaciones del SEI debe elegirse tal que los tiempos de respuesta sean inferiores a tres (3) minutos. - Las instalaciones del SEI deberán estar en buenas condiciones. - Se deberá contar con una sala de control del SEI con una vista directa y elevada de la plataforma y las cabeceras de pista, en la mayor proporción posible. - Las instalaciones del SEI deben disponer de comunicación directa e independiente con la torre de control.

Fuente: Elaboración propia

SERVICIO DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO

La capacidad de control actual puede responder a la demanda esperada en el aeropuerto para todos los horizontes previstos. Sin embargo, para garantizar que este servicio se ofrece adecuadamente se tienen las necesidades actuales y para todos los horizontes definidas en la siguiente tabla:

Tabla 15 Necesidades Servicio de control de tránsito aéreo

Actuación	Descripción
Mejorar la visibilidad de la cabecera 14	Actualmente no se cumplen los requerimientos de visibilidad para la cabecera 14, debido a la existencia de un hangar en la zona de combustibles. Será necesario proponer soluciones para subsanar este criterio, las cuales pueden pasar por aumentar la altura de la posición de control (habrá que hacer un estudio de las superficies limitadoras de obstáculos), mover la posición de la torre, eliminar el hangar, etc.
Adecuar los sistemas disponibles en torre	Es necesario dotar a la torre de control de los siguientes sistemas: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema ATIS.

Actuación	Descripción
	- Comunicación directa e independiente con el servicio SEI.
Mejorar la iluminación interior de la torre	La iluminación interior no es adecuada ya que refleja en los vidrios del fanal. Es necesario disponer de las luces adecuadas y bien orientadas, así como de regulación de la intensidad de las mismas para atenuarlas cuando se necesite.

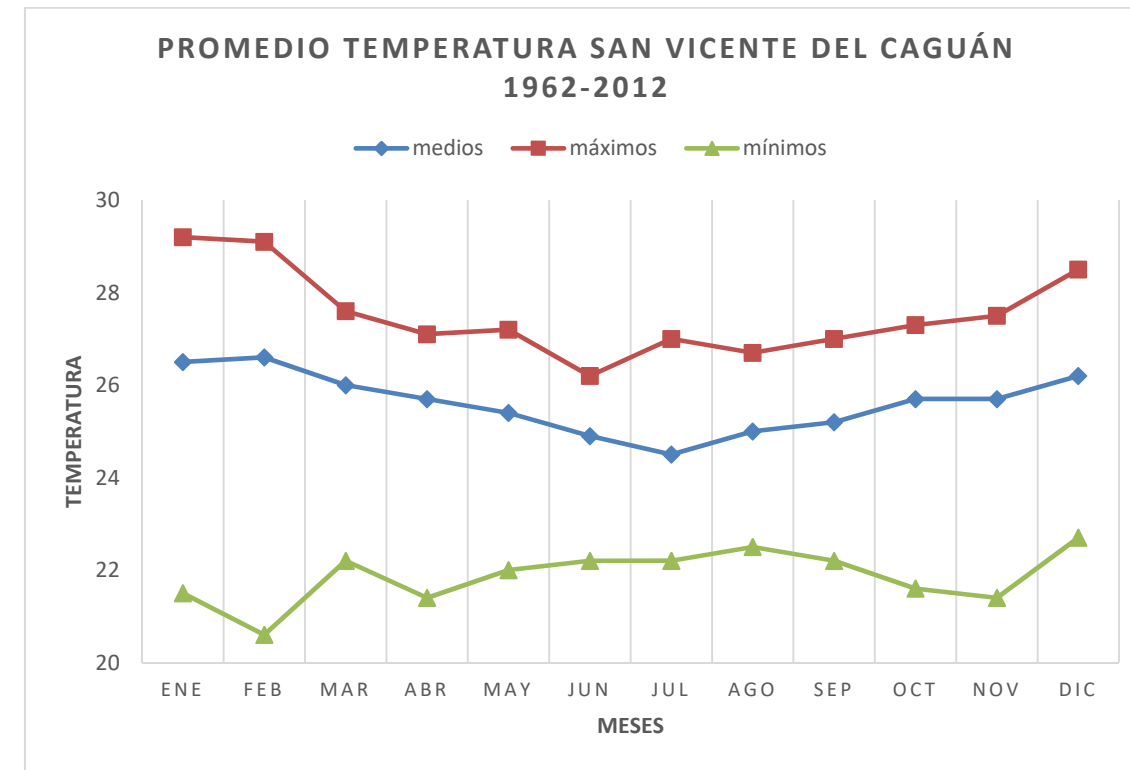
Fuente: Elaboración propia

1.6 Análisis ambiental preliminar

De acuerdo con la clasificación propuesta por Holdrige15, San Vicente del Caguán se ubica en su mayor parte en la zona bh-T (bosque tropical húmedo), encontrándose también parcialmente en zonas bmh-T (bosque tropical muy húmedo). La humedad relativa es del 98% al 100% y su precipitación pluviométrica varía entre 2000 y 3500 mm al año, distribuidos en 10 meses con una época seca entre enero y febrero, con pequeños periodos de verano ecológico entre marzo y agosto. Los meses más calurosos son diciembre, enero y febrero. (CDIM-ESAP, 2012)

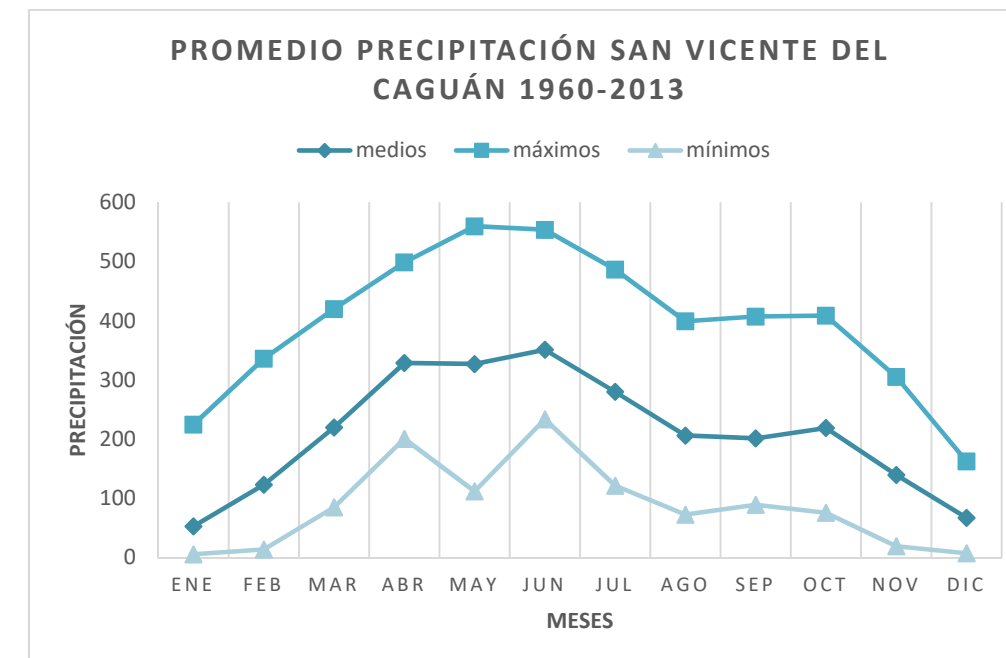
De acuerdo con la información solicitada al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, a continuación, se presentan los datos de temperatura, precipitación y humedad relativa de San Vicente del Caguán.

El Aeropuerto se encuentra a una elevación de 280,4 msnm.



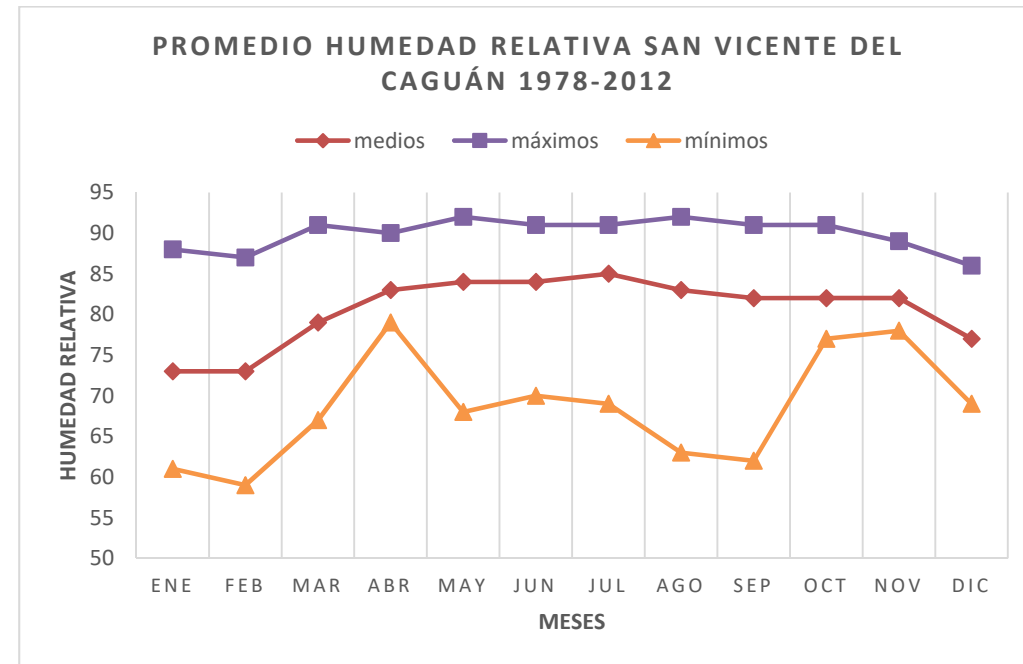
Gráfica 13 Promedio Temperatura San Vicente del Caguán 1962-2012

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



Gráfica 14 Promedio de Precipitación San Vicente del Caguán 1960-2013

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

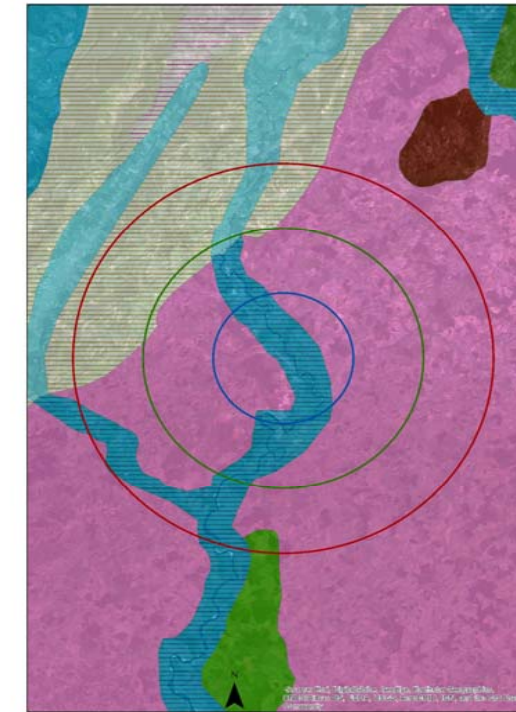


Gráfica 15 Promedio Humedad Relativa San Vicente del Caguán 1978-2012

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: Llanura aluvial de desborde de los ríos andinos (DAf3), Vertientes (MMv2v), Valles controlados por plegamiento y fallas menores (MMr2), Modelado de disección incipiente (DAp3d) y Terrazas bajas (DAf2).





Mapa 1 Mapa Geomorfológico Buffer 15km Aeropuerto Eduardo Falla Solano

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

- 

DAf3 – Llanura aluvial de desborde de los ríos andinos: Planicies aluviales de pendiente media plana, con bancos, meandros, cauces abandonados, diques y cubetas de desborde. Depósitos de sedimentos aluviales heterogéneos. Los materiales más gruesos se encuentran cerca de la cordillera. (IDEAM, 2009)
- 

MMv2v – Vertientes: Pendientes fuertemente inclinadas a quebradas en los frentes y ligeramente planas a inclinadas en los reverses. Control parcial de la red de drenaje por fallas y fracturas. Depósitos coluvioaluviales de pocos cm de espesor, con granulometría blocosa dominante. Depósitos de pendiente. (IDEAM, 2009)
- 

MMr2 - Valles controlados por plegamiento y fallas menores: Valles con pendientes medias planas, con dirección general del plegamiento NE y N-NE. Depósitos coluvio-aluviales heterométricos de espesor variable. (IDEAM, 2009)
- 

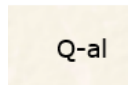
DAp3d – Modelado de disección incipiente: Lomeríos bajos con pendientes medias ligeramente planas a inclinadas y bordes de interfluvios planos. Depósitos arcillosos de origen aluvial en los valles (IDEAM, 2009)



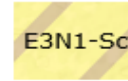
Df2 – Terrazas bajas: Terrazas con pendiente media plana con presencia de diques y cauces abandonados. Depósitos de materiales aluviales con horizontes plintíticos continuos y granulometría fina. No se aprecian formas onduladas como en las terrazas altas. (IDEAM, 2009)

GEOLOGÍA

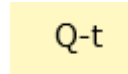
De acuerdo con la información contenida en el Mapa Geológico Colombiano 2015, en la zona de estudio se encuentran seis Unidades Cronoestratigráficas conocidas como E3N1-Sct, Q-al, e6e9-Sc, Q-t, MP3NP1-Mag2 y N1-Sc, las cuales se describen a continuación:



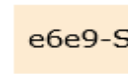
Depósitos aluviales y de llanuras aluviales. Perteneciente a la Edad Cuaternario. (SGC, 2015)



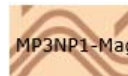
Lodolitas, arenitas líticas e intercalaciones de conglomerados ferruginosos. Presenta costras de yeso y capas de carbón. Perteneciente a la Edad Oligoceno-Mioceno. (SGC, 2015)



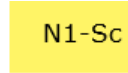
Terrazas aluviales. Perteneciente a la Edad Cuaternario. (SGC, 2015)



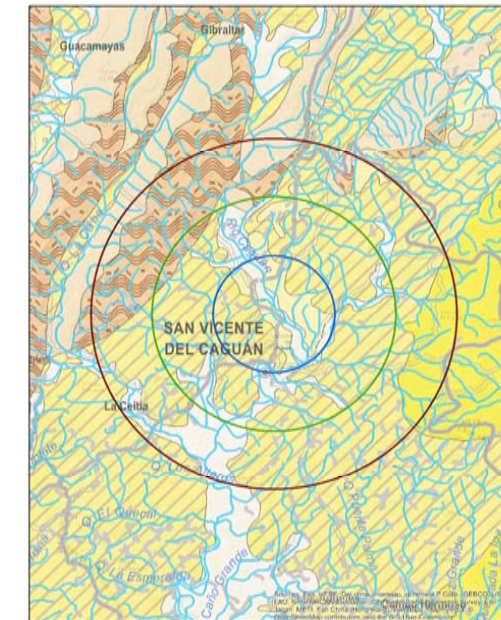
Intercalaciones de capas rojas de conglomerados, arenitas líticas conglomeráticas y arcillolitas. Perteneciente a la Edad Bartoniano-Chatiano. (SGC, 2015)



Gneises cuarzofeldespáticos, migmatitas, granulitas, anfibolitas, ortogneises, cuarcitas y mármoles. Perteneciente a la Edad Esténico-Tónico. (SGC, 2015)



Conglomerados y arenitas poco consolidados con matriz ferruginosa y arcillosa. También arcillolitas con intercalaciones de limolitas, lodolitas arenosas y arenitas. Perteneciente a la Edad Mioceno. (SGC, 2015)



Mapa 2 Mapa Geológico Buffer 15km Aeropuerto Eduardo Falla Solano

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

HIDROLOGÍA



Mapa 3 Mapa Hidrología Buffer 15km Aeropuerto Eduardo Falla Solano

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

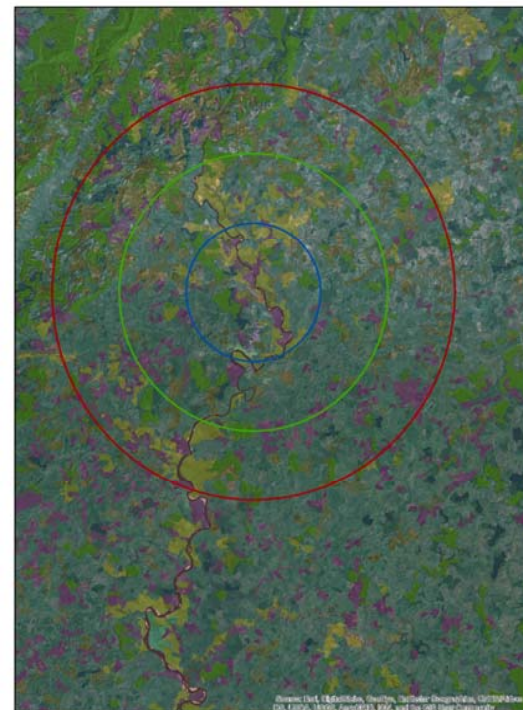
SUELOS

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de San Vicente del Caguán 2015-2027, adoptado mediante el Acuerdo 007 del 23 de marzo de 2015, clasifica el territorio municipal en diferentes clases de suelo, tales como, Suelo urbano, delimitado en función de la cobertura de servicio públicos, Suelo de expansión urbana, Suelo rural, Suelo suburbano, Suelo de protección. El Aeropuerto se encuentra junto a zona de Expansión urbana y Suelo urbano y de acuerdo con la descripción de la caracterización de usos del suelo, se encuentra en suelo rural.

FAUNA

El Aeropuerto Eduardo Falla Solano no presenta un grado tan alto de intervención del hábitat natural, debido a que no se encuentra directamente dentro del casco urbano; no obstante, dentro de la caracterización de la fauna presentada en este apartado se tuvo en cuenta un área de 15 kilómetros alrededor del Aeropuerto, para la cual se generó un reporte a través de la herramienta Tremarcos Colombia 3.0, en el que se menciona la presencia de aves, mamíferos, reptiles y anfibios en el área estudiada. Cabe resaltar, que en todo caso esta zona se encuentra intervenida y con influencia de asentamientos humanos, razón por la cual, la fauna allí encontrada también corresponde a insectos, roedores y animales domésticos.

COBERTURA DE LA TIERRA



Mapa 4 Cobertura de la Tierra Buffer 15km Aeropuerto Eduardo Falla Solano

Fuente. (Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC, 2014) Adaptado por Consorcio Sener-UG21

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.

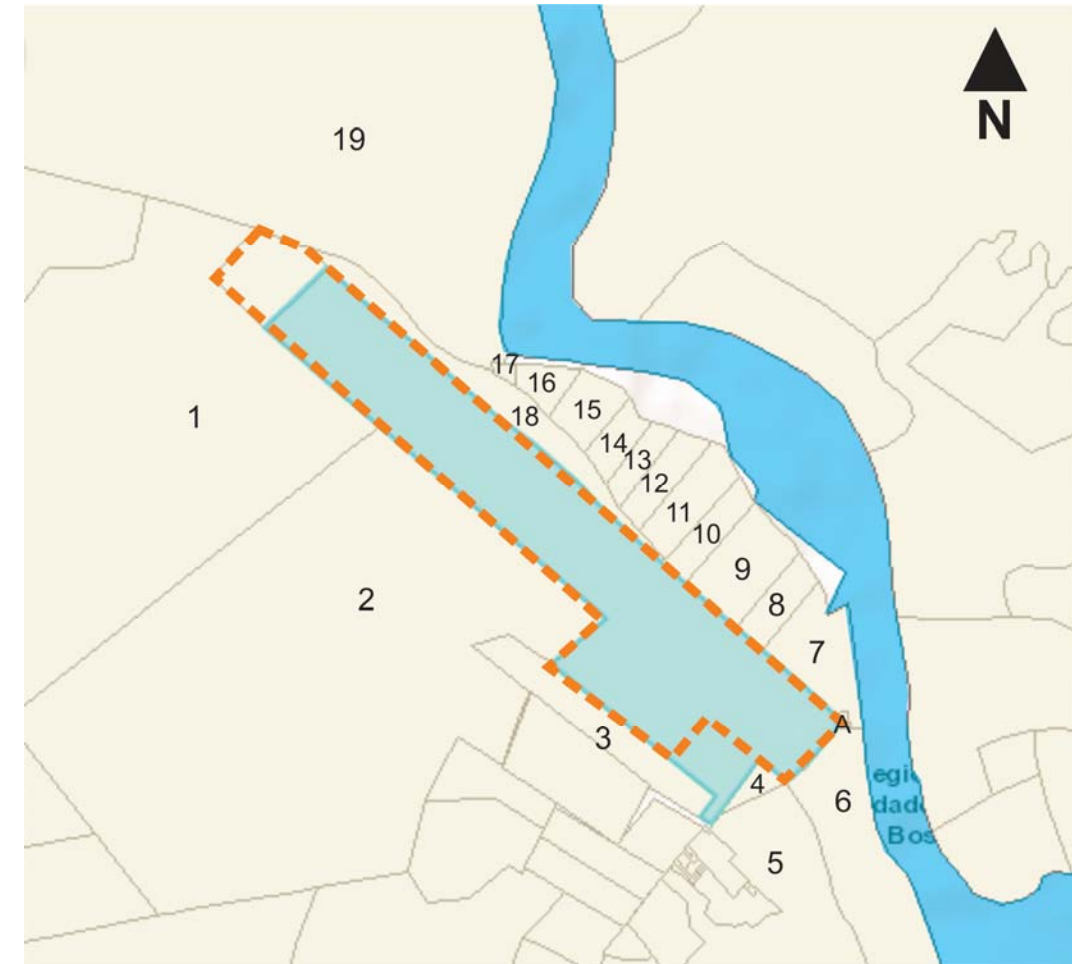


Imagen 1 Área de afectación zona A – San Vicente del Caguán

Fuente: (Municipio de San Vicente del Caguán, 2014)

Como se puede observar, el polígono aeroportuario de San Vicente del Caguán, tiene una afectación moderada sobre su entorno, en este caso tendríamos afectación de zona A. En las inmediaciones del aeropuerto no se cuenta con predios desarrollados en su totalidad, salvo los predios 4, 6 y 7, ya que cuentan con pequeñas construcciones tipo vivienda, y el predio 6 es en centro agropecuario.

1.7.2 Síntesis análisis urbano

Como se observa en la imagen siguiente, encontramos la calle 6ta, la cual atraviesa el municipio de sur a norte, hacia el sur se comunicaría a la ciudad de Florencia y hacia el norte por la vía alterna a Neiva.

Este municipio cuenta con PBOT aprobado desde el 2014, adicionalmente en el Plan incluyeron un plan parcial para el aérea de aeropuerto.



Plano 1 Plano síntesis – San Vicente del Caguán

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

Se puede observar que todos los predios alrededor del polígono aeroportuario son de uso agropecuario. En cuanto a los predios que componen el polígono aeroportuario tienen un área discriminada de la siguiente manera: Predio A 412.000 m² y el Predio B 32.000 m².

Como se mencionó anteriormente el predio No 6, cuenta con 7 unidades constructivas cuya sumatoria es superior a los 5.000 m² y el predio con mayor afectación es el predio No 19.

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.

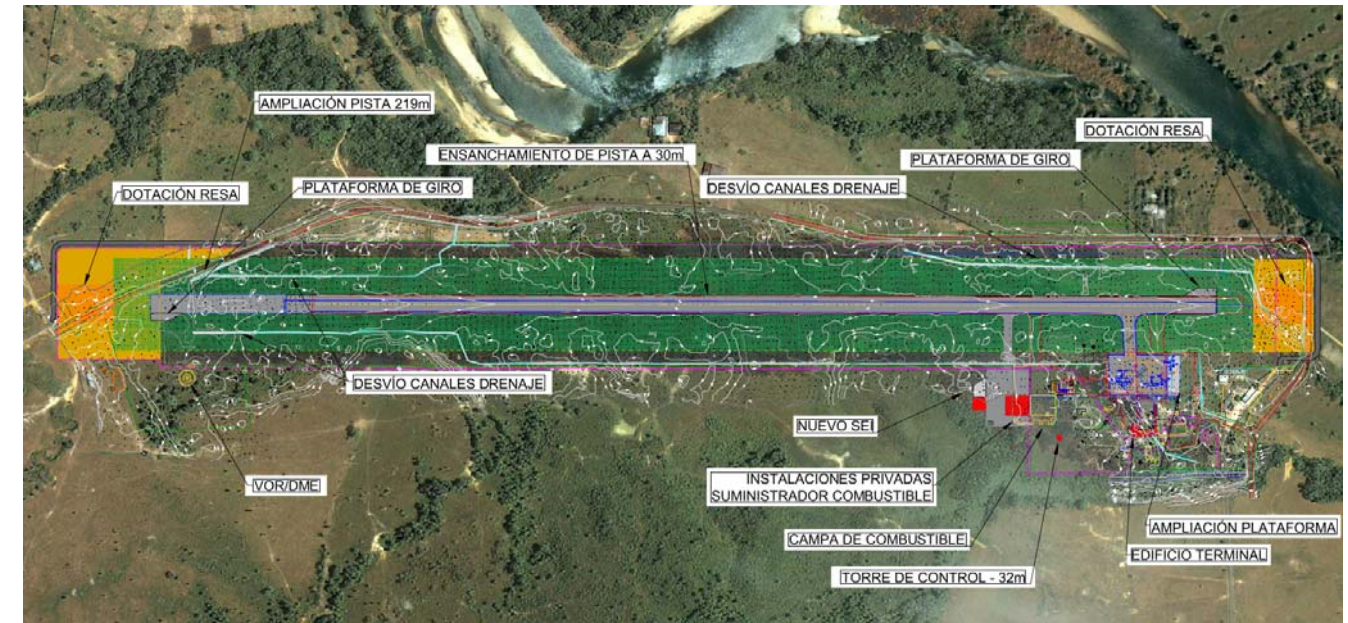


Figura 6 Solución adoptada para el aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

Pista de vuelos

La solución plantea una ampliación de la longitud de pista hasta los 1.669 metros por la cabecera 14. Con esta ampliación se facilita el uso del aeropuerto por aeronaves militares de mayor tamaño, aspecto que tiene una importancia destacable en este tipo de aeropuertos en caso de producirse una emergencia. Del mismo modo se ejecutarán en ambas cabeceras las plataformas de viraje en Pista asociadas.

También se aumentará el ancho de pista para cumplir con la normativa. El aumento del ancho de pista, en 4 metros, se realizará por el lado norte de tal manera que se desplaza el eje hacia ese lado y, por tanto, se aleja de la plataforma, con el fin de reducir la superficie de la misma que se verá afectada por la adecuación de la franja.

Se tendrá, por tanto, una pista de dimensiones 1.669 m x 30 m. Con las condiciones existentes en el aeropuerto, esto supone una categoría 3C.

Del mismo modo se ejecutarán plataformas de viraje en ambas cabeceras.

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 1.789 m x 150 m y RESAs en ambas cabeceras de dimensiones 90 m x 60 m. En este aspecto, cabe señalar la necesidad de desviar los canales de drenaje que discurren dentro de la franja.

Tabla 16 Distancias declaradas propuestas

PISTA	TORA	TODA	LDA	ASDA
14	1.669	1.669	1.669	1.669
32	1.669	1.669	1.669	1.669

Fuente. Elaboración propia

La sección de diseño para el nuevo pavimento se calcula conforme a las directrices de la AC150/5320-6F con una estructura compuesta de:

El cálculo se realiza para una vida útil del pavimento de 20 años.

Utilizando el software FAARFIELD de la FAA se obtiene:

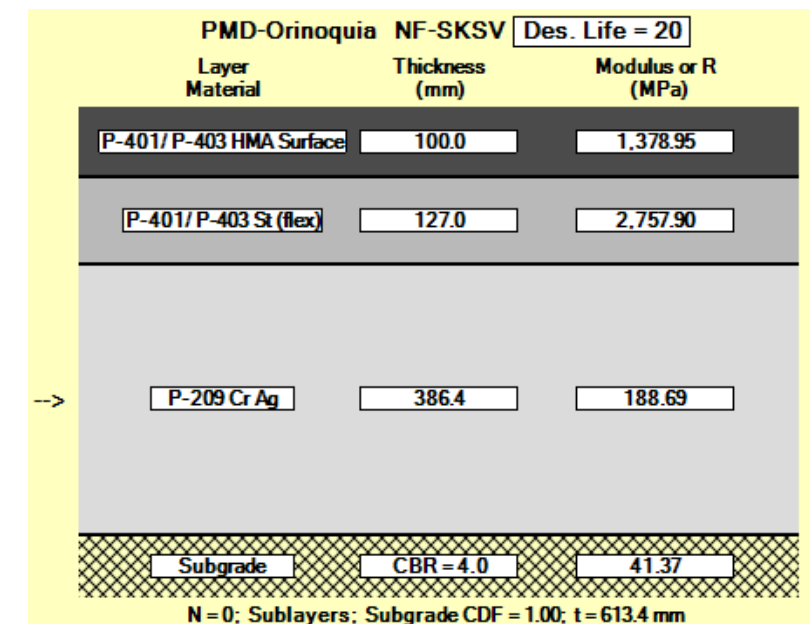


Figura 7 Estructura del pavimento de la pista de vuelos

Fuente. Elaboración propia

Conviene destacar que existen dos aspectos en el pavimento que deben ser tenidos en cuenta:

- El primero de ellos es que no se conoce el estado de agotamiento del pavimento. Esto es, los cálculos realizados se han hecho considerando que las estructuras del pavimento se encuentran en buen estado de conservación, aspecto que a priori, y de la información recogida durante la visita al emplazamiento parece ser correcta.
- En el aeropuerto operan aeronaves de más de 100.000 lbs de peso, lo que según la circular de diseño y evaluación de pavimentos de la FAA AC150/5320-6F la estructura del pavimento debe contener una base estabilizada a menos que el volumen de tráfico de las aeronaves pesadas sea inferior al 5% y el peso máximo de las aeronaves sea inferior a las 50 Tn (110.000 lbs). Dada la flota de aeronaves y el número de operaciones, se establece una solución mediante una sección compuesta por:

Tabla 17 Estructura de pavimento de la pista de vuelos

Capa	Material	Espesor (mm)	INVIAS
Rodadura	Aglomerado asfáltico	100	Art. 450
Base estabilizada	Aglomerado asfáltico	130	Art. 340
Sub Base	Capa granular (CBR≥20)	390	Art. 320

Fuente. Elaboración propia

Con el fin de evaluar el PCN del paquete resultante se convierte el paquete calculado al espesor de referencia y se obtiene un valor del PCN de 28,6, valor superior al publicado en el AIP, lo que indica que el diseño presenta mayor resistencia que la de la pista existente, sin embargo, con este valor del PCN se limita la carga de pago del C130-H a 63,2 Tn, valor inferior a las 70 Tn de su MTOW.

Dado que la ampliación de la pista permitirá operar con su MTOW, se incrementa el espesor de la capa granular para proporcionar un PCN de 32 para la operación sin restricciones del C-130H.

Dado que el espesor de referencia que se obtuvo para el ACN del C130 fue de 967, se incrementa la capa granular un total de 40 mm adicionales por lo que hace un espesor de referencia de 962 mm. Con esto, El valor del PCN para esta sección de pavimento sería de 32.

PMD-Orinoquia NF-SKSV Des. Life = 20		
Layer Material	Thickness (mm)	Modulus or R (MPa)
P-401/P-403 HMA Surface	100.0	1,378.95
P-401/P-403 St (flex)	130.0	2,757.90
P-209 Cr Ag	430.0	221.75
Subgrade	CBR = 4.0	41.37

Sub CDF = 0.96; Str Life (SG) = 20.8 yrs; t = 660.0 mm

Figura 8 Estructura del pavimento de la pista de vuelos PCN 32

Fuente. Elaboración propia

Calles de rodaje

No se contempla la ejecución de nuevas calles de rodaje.

Plataforma

Se plantea una ampliación de la plataforma de estacionamiento de aeronaves que permite disponer de una posición adicional de aeronaves medias y el estacionamiento de una aeronave militar. Esto soluciona las necesidades operativas en caso de emergencia y los posibles problemas de congestión.

Se ejecutará una ampliación aproximada de 1350 m².

Tras esta ampliación, se definirán los puestos de estacionamiento y se dotará de las ayudas visuales correspondientes según el RAC 14.

Para la plataforma de estacionamiento, se propone la misma estructura de pavimentos que la expuesta para la pista de vuelos.

Ayudas visuales

Tras la ejecución de estas actuaciones, 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, aunque es necesario dotarlo de unas nuevas. Además, 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

Servicio de extinción de incendios

La operación del ATR42 exige una categoría SEI 4 como mínimo, por lo que se dotará al aeropuerto de los medios de extinción definidos para esta categoría en el RAC 14, y se amplíara la superficie disponible de sus instalaciones.

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

- Se ejecutarán las nuevas instalaciones del SEI con sus viales de acceso asociado (una para acceder a la pista y otro para acceder a la plataforma de estacionamiento)
- Se dispondrá de un vehículo con 1000 galones de capacidad (3.785 litros), unos 200 galones de capacidad de espumógeno y al menos 200 Kg de productos químicos en polvo.
- 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
- El RAC 14 exige en su apartado 14.6.26.2 que el SEI debe contar con almacenamiento de agua como mínimo de dos veces la cantidad exigida para la categoría declarada, con sistemas de entrada y salida de llenado y vaciado rápido. Se dotará al SEI de depósitos elevados con una capacidad total mínima de 8 m³.

Sistemas de navegación aérea. Radioayudas

TORRE DE CONTROL

Actualmente desde la torre de control no se cumplen los requisitos de visibilidad de la cabecera 14. Esta situación se verá empeorada al aumentar la longitud de pista por esta cabecera. Por este motivo también se plantea la ejecución de una nueva torre de control, de unos 32 metros de altura de visión, dotada de las instalaciones y los sistemas necesarios para ofrecer un adecuado servicio de control.

RADIOAYUDAS

Actualmente, el aeropuerto cuenta con las siguientes ayudas a la navegación: VOR/DME

Durante la visita al aeropuerto se observó que la conservación, mantenimiento y operación del sistema VOR/DME parece correcta.

También se cuenta con una estación meteorológica con los siguientes elementos: ;Anemómetro; Veleta; Termómetro; Termómetro H

Aunque de acuerdo a las visitas de campo, no se puede confirmar si dichos elementos están operativos. En caso negativo, se pondrán en funcionamiento. Además, se plantea la instalación de un mayor número de elementos que permitan visualizar y estudiar las condiciones meteorológicas del aeropuerto, entre los que se incluyen:

- Barómetro
- Pluviómetro
- Medidor de visibilidad
- Ceilómetro
- Higrómetro

1.8.1 Fases de Desarrollo

Según se ha comentado en capítulos anteriores, 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 18 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"> - Aumentar la longitud de pista 219 m por la 14, y el ancho de pista por el lado norte hasta los 30 m. - Adecuar la franja de pista de 1.789 m x 150 m. - Ejecutar RESAs en ambas cabeceras de dimensiones 90 x 60 m. - Ejecutar plataformas de viraje en ambas cabeceras. - Adecuar la señalización horizontal. - Instalar sistemas de iluminación. - Instalar nuevas mangas de viento iluminadas.
	<p><u>Plataforma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir puestos de estacionamiento. - Ejecutar una ampliación de plataforma. - Ejecutar la señalización horizontal. - Instalar el sistema de iluminación. - Ejecutar una plataforma para helicópteros.
	<p><u>Servicio de extinción de incendios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar las instalaciones del SEI. - Adecuar los medios de extinción disponibles. - Adecuar los medios personales disponibles.
	<p><u>Servicio de control de tránsito aéreo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de una nueva torre de control de 32 m de alto.

Fuente. Elaboración propia

En el caso del lado tierra, 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 San Vicente, se considera como mejor solución el siguiente desarrollo por fases:

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

Horizonte	Actuaciones
Actual (2018, corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar un vestíbulo de salidas de 8 m². - Mejorar el estado del edificio terminal. - Ejecutar la señalización en parqueaderos. - Desviar el vial que rodea al campo de vuelos. - Disponer de un operador de carro para transporte de equipajes. - Ampliación centro de acopio - Remodelación PTAR
2025 (mediano plazo)	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar una puerta de embarque adicional.

Fuente: Elaboración propia

1.8.2 Superficies limitadoras de obstáculos

Para el Aeropuerto de San Vicente del Caguán se tendrá número de clave 3, con aproximaciones visuales por la cabecera 14 y aproximaciones instrumentales de no precisión por la cabecera 32, por lo que se definen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

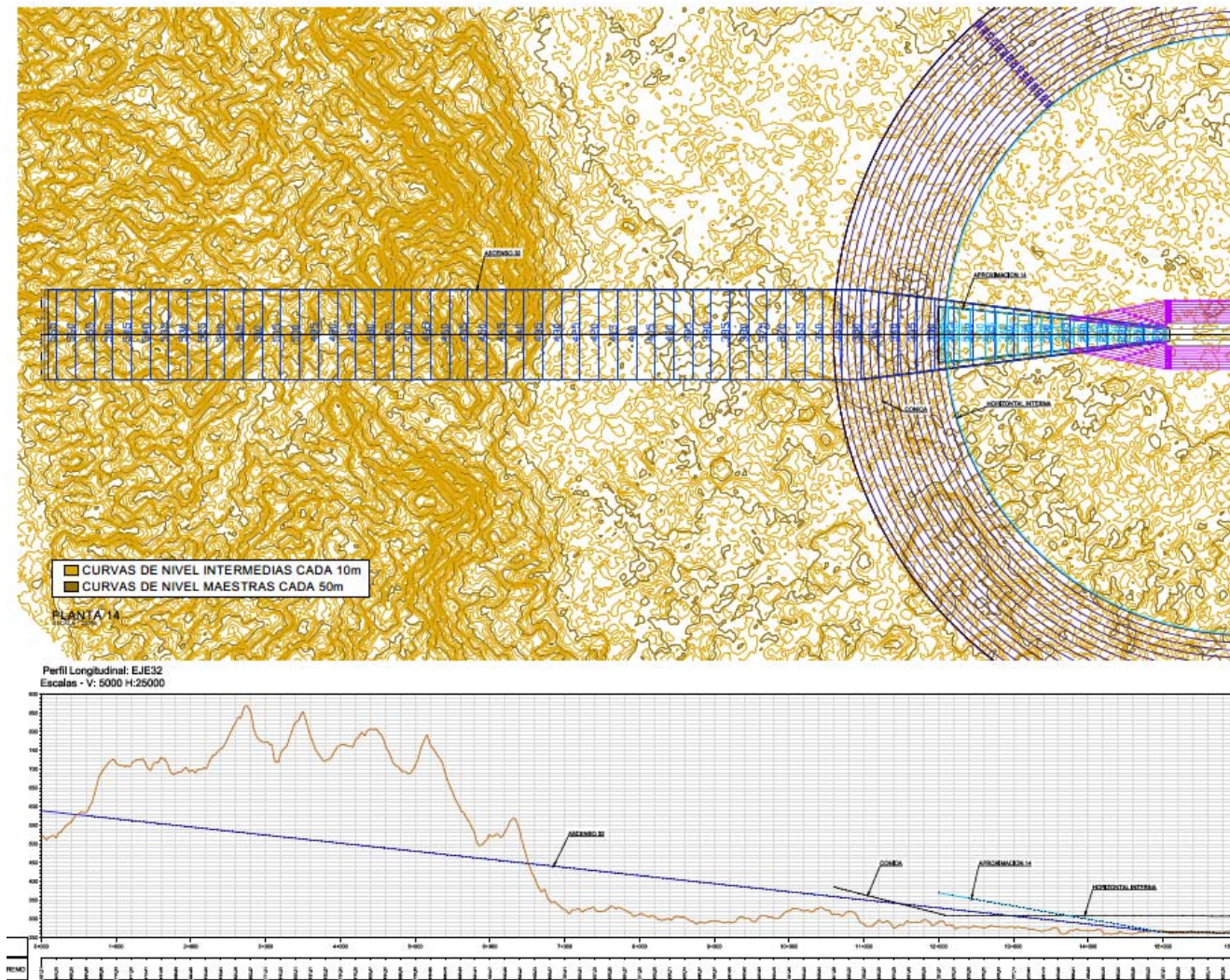


Figura 9 SLO Pista 14

Fuente. Elaboración propia

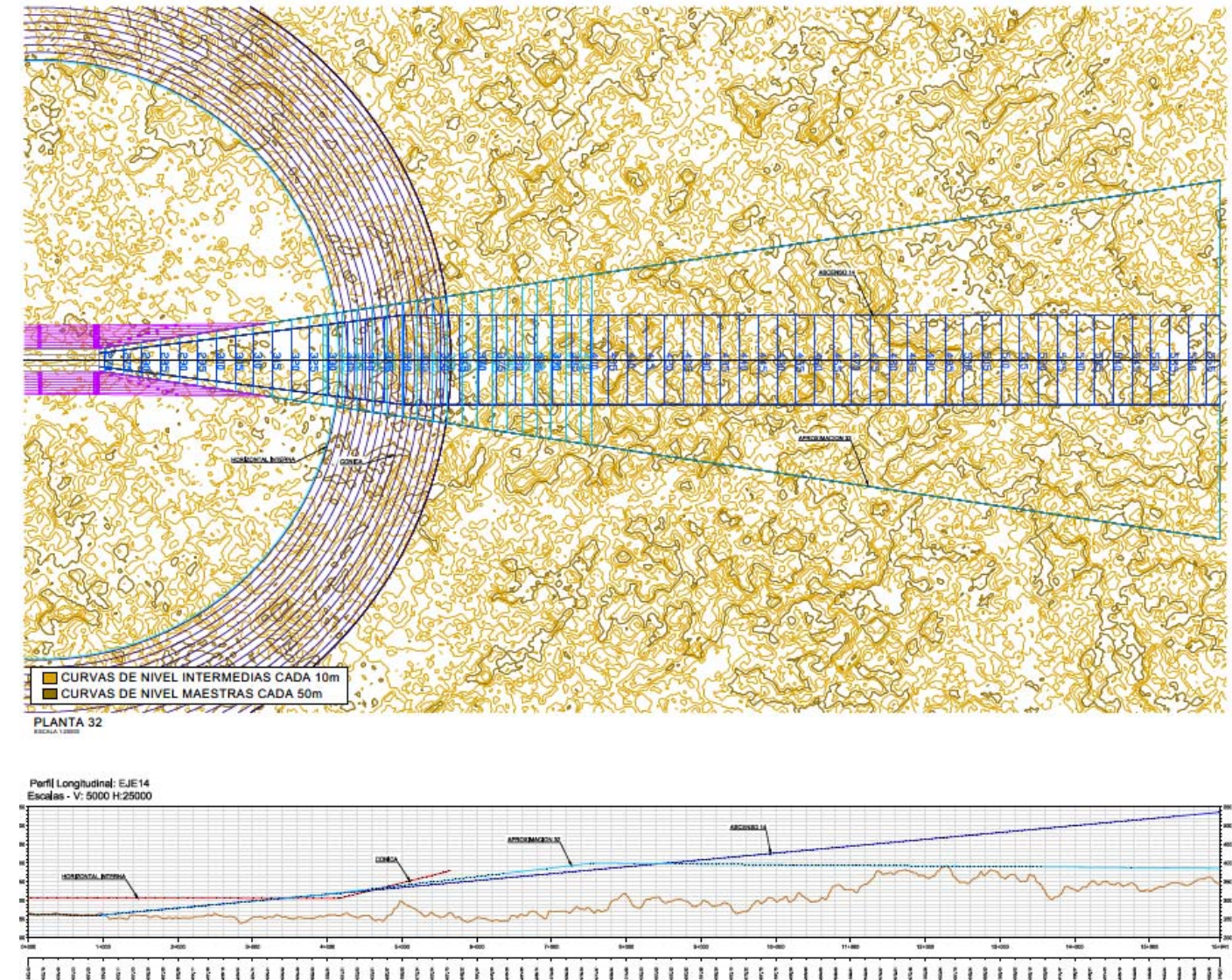


Figura 10 SLO Pista 32

Fuente. Elaboración propia.

1.8.3 Máximo desarrollo

Dentro de los parámetros de diseño planteados en la alternativa seleccionada se sigue el criterio de desarrollar el aeropuerto de forma coherente con su máximo desarrollo, a fin de no restringir su desarrollo futuro y permitir su crecimiento armónico, integrado en el territorio de manera coherente con la planificación urbanística y territorial del entorno y respetando el medio ambiente. De esta forma, se obtiene un esquema de desarrollo que puede seguir siendo válido en el futuro y que, además, está amparado por la existencia de terrenos adyacentes en el lado suroeste susceptibles de adquisición o reserva.

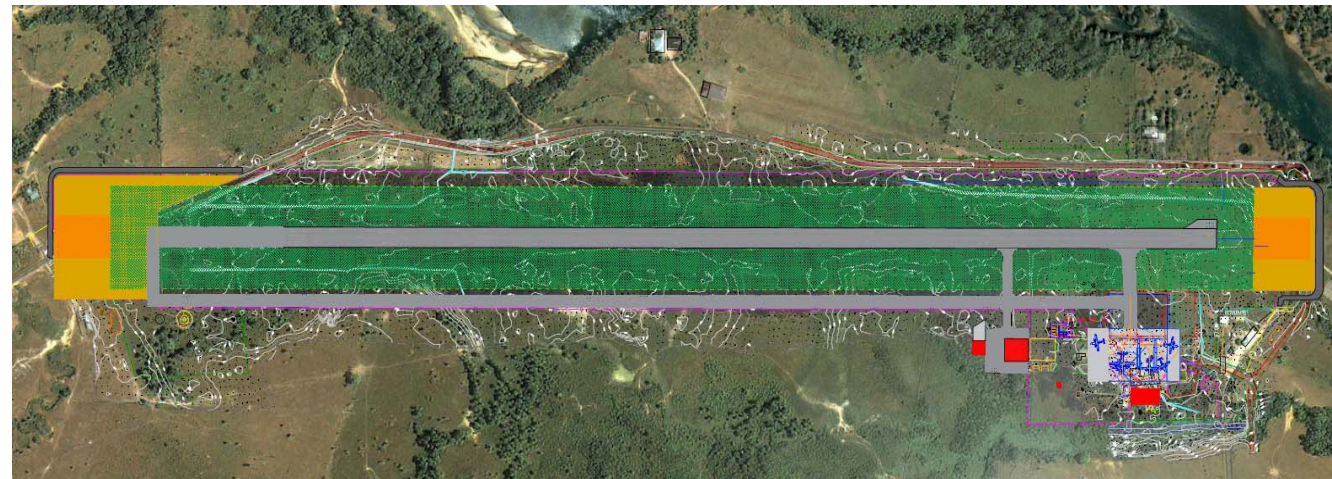


Figura 11. Máximo desarrollo del aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

El máximo desarrollo propuesto para el Aeropuerto de San Vicente del Caguán consiste en, a partir de la alternativa final seleccionada, dotarlo de una calle de rodaje paralela a pista con una distancia eje de pista – eje de calle de rodaje de 93 metros. Para la construcción de la misma es necesario desplazar hacia el sur – suroeste la plataforma de estacionamiento de aeronaves, la de helicópteros y el edificio terminal. Se propone prolongar la calle hasta el extremo de pista. Se tendrían, por tanto, dos accesos a pista para ser empleados por las aeronaves de distintos tamaños. Con esta configuración se reducen los tiempos de ocupación de pista y se aumenta la capacidad del sistema, siendo más eficiente la maniobra de las aeronaves en tierra.

En cuanto a la plataforma, será necesario ejecutar el desplazamiento hacia el sur – suroeste y se propone también una ampliación para proporcionar una posición adicional para aeronaves tipo ATR42. En total se tendría una plataforma de 11.350 m², aproximadamente.

La ubicación del nuevo edificio terminal se propone cercana a su ubicación actual, movido hacia el sur – suroeste para dar cabida a la plataforma.

En resumen, se tendría un aeropuerto renovado y modernizado, mejorando también las instalaciones del lado tierra, con posibilidades de crecimiento y unas instalaciones adecuadas para dar respuesta a la demanda futura.

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 Eduardo Falla Solano.

Cabe resaltar que previa ejecución de las actividades constructivas deberán desarrollarse estudios ambientales y físicos más profundos, que complementen la definición de impactos aquí presentada.

También, es necesario contar con información detallada de parámetros como pérdida de suelo, movimiento de remoción en masa, identificar los tipos e interrelaciones de ecosistemas (caracterización taxonómica y ecológica de las comunidades), entre otros parámetros que puedan deducir con mayor certeza los impactos a generar sobre las condiciones ambientales actuales y determinar las medidas y/o compensaciones ambientales que den respuesta concreta a tales pérdidas.

Tabla 20 Distancias declaradas propuestas

ELEMENTO	IMPACTOS	NATURALEZA	ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD / RECUPERABILIDAD	MAGNITUD	ACUMULACIÓN	SINERGIA
Componente Abiótico								
Suelo	Pérdida de suelo	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	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	Fugaz	Reversible	BAJO	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	Permanente	Irrecuperable	ALTO	No	No
Componente Biótico								

ELEMENTO	IMPACTOS	NATURALEZA	ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD / RECUPERABILIDAD	MAGNITUD	ACUMULACIÓN	SINERGIA
Flora	Alteración del ecosistema	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	Si	Si
	Modificación del paisaje	-	Local	Permanente	Irrecuperable	ALTO	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
Componente Socioeconómico y Cultural								
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	Fugaz	Recuperable	BAJO	Si	Si
	Perdida de las interrelaciones familiares por conectividad.	-	Local	Fugaz	Reversible	BAJO	No	No
Infraestructura	Congestión del tráfico	-	Local	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: (Consortio Sener - Ug21, 2017)

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, y posiblemente drenajes superficiales. El aeropuerto Eduardo Falla Solano, se encuentra por fuera del casco urbano del municipio de San Vicente del

Caguán, es decir, que sus alrededores se encuentran poco intervenidos lo que resulta en una calificación de impactos un poco más alta que si se tratara de un área ya intervenida. En este caso, no se intervienen Quebradas, ríos, humedales o áreas protegidas.

1.8.5 Ruido

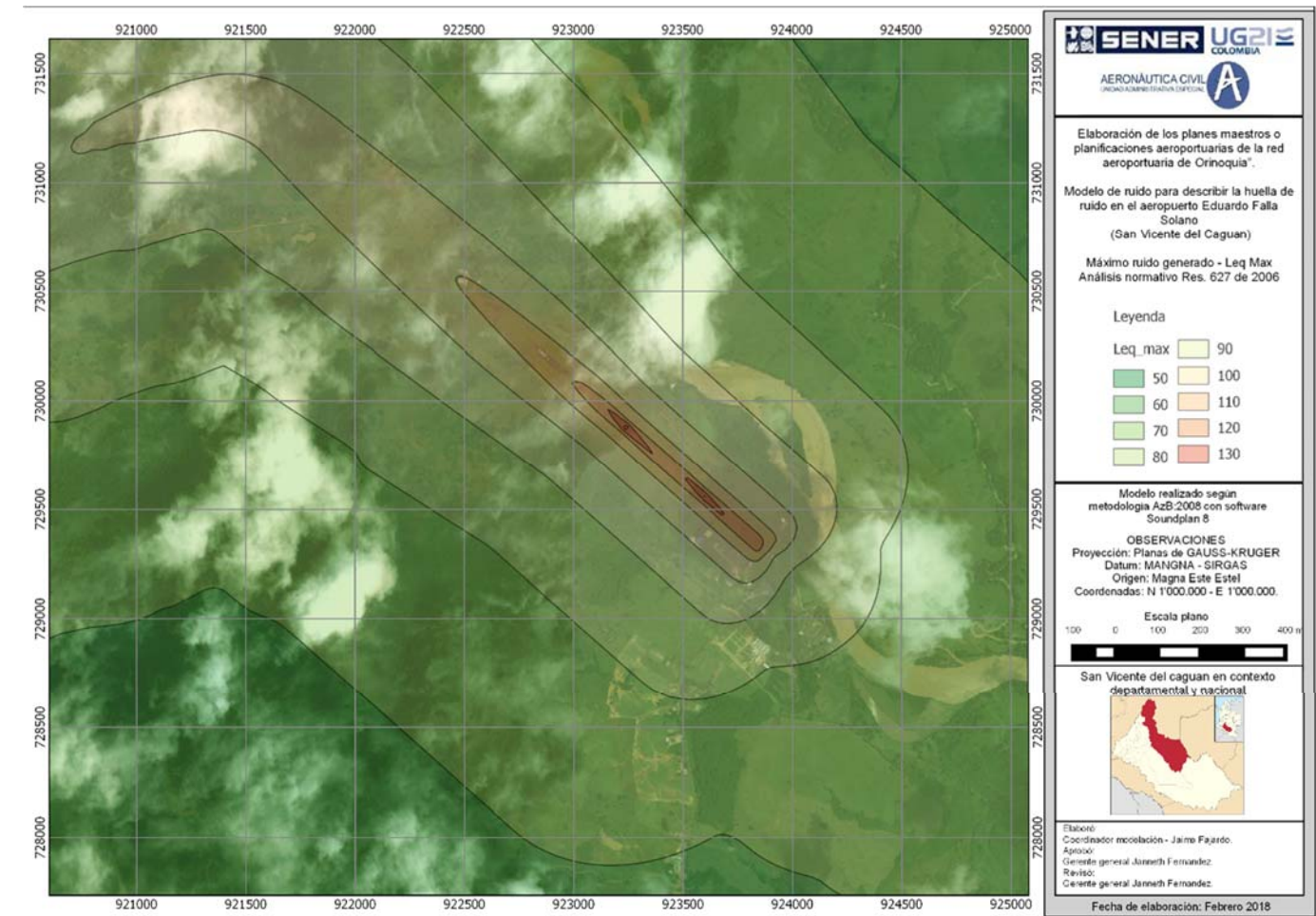


Figura 12 Huella de ruido

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

1.9 Estimación de inversiones

1.2.1. Presupuesto CAPEX

Tabla 21 Presupuesto CAPEX. Resumen total

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
0	ADQUISICIÓN DE PREDIOS	700,467,198 COP	1.69%
1	ÁREA DE MANIOBRAS	18,984,225,725 COP	45.89%
1.1	FRANJA DE PISTA	13,115,046,225 COP	31.70%
1.2	RESA	757,674,000 COP	1.83%
1.3	PISTA DE VUELOS	4,342,965,480 COP	10.50%
1.4	AYUDAS VISUALES	724,489,970 COP	1.75%
1.5	OTRAS ACTUACIONES	44,050,050 COP	0.11%
2	PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES	861,135,665 COP	2.08%
2.1	PAVIMENTACIÓN	559,615,500 COP	1.35%
2.2	AYUDAS VISUALES	11,589,075 COP	0.03%
2.3	ILUMINACIÓN	289,931,090 COP	0.70%
3	EDIFICACIONES	538,000,078 COP	1.30%
3.1	TERMINAL DE PASAJEROS	538,000,078 COP	1.30%
3.2	TERMINAL DE CARGA E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS	- COP	0.00%
3.3	HANGARES	- COP	0.00%
4	ACCESOS Y APARCAMIENTOS	1,803,441,286 COP	4.36%
4.1	VIALES EXTERIORES Y ACCESOS	1,366,617,286 COP	3.30%
4.2	VIALES INTERIORES	308,591,000 COP	0.75%
4.3	VALLADOS	128,233,000 COP	0.31%
5	INSTALACIONES DE APOYO	18,256,178,858 COP	44.13%
5.1	TORRE DE CONTROL	8,810,010,000 COP	21.30%

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
5.2	SEI	5,041,163,858 COP	12.19%
5.3	EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES	- COP	0.00%
5.4	ENERGÍA ELÉCTRICA	4,405,005,000 COP	10.65%
5.5	AGUA POTABLE	- COP	0.00%
5.6	COMBUSTIBLES	- COP	0.00%
5.7	SANEAMIENTO	- COP	0.00%
6	ACTUACIONES AMBIENTALES	225,000,000 COP	0.54%
6.1	PLANTA SEPARADORA DE HIDROCARBUROS	200,000,000 COP	0.48%
6.2	CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS	25,000,000 COP	0.06%
SUBTOTAL		41,368,448,810 COP	100.00%
AIU		13,237,903,620 COP	
IVA/UTILIDAD		393,000,264 COP	
PRESUPUESTO TOTAL		54,999,352,694 COP	

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

Tabla 22 Resumen del presupuesto CAPEX

FASE 1 2018	41.074.192.452 COP
FASE 2 2026	294.256.358 COP
SUBTOTAL COSTE DIRECTO	41.368.448.810 COP
ADMINISTRACIÓN	17% 7,032,636,298 COP
IMPREVISTOS	10% 4,136,844,881 COP
UTILIDAD	5% 2,068,422,441 COP
IVA / UTILIDAD	19% 393,000,264 COP
PRESUPUESTO CAPEX TOTAL	54,999,352,694 COP

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

1.2.2. Presupuesto REPEX

Tabla 23 Presupuesto REPEX. Resumen total

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	COSTE MANTENIMIENTO (COP)	PORCENTAJE
0	ADQUISICIÓN DE PREDIOS	- COP	0.00%
1	ÁREA DE MANIOBRAS	307,407,610 COP	3.35%
1.1	FRANJA DE PISTA	- COP	0.00%
1.2	RESA	- COP	0.00%
1.3	PISTA DE VUELOS	- COP	0.00%
1.4	AYUDAS VISUALES	289,787,590 COP	3.16%
1.5	OTRAS ACTUACIONES	17,620,020 COP	0.19%
2	PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES	344,453,452 COP	3.75%
2.1	PAVIMENTACIÓN	223,846,200 COP	2.44%
2.2	AYUDAS VISUALES	4,634,820 COP	0.05%
2.3	ILUMINACIÓN	115,972,432 COP	1.26%
3	EDIFICACIONES	156,348,662 COP	1.70%
3.1	TERMINAL DE PASAJEROS	156,348,662 COP	1.70%
3.2	TERMINAL DE CARGA E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS	- COP	0.00%
3.3	HANGARES	- COP	0.00%
4	ACCESOS Y APARCAMIENTOS	721,373,143 COP	7.86%
4.1	VIALES EXTERIORES Y ACCESOS	546,645,143 COP	5.95%
4.2	VIALES INTERIORES	123,436,000 COP	1.34%
4.3	VALLADOS	51,292,000 COP	0.56%
5	INSTALACIONES DE APOYO	7,302,463,380 COP	79.53%
5.1	TORRE DE CONTROL	3,524,004,000 COP	38.38%
5.2	SEI	2,016,457,380 COP	21.96%

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	COSTE MANTENIMIENTO (COP)	PORCENTAJE
5.3	EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES	- COP	0.00%
5.4	ENERGÍA ELÉCTRICA	1,762,002,000 COP	19.19%
5.5	AGUA POTABLE	- COP	0.00%
5.6	COMBUSTIBLES	- COP	0.00%
5.7	SANEAMIENTO	- COP	0.00%
6	ACTUACIONES AMBIENTALES	350,000,000 COP	3.81%
6.1	IMPLEMENTACIÓN PMA	350,000,000 COP	3.81%
SUBTOTAL		9,182,046,247 COP	100.00%
AIU		2,938,254,799 COP	
IVA/UTILIDAD		87,229,439 COP	
PRESUPUESTO REPEX TOTAL		12,207,530,485 COP	

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

Tabla 24 Resumen del presupuesto REPEX

FASE 1 2023	24.84%	2,280,798,746 COP
FASE 2 2028	24.84%	2,280,798,746 COP
FASE 3 2038	50.32%	4,620,448,755 COP
SUBTOTAL COSTE DIRECTO		9,182,046,247 COP
ADMINISTRACIÓN	17%	1,560,947,862 COP
IMPREVISTOS	10%	918,204,625 COP
UTILIDAD	5%	459,102,312 COP
IVA / UTILIDAD	19%	87,229,439 COP
PRESUPUESTO REPEX TOTAL		12,207,530,485 COP

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

1.10 Renders 3D





1.11 Conclusiones

1.11.1 Actuaciones recomendadas

Lado Aire

El Aeropuerto de San Vicente del Caguán cuenta con una única pista de vuelos de 1.450 m de longitud efectiva y el umbral de la cabecera 14 está desplazado 50 metros. No se cuenta con zonas de parada ni zonas libres de obstáculos. Además, dispone de una calle de rodaje perpendicular a pista, situada a una distancia de 1.250 m de la cabecera 14 y a 200 m de la cabecera 32.

La longitud de pista disponible es suficiente para las rutas que se operan actualmente con modelos ATR y aeronaves de tamaño pequeño; sin embargo, es escasa para la operación de modelos de mayor tamaño como el E170, que en condiciones de pista mojada no cumple con los parámetros de seguridad, y para modelos de aeronaves militares de emergencia.

La capacidad actual del sistema formado por la pista y la calle 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, podrían darse situaciones de congestión con la operación de aeronaves de emergencia.

Actualmente, la categoría del Aeropuerto es 2C. 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.

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

- Ampliar la longitud de pista en 219 m por la cabecera 14 y ejecutar plataformas de viraje en pista en ambas cabeceras. Con esta ampliación se facilita el uso del aeropuerto por aeronaves de mayor tamaño.
- Con la ampliación de pista, definir el aeropuerto como categoría 3C.
- Ampliar el ancho de pista hasta los 30 m. Este aumento se propone por el lado norte, de tal manera que se desplaza el eje hacia ese lado y se aleja de la plataforma, con el fin de reducir la superficie de la misma que se verá afectada por la adecuación de la franja.
- Definir una franja de pista de 150 m de ancho e implementar RESAs de 90 m x 60 m en ambas cabeceras.
- Desviar dos viales que se ven afectados por la ampliación de la longitud de pista y la definición de las áreas de seguridad.
- Ampliar la plataforma de estacionamiento de aeronaves en unos 1.350 m², lo cual permite disponer de una posición adicional de aeronaves medias y el estacionamiento de una aeronave militar en caso de emergencia.
- Definir los puestos de estacionamiento en plataforma.
- Definir una parte de la plataforma para la operación de los helicópteros.
- Adecuar la señalización horizontal en pista, calles de rodaje y plataforma.

- Dotar de balizamiento para operaciones nocturnas.

Lado Tierra

El estado del edificio terminal, en líneas generales, es malo, y necesita adecuación y mejoramiento. Además, se han detectado una serie de deficiencias que es necesario subsanar, para lo cual se proponen las siguientes actuaciones:

- Ejecutar actuaciones de mejora y renovación del edificio terminal completo. El estado actual del mismo es deficiente y sus instalaciones están obsoletas.
- Ejecutar una puerta de embarque adicional para el horizonte de 2025 (mediano plazo), ya que para ese horizonte la capacidad actual será insuficiente.
- Ejecutar un vestíbulo de salidas de al menos 8 m², ya que no se identifica este espacio en el edificio actual.
- 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 se cuenta con parqueadero público con capacidad suficiente para los horizontes previstos. Sin embargo, no tiene señalización, por lo que se propone señalar las posiciones de aparcamiento para los empleados, para usuarios, las de taxi y las de motos.

Por último, el aeropuerto cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y centro de acopio de residuos.

Instalaciones auxiliares: SEI y Torre de control

Actualmente, el aeropuerto no cuenta con servicio de extinción de incendios. La mayor aeronave que opera requiere la declaración de una categoría 4 del SEI, la cual se considera adecuada para todos los horizontes de estudio.

Se proponen, por tanto, las siguientes actuaciones para garantizar el cumplimiento de la normativa y mejorar las condiciones de seguridad en el aeropuerto:

- Ejecutar nuevas instalaciones del SEI.
- Dotar de los medios de extinción y vehículos de salvamento y extinción establecidos en el RAC 14 para categoría 4.
- Dotar del personal requerido en el RAC 14 para la categoría 4.
- Dotar de equipamiento de comunicación directa e independiente entre los servicios ATC y bomberos.

Por otra parte, la capacidad de control actual se considera suficiente para los horizontes de estudio. Sin embargo, no se cumplen los requisitos de visibilidad de la cabecera 14, situación que se verá empeorada con el aumento de pista propuesto. Por este motivo, también se plantea la ejecución de una nueva torre de control, de unos 32 metros de altura, dotada de las instalaciones y los sistemas necesarios para ofrecer un adecuado servicio de control.

1.11.2 Análisis ambiental

- El aeropuerto Eduardo Falla Solano ubicado en el municipio de San Vicente del Caguán, cuenta con un Plan de Manejo Ambiental del año 2003, razón por la cual se recomienda que previa ejecución de las obras de infraestructura planteadas en la alternativa de desarrollo seleccionada se implemente la actualización del PMA basado en las fichas de manejo ambiental propuestas en el capítulo de análisis ambiental preliminar de este Esquema de planificación aeroportuaria.
- La alternativa de desarrollo seleccionada (B) en el Esquema de Planificación Aeroportuaria, no corresponde a la alternativa mejor valorada desde el punto de vista ambiental, ya que la alternativa A supone menores expropiaciones y es la que menor ampliación de pista propone, por lo que las áreas de afección alrededor del aeropuerto son algo menores, con respecto a la alternativa B. No obstante, cabe resaltar que la alternativa seleccionada no conlleva la afectación de cuerpos hídricos.
- Previa ejecución de las actividades asociadas al desarrollo de la alternativa seleccionada se deberá tramitar el permiso de aprovechamiento forestal, correspondiente al manejo que se debe dar a la vegetación que se intervendrá para la adecuación de la franja de seguridad, ampliación de la pista y modificación de viales existentes.
- El aeropuerto Eduardo Falla Solano cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Planta de Tratamiento de Agua Potable, no obstante, la PTAR deberá ser remodelada debido a las fallas en el funcionamiento que se presentan actualmente, por tal razón, se recomienda verificar los respectivos permisos de captación y vertimientos ante 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 EOT.
- 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.
- El aeropuerto Eduardo Falla Solano requiere la construcción de un centro de acopio de residuos.
- Se recomienda dar continuidad al programa relacionado con el manejo de peligro aviar.

1.11.3 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 139 dB(A) y una disminución de presión sonora alcanzando los 60 dB(A) a 1500 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 5 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.

1.11.4 Análisis del entorno urbano

Como se observa en el análisis, encontramos la calle 6ta, la cual atraviesa el municipio de sur a norte, hacia el sur se comunicaría a la ciudad de Florencia y hacia el norte por la vía alterna a Neiva. Se encuentra que todos los predios alrededor del polígono aeroportuario son de uso agropecuario. En cuanto a los predios que componen el polígono aeroportuario tienen un área discriminada de la siguiente manera: Predio A 412.000 m² y el Predio B 32.000 m². Como se mencionó en el documento el predio No 6, cuenta con 7 unidades constructivas cuya sumatoria es superior a los 5.000 m² y el predio con mayor afectación es el predio No 19.

Para el caso del polígono aeroportuario para San Vicente del Caguán, este no presentara variaciones, ya que la alternativa escogida esta embebida en el polígono aeroportuario actual. Por lo tanto, este no sufrirá modificación. Es evidente que no contamos con afectación total de predios aledaños al polígono aeroportuario.; solo contamos con una afectación parcial de predios el cual no supera el 1% de la totalidad de los predios aledaños al polígono aeroportuario. Esta medida se tomó con base al inventario predial realizado en el sector.

Este municipio cuenta con PBOT aprobado desde el 2014, adicionalmente en el Plan incluyeron un plan parcial para el aérea de aeropuerto.