

CONTRATO 17000905 H3 01 DE 2017

Planes Maestros de la Red Aeroportuaria de Orinoquía

Resumen Ejecutivo AEROPUERTO CANANGUCHAL VILLAGARZÓN

Fecha de inicio

14 de julio de 2017

Fecha de entrega

14 de diciembre de 2017

Elaboración

Consortio 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 Martinez

Henry Leandro Pazmiño Mora



Contenido

Contenido	2	1.8.3	Máximo desarrollo.....	25
1 RESUMEN EJECUTIVO	3	1.8.4	Impacto medioambiental	26
1.1	Introducción	1.9	Estimación de inversiones	27
1.2	Diagnóstico del Aeropuerto	1.9.1	Presupuesto CAPEX	27
1.2.1	Capacidad de la infraestructura actual	1.9.2	Presupuesto REPEX.....	28
1.2.2	Proceso de desarrollo de la infraestructura	1.10	Renders 3D	29
1.3	Estudio socioeconómico	1.11	CONCLUSIONES	32
1.4	Estimaciones de demanda	Actuaciones recomendadas.....		32
1.4.1	Pronóstico de crecimiento de pasajeros	Lado Aire		32
1.4.2	Pronóstico de crecimiento de carga.....	Lado Tierra		32
1.4.3	Proyecciones de operaciones aéreas.....	Instalaciones auxiliares: SEI y Torre de control.....		33
1.4.4	Hora pico - pasajeros	Análisis ambiental.....		33
1.4.5	Hora pico - operaciones.....	Análisis de ruido.....		33
1.5	Comparativa Capacidad – Demanda. Identificación de necesidades.....	Análisis del entorno urbano.....		33
1.5.1	Lado tierra			
1.5.2	Lado aire.....			
1.6	Análisis ambiental preliminar.....			
1.7	Estudio de viabilidad del entorno urbano.....			
1.7.1	Delimitación del área de afectación.....			
1.7.2	Síntesis análisis urbano.....			
1.8	Diseño de las instalaciones recomendadas.....			
1.8.1	Fases de Desarrollo.....			
1.8.2	Superficies limitadoras de obstáculos.....			

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 Cananguchal del municipio de Villagarzón (SKVG) 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 Cananguchal se encuentra ubicado en el municipio de Villagarzón, en el departamento de Putumayo.



Figura 1 Situación del Aeropuerto Cananguchal (Villagarzón – Putumayo, SKVG)

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: 00 ° 58' 52,20" N 076 ° 36' 13,70" W

- Elevación: 378 m/ 1.240 ft
- Temperatura de referencia: 32 °C

Villagarzón cuenta con un aeropuerto clase 2C con una pista de 1.485 m de largo por 14 m de ancho. Este aeropuerto cuenta con los servicios de la aerolínea Satena.

1.2.1 Capacidad de la infraestructura actual

Teniendo en cuenta los lineamientos contractuales para la elaboración del plan maestro de SKVG, la situación actual del aeropuerto identificada en la visita de diagnóstico de infraestructura integran el estado base de SKVG. 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. | Torre de control |
| 2. | Edificio Terminal |
| 3. | Caseta de plantas eléctricas |
| 4. | Plataforma |
| 5. | Zona de combustible |
| 6. | Helipuerto Policía Nacional |
| 7. | Plataforma Policía Nacional |
| 8. | Base antinarcóticos Policía Nacional |

Área de maniobras

El aeropuerto cuenta con una única pista de vuelos de 1485 metros de longitud efectiva y dispone de una zona libre de obstáculos de 300 metros de largo para los despegues por la pista 17. No cuenta con umbrales desplazados ni zonas de parada.

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
17	1485	1785	1485	1485
35	1485	1485	1485	1485

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): 378 m
- Temperatura de referencia del aeródromo (Fuente: AIP): 32°C
- Pendiente de la pista (%) = $(378-370)/1485*100 = 0.539\%$

Resultados:

- Longitud de campo de referencia despegue Pista 17: 1451,3 m
- Longitud de campo de referencia aterrizaje Pista 17: 1364,6 m
- Longitud de campo de referencia despegue Pista 35: 1084,0 m
- Longitud de campo de referencia aterrizaje Pista 35: 1364,6 m

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

Además, la pista actual tiene un ancho de 14 metros, valor que no cumple con las especificaciones del RAC 14 para una pista de clave 2C, que debería ser de 30 metros.

La pista de vuelos presenta un estado de conservación bueno. De la visita realizada a la instalaciones, se ha observado que la pista de vuelos está constituida por un pavimento de concreto de cemento sobre el cual se ha realizado un recrecido asfáltico.

Aunque el pavimento no presenta hundimientos, ni hinchamientos, ni huellamientos, y no se observan síntomas de agotamiento de la capacidad portante, sí se observa la presencia de importantes agrietamientos longitudinales y transversales muy localizados. Los agrietamientos longitudinales están asociados a las juntas de construcción, mientras que los transversales se encuentran espaciados a intervalos regulares de unos 4 metros de distancia, lo que corresponde al reflejo de las juntas del pavimento de concreto sobre el que se apoya el recrecido de asfalto. La textura superficial es buena y se aprecia un buen agarre, sin embargo, en los bordes del pavimento se aprecia una capa de lama que lo hace resbaladizo.

En los laterales de la pista se aprecia un tipo de pavimento diferente al de la zona central de la pista. Este pavimento lateral presenta un grado de fisuración mayor, y con presencia de algunas acumulaciones de agua.

El aeropuerto cuenta con una calle de rodaje perpendicular a la pista, ubicada a una distancia de la cabecera 17 de 1.080 metros. Su pavimento presenta un estado regular, encontrando patologías diversas tales como ahuellamientos, fisuración superficial con piel de cocodrilo, grietas no selladas e incluso con presencia de vegetación. 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 17	RWY 35
100% Llegadas	25	13
100% Salidas	15	26
Operaciones Mixtas (50% salidas/50% Llegadas)	19	18

Fuente. Elaboración propia

Tabla 3 Capacidad del campo de vuelos en IMC

CONDICIONES IMC		
Capacidad	RWY 17	RWY 35
100% Llegadas	25	13
100% Salidas	15	26
Operaciones Mixtas (50% salidas/50% Llegadas)	19	18

Fuente. Elaboración propia

Plataforma

La plataforma de estacionamiento de aeronaves tiene forma rectangular con una superficie total de 2450 m² y sobre ella no hay posiciones de estacionamiento señalizadas. Es de asfalto y su PCN no se conoce.

Se contemplan dos posiciones que pueden atender aeronaves tipo ATR42 con maniobra autónoma de entrada/ salida, aunque muy al límite de los márgenes de seguridad.

La plataforma de estacionamiento se encuentra muy próxima a la pista de vuelos y, como consecuencia, se imponen restricciones de altura máxima por la superficie limitadora de obstáculos de transición.

En la posición más próxima a la pista de vuelos, la altura máxima de la cola de la aeronave no debe superar los 10 metros. La altura máxima del ATR42 es de 7,59, esto es, no vulnera la superficie de transición.

En el Aeropuerto de Villagarzón 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 junto al edificio terminal, sin tener posiciones definidas.

La plataforma en su estado actual puede atender a 8 aeronaves a la hora o 17 operaciones/ hora.

Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

En la actualidad, el aeropuerto cuenta con un servicio de extinción de incendios que se encuentra ubicado junto al edificio terminal con acceso directo a la plataforma de aeronaves y no a la pista de vuelos. Las instalaciones existentes cuentan con:

- Estacionamiento de los vehículos de emergencia con capacidad para un camión y un vehículo.
- Depósito elevado de agua con 64 m³ de capacidad para la carga por gravedad de los vehículos.
- Instalaciones de descanso para el personal (salas de entrenamiento, cocina, dormitorios).
- Almacén de productos químicos y espumógeno.

En cuanto al equipamiento, NO se dispone de un vehículo ARFF ni hay personal asignado a servicio SEI.

Según las especificaciones contenidas en el RAC 14, la operación del ATR42 exige una categoría SEI 4 como mínimo. Con la situación actual, el SEI del aeropuerto no cumple con el RAC 14.

Servicio de Control de tránsito aéreo

El Aeropuerto de Villagarzón dispone de una torre de control con una altura de unos 35 metros de altura total, la cual se ubica 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 actualidad la torre de control no está en uso y se encuentra en un estado de abandono y deterioro acelerado.

Accesos al aeropuerto

El Aeropuerto Cananguchal (Villagarzón - Putumayo) se encuentra ubicado a menos de 6 km del núcleo urbano de Villagarzón, por lo que el acceso al aeropuerto es a través de la **carrera 45 (Carretera Villagarzón – Mocoa)**. 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 45 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 existe apenas señalización y es necesaria la utilización de elementos indicadores para informar de los espacios de circulación y estacionamiento.

Parqueaderos

El Aeropuerto Cananguchal (Villagarzón - Putumayo) dispone de parqueadero público para los pasajeros (autos y motos) justo en el acceso al aeropuerto, frente al andén principal del terminal, con plazas delimitadas. La capacidad es de 13 plazas automóviles, 7 motocicletas y 2 PMR (plazas de discapacitados o personas de movilidad reducida).

Las operaciones de carga y descarga de pasajeros y mercancías se realizan directamente desde la terminal a la zona de parqueadero, como se puede observar en las fotografías.

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

No obstante, cabe destacar que los funcionarios de la Aerocivil, que trabajan en el aeropuerto, cuentan con un parqueadero privado descubierto para 5-6 plazas de automóviles, que está situado entre e edificio de la torre de control y el edificio de la terminal justo al lado izquierdo de las oficinas de administración del aeropuerto Cananguchal.

Zona de carga

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

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 identificadas y medidas sobre 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	24,4
Hall de salidas	m2	11,4
Nº Mostradores de facturación convencionales	Ud	2
Nº Mostradores de entrega equipajes (Bag-drop)	Ud	0
Quioscos de auto-facturación	Ud	0
Superficie para formación de colas	m2	11,9
Nº de Controles de Seguridad	Ud	1
Área para formación de colas en controles de seguridad	m2	2,6
Área total en sala de espera para salidas	m2	51,3
Nº de puertas de embarque ^(Nota 1)	Nº	1

Área / Equipo	Unidad	Medición
FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADAS		
Área de recogida de equipajes	m2	49,3
Nº de hipódromos	Nº	0
Hall de llegadas	m2	28,7
Andén para la subida de pasajeros	m2	24,4

Fuente. Elaboración propia

Con estos datos, se tienen las siguientes capacidades:

Tabla 5 Capacidades Lado Tierra

Área / Equipo	Capacidad actual
FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDAS	
Andén para la bajada de pasajeros (n pasajeros + acompañantes/visitantes)	136
Hall de salidas PHPs	9
Nº Mostradores de facturación convencionales PHPs	50,5
Superficie para formación de colas (n máximo de pasajeros en cola)	7
Nº de Controles de Seguridad PHPs	20
Área para formación de colas en controles de seguridad (n máximo de pasajeros en cola)	2
Área total en sala de espera para salidas PHPs	42
Nº de puertas de embarque ^(Nota 1) (n máximo aeronaves/hora)	1,6
FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADAS	
Área de recogida de equipajes PHPII	92
Nº de hipódromos (n máximo de aeronaves/hora)	0
Hall de llegadas (n máximo de pasajeros + acompañantes/visitantes)	76
Andén para la subida de pasajeros PHPII	136

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 Villagarzón, la mayor parte de los requerimientos se tienen para el primer horizonte 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 SKVG. Una vez las opciones a nivel de elemento de infraestructura están seleccionadas, se integran para establecer la alternativa de desarrollo de SKVG. 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 SKVG integre todas las partes holísticamente.

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

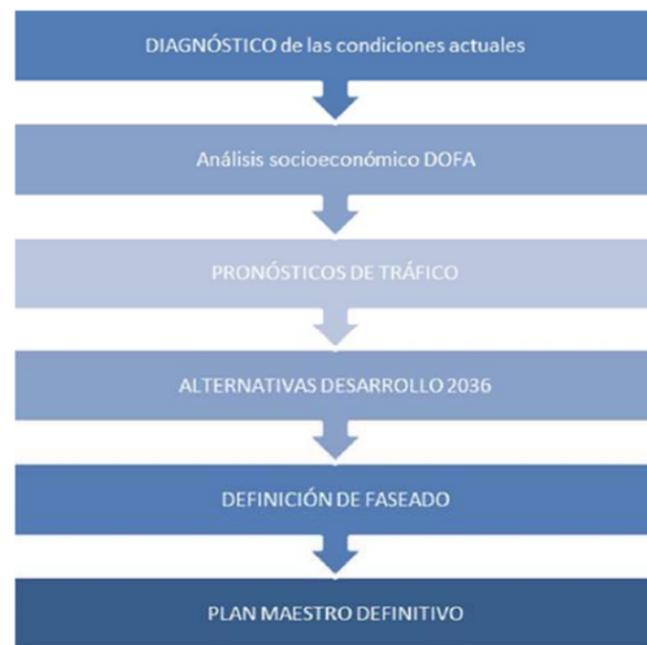


Figura 3 Proceso de desarrollo de un Plan Maestro

Fuente. Elaboración propia

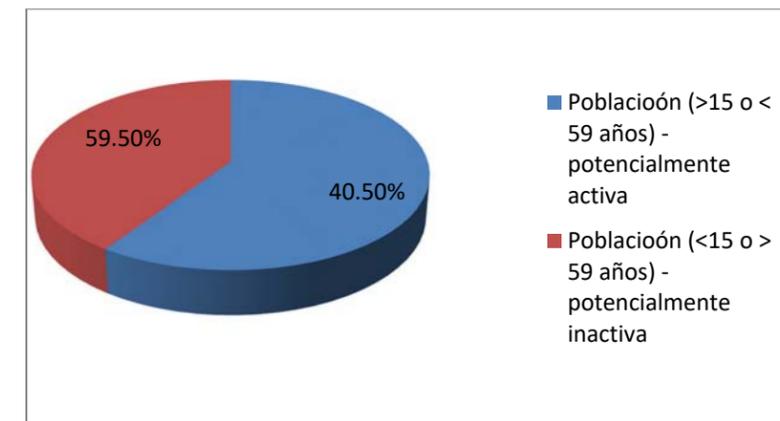
Adicionalmente, el Consorcio Plan Maestro SENER – UG21 plantea un estado a muy largo plazo, más allá de la Fase 3. Se trata del estado de Máximo Desarrollo, el cual no está directamente ligado con ningún horizonte de planificación ni necesariamente con ningún volumen de tráfico, pero permite a la Aeronáutica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

1.3 Estudio socioeconómico

DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO

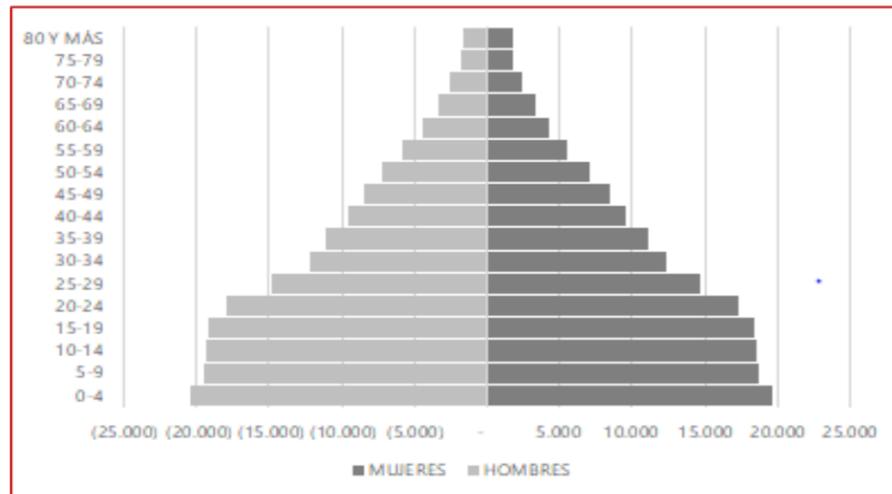
Putumayo es uno de los treinta y dos departamentos que junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la República de Colombia. Su capital es Mocoa. Está ubicado al suroeste del país, en la región Amazonia, limitando al norte con Cauca y Caquetá, al este con Amazonas, al sur con Perú y Ecuador, y al oeste 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 Km², con una población de 345.204 habitantes (proyección DANE 2015), con una densidad de 14.77 Hab/Km². (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

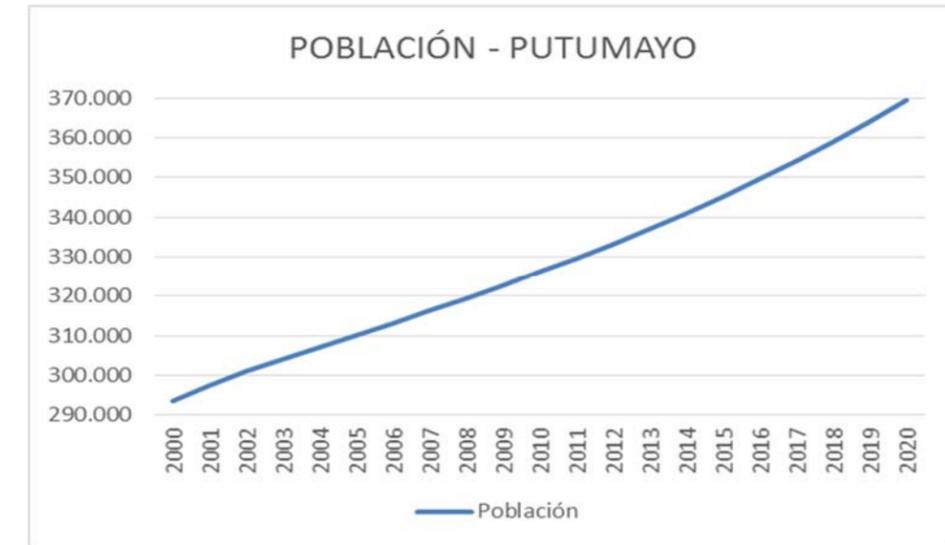
Fuente. Elaboración propia de los datos de las fichas departamentales DANE

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 presenta 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 presentó 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

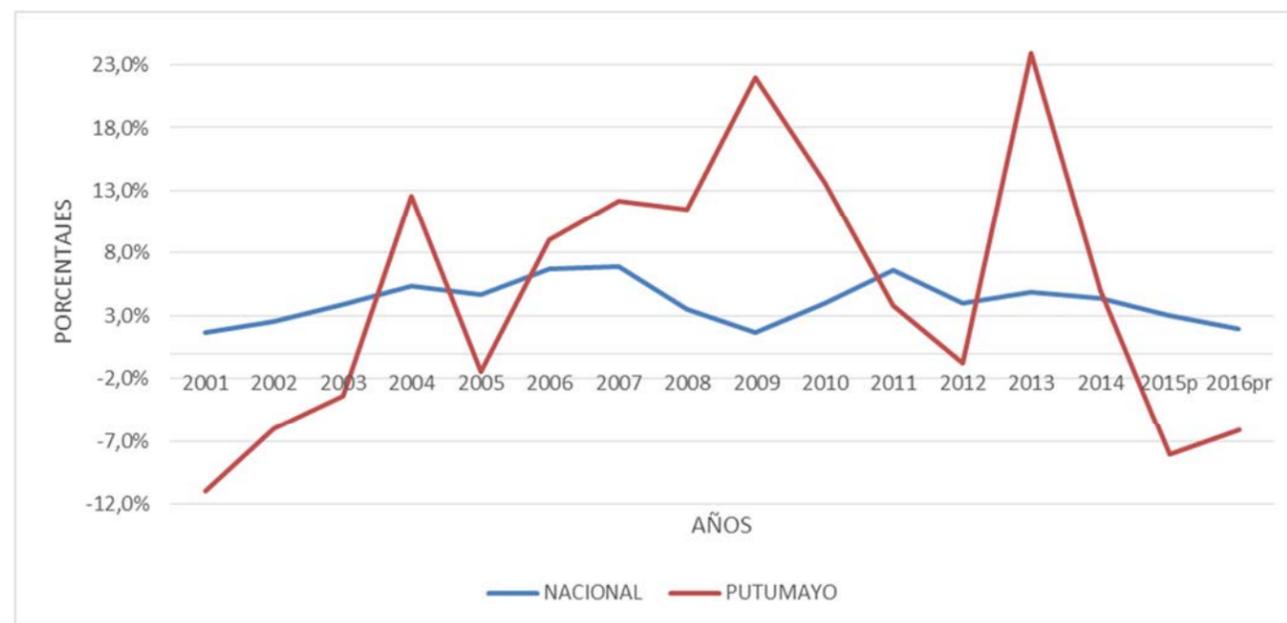
La economía Colombiana en el 2016p creció un 2% respecto al año anterior. Los crecimientos reales más altos se registraron en Bolívar (11,40%), Caquetá (4,80%) y Atlántico (4,10%); mientras los mayores decrecimientos se observaron en Casanare (-6,30%), Arauca (-4,30%) y Boyacá (-1,30%). El PIB per cápita 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%) y 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

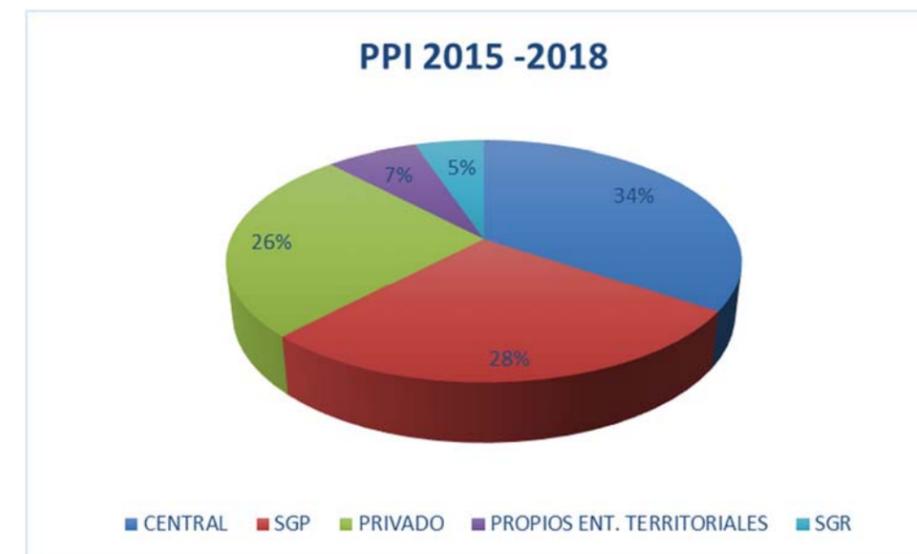
Se pueden analizar que el departamento Putumayo tiene unos ingresos totales de \$399.532 para el año 2015, y unos ingresos corrientes de \$57.652, que representan un 14,4% de los ingresos totales. De igual forma, posee unos gastos totales de \$520.816 que equivale a un 130% de los ingresos, generando 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

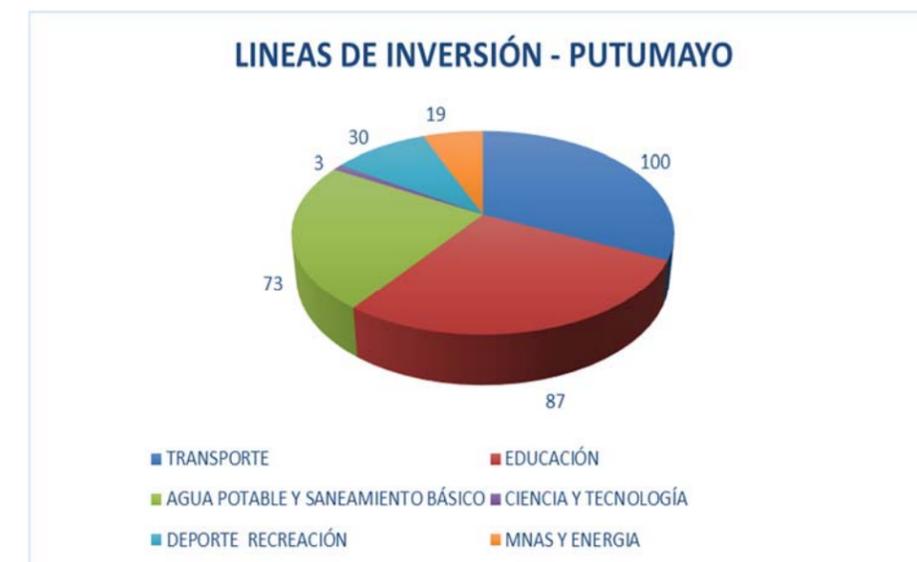
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN PÚBLICA



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 VILLAGARZÓN

El municipio de Villagarzón está situado al sur-oeste del territorio colombiano y corresponde a la parte noroeste del Departamento del Putumayo, haciendo parte del Piedemonte y Llanura amazónica. Su cabecera municipal se localiza aproximadamente a 17 km de Mocoa.

Se distinguen tres unidades de paisaje: la parte alta o montañosa, seguida de una intermedia de forma ondulada y una tercera de mayor a menor pendiente denominada semiplana.

DATOS POBLACIONALES

Según los datos conciliados del Censo de población realizado por el DANE en el año 2005, la población del Municipio de Villagarzón ascendió a 20.785 personas.

DATOS SOCIOECONÓMICOS

El valor agregado de la economía municipal de Villagarzón es de 1,19 billones de pesos, de los cuales \$1,12 billones corresponden al sector de hidrocarburos y minería, principales correspondientes a petróleo, que representa el 93,5% del total. Le siguen otros sectores con 72,9 miles de millones, el sector de intermediación financiera con 3,7 mil millones y las actividades inmobiliarias con 2,4 miles de millones.

El sector primario está representado por actividades agrícolas entre las que sobresalen los cultivos de productos tradicionales y frutales.

En relación con las actividades productivas del sector secundario, Villagarzón cuenta con una planta para el tratamiento, procesamiento y transformación de la madera. A nivel familiar funcionan pequeñas empresas que desarrollan procesos de transformación de materias primas en diferentes aspectos de este sector de la economía.

El sector terciario se reduce a algunas actividades comerciales, complementadas con la prestación de servicios relacionados con salud, saneamiento básico, registro, educación, banca, transporte de carga y pasajeros, etc. El sector cuaternario o de Investigación y Desarrollo (R&D) no presenta una actividad significativa.

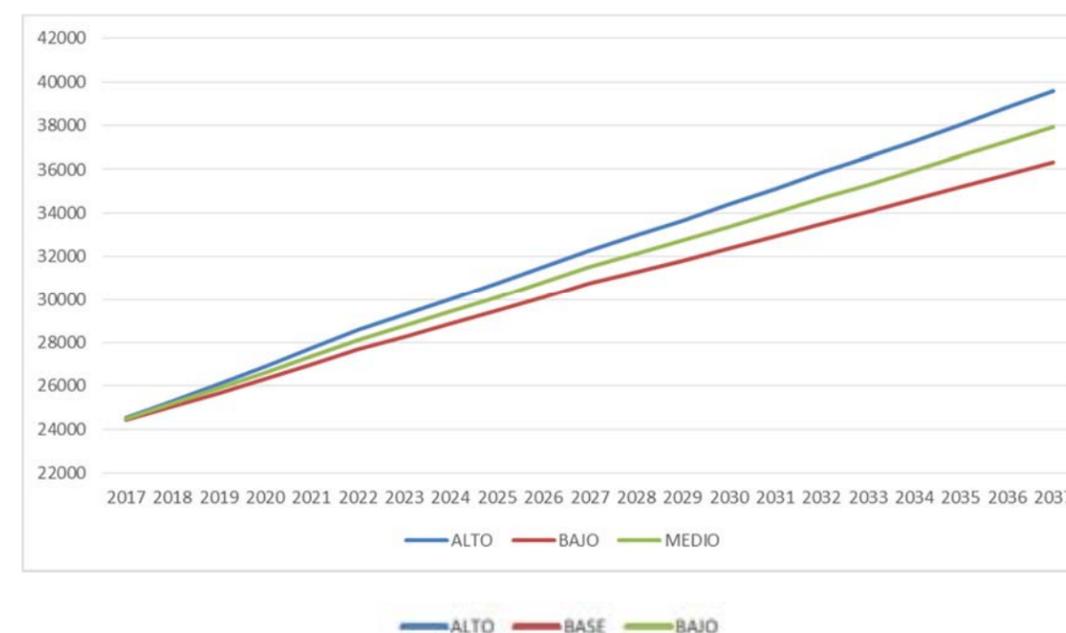
1.4 Estimaciones de demanda

1.4.1 Pronóstico de crecimiento de pasajeros

Tabla 7 Tasas de crecimiento de anuales esperadas

Pasajeros (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
ALTO	3,09%	2,47%	2,11%	2,02%
BASE	2,82%	2,29%	1,92%	1,83%
BAJO	2,55%	2,11%	1,74%	1,64%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 8 Proyecciones de pasajeros

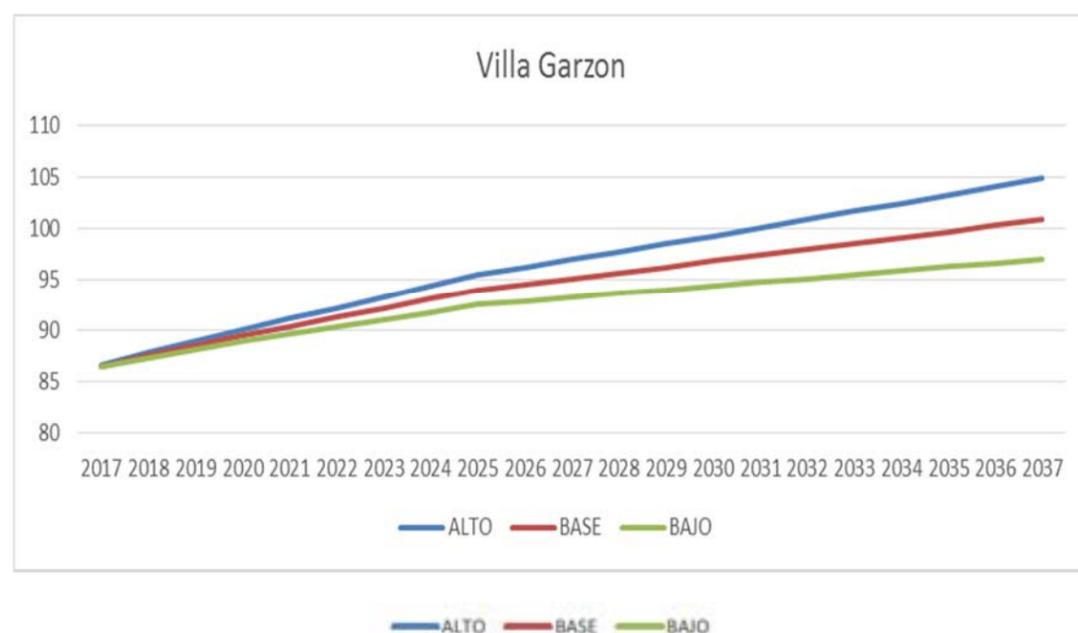
Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

1.4.2 Pronóstico de crecimiento de carga

Tabla 8 Tasas de crecimiento anuales de la carga esperadas

Carga (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
ALTO	1,29%	1,17%	0,79%	0,79%
BASE	1,13%	0,98%	0,59%	0,59%
BAJO	0,98%	0,79%	0,40%	0,40%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 9 Proyecciones de carga

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

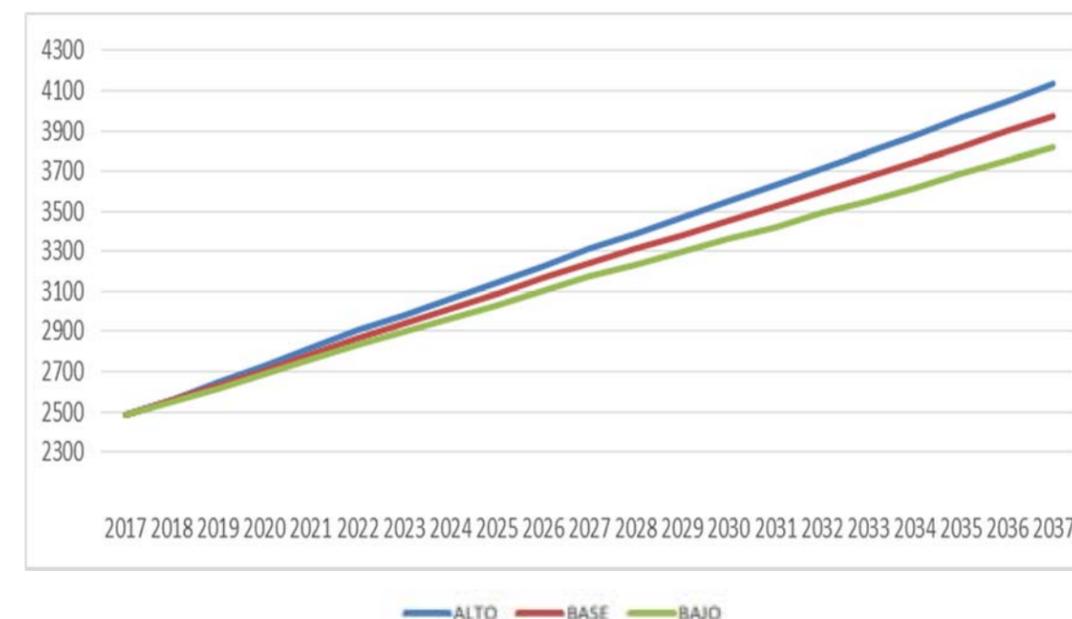
1.4.3 Proyecciones de operaciones aéreas

Tabla 9 Tasas de crecimiento de las operaciones anuales esperadas

Carga (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
ALTO	3,23%	2,66%	2,29%	2,20%
BASE	2,96%	2,47%	2,11%	2,02%

Carga (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
BAJO	2,70%	2,29%	1,92%	1,83%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 10 Proyección de operaciones aéreas

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

1.4.4 Hora pico - pasajeros

Tabla 10 Pasajeros hora pico

Pasajeros hora pico - Villagarzón		
Años	T. pasajeros	Hora Pico
2017	24543	42
2023	29277	50
2028	32965	56
2032	35835	61
2037	39598	67

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

1.4.5 Hora pico - operaciones

Tabla 11 Operaciones hora pico

Operaciones Hora pico - Villagarzón		
Años	T. Operaciones	Hora Pico
2017	2480	3
2023	2984	4
2028	3390	4
2032	3712	4
2037	4138	5

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 de Villagarzón, se consideran las siguientes necesidades de actuación en el mismo:

1.5.1 Lado tierra

Tabla 12 Necesidades Lado Tierra

Actuación	Descripción
Aumento del área del vestíbulo de salidas	El área actual tiene una capacidad insuficiente para todos los horizontes de demanda. Para el horizonte de mayor demanda, 2037, se requieren 38,5 m ² .
Aumento del número de mostradores de facturación	La capacidad es insuficiente a partir de 2028. Sería necesaria la instalación de un mostrador adicional.
Aumento del área de colas de facturación	La capacidad actual es insuficiente para todos los horizontes de demanda. Es necesario aumentar el área de colas hasta 24,8 m ² para responder a la demanda en 2018, y hasta 29,6 m ² para 2037.
Aumento del número de puestos de control	La capacidad actual será insuficiente a partir de 2026. No obstante, es conveniente la dotación de un equipo de RX de equipajes en cabina y un

Actuación	Descripción
	arco detector de metales permitiendo con ello reducir el tiempo de proceso. Con esta actuación la capacidad será suficiente para el horizonte de análisis.
Aumento del área para colas del control de seguridad	La capacidad actual es insuficiente para todos los horizontes de demanda. Es necesario aumentar el área hasta 6,32 m ² para responder a la demanda en 2018, y hasta 9,77 m ² para 2037.
Aumento del número de puertas de embarque	La capacidad actual es insuficiente. Hasta 2019 son necesarias 2 puertas. A partir de 2019 son necesarias 3 puertas.
Aumento del área de la sala de espera en salidas	La capacidad actual es insuficiente para la demanda a partir de 2018. Es necesario aumentar el área de esta sala hasta 60,8 m ² para responder a la demanda en 2018 y hasta 121,5 m ² para responder a la máxima demanda a partir de 2019.
Aumento del área disponible para parqueaderos	La capacidad actual de parqueaderos se considera adecuada. Sin embargo, existen unos terrenos próximos al edificio terminal y pertenecientes al aeropuerto que podrían adecuarse y ubicar en ellos un parqueadero público para vehículos y motocicletas, y así facilitar el acceso a usuarios, pasajeros y transporte de carga de mercancías.
Disposición de un operador de carro para transporte de equipajes	Aunque el aeropuerto cuenta con un sistema de transporte de equipajes hasta los aviones, son los propios pasajeros los encargados de portar su equipaje hasta el embarque en las aeronaves. Se recomienda que se cuente con un operador de carro de transporte de equipajes hasta las zonas de recogida en las salas de llegada y carros de transporte interno de equipajes ubicados a la entrada del terminal.
Centro de acopio	Se requiere un centro de acopio para el almacenamiento de residuos sólidos y para el almacenamiento de residuos peligrosos.

Fuente. Elaboración propia

1.5.2 Lado aire

SISTEMA PISTA – CALLE DE RODAJE

Tabla 13 Necesidades pista – calle de rodaje

Actuación	Descripción
Aumentar el ancho de pista a un mínimo de 30 m	La pista actual tiene un ancho declarado de 14 m, valor que no cumple las especificaciones del RAC 14 para una pista de clave 2C.
Adecuación de la franja de pista	<p>Según el RAC 14, cuando el número de clave es 1 o 2, la franja debe extenderse lateralmente hasta una distancia a cada lado del eje de pista y de su prolongación de por lo menos 40 m. La franja actual cumple con este ancho.</p> <p>Sin embargo, la franja está invadida de árboles, lo que es un grave incumplimiento y supone un peligro para la seguridad de las operaciones. Es necesario eliminar estos árboles.</p> <p>También es necesario eliminar el escalón entre el borde de pista y la franja.</p> <p>Por último, se observan zonas de la franja con desniveles importantes que no cumplen las directrices del RAC 14, particularmente en las zonas próximas a la calle de salida y en la zona central de la pista. Es necesario eliminar las irregularidades de nivelación de la franja.</p>
Ejecución de RESAs	<p>Actualmente no se dispone de RESA en ninguna de las dos cabeceras (en la cabecera 35 existe una CWY de 300 m). 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>Se debe ejecutar la siguiente señalización horizontal para cumplir los requerimientos del RAC 14:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de señal de punto de visada.

Actuación	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de señal de viraje en pista. <p>Asimismo, se recomienda lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de señal de faja lateral de pista. - Ejecución de señal de borde de calle de rodaje. <p>En general, convendría un repintado de toda la señalización horizontal, tanto de pista como de calle de rodaje y plataforma.</p>
Instalación de sistemas de iluminación	<p>Se recomienda mejorar la instalación del sistema de iluminación para permitir el uso nocturno en caso de emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de faro de aeródromo. - Instalación de luces de eje de pista. - Instalación de luces de umbral de pista en RWY17. - Adecuación o sustitución de luces de umbral de pista en RWY35. - Instalación de luces de viraje en pista. - Instalación de luces de eje de calle de rodaje. - Instalación de luces de punto de espera.

Fuente. Elaboración propia

PLATAFORMA

Tabla 14 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.

Actuación	Descripción
Mejora del sistema de iluminación en plataforma	Se recomienda la instalación de un sistema de iluminación de plataforma, mediante: <ul style="list-style-type: none"> - Luces de borde de plataforma. - Luces de eje de calle de rodaje en plataforma. - Proyectores de iluminación en plataforma.
Ejecución de una plataforma aislada para helicópteros	A fin de compatibilizar el tráfico de helicópteros y el de aeronaves, y aumentar la capacidad de la plataforma actual, se recomienda la construcción de una plataforma aislada para los helicópteros.

Fuente. Elaboración propia

SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Tabla 15 Necesidades Servicio de Extinción de Incendios

Actuación	Descripción
Adecuación de los medios de extinción disponibles	Actualmente el aeropuerto no cumple con los requisitos del RAC 14 en cuanto a medios de extinción disponibles para categoría 4, ya que no dispone de vehículo ARFF. Por tanto, se debe disponer 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. Además, 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. Sería necesario dotar al SEI de depósitos elevados con una capacidad total mínima de 8 m ³ .
Adecuación de los medios personales disponibles	Actualmente el aeropuerto no tiene personal asignado al SEI, lo cual no cumple con lo requerido en el RAC 14, por lo que será necesario dotar del personal indicado en el RAC 14, siendo necesario un número mínimo de 5 bomberos.

Actuación	Descripción
Construcción de acceso directo a la pista	Se debe construir un acceso directo a la pista de vuelos para evitar que los vehículos ARFF tengan que atravesar la plataforma en caso de emergencia.
Mejora de las condiciones de las instalaciones del SEI	<ul style="list-style-type: none"> - Las instalaciones actuales del SEI se encuentran en mal estado, con humedades y sin el mantenimiento adecuado, por lo que es necesario mejorar sus condiciones. - Las instalaciones del SEI no disponen de comunicación directa e independiente con la torre de control. Es necesario dotar de esta comunicación entre los servicios ATC y bomberos.

Fuente. Elaboración propia

SERVICIO DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO

Tabla 16 Necesidades Servicio de control de tránsito aéreo

Actuación	Descripción
Dotar de servicio de control	Actualmente, el aeropuerto no cuenta con servicio de control. Es necesario dotarlo de este servicio.
Mejorar las condiciones de la torre de control	En la actualidad la torre de control se encuentra en un estado de abandono y deterioro acelerado. Esto supone un incumplimiento del RAC 14 y no permite garantizar la operación segura de las aeronaves, ni la seguridad de las personas que tengan que entrar en el edificio. Es, por tanto, necesario mejorar las condiciones de la torre de control, de manera que reúna los requisitos para las actividades que se llevan a cabo en una instalación como esta.
Adecuar los sistemas disponibles en torre	La torre no dispone de equipamiento ni de sistemas. Es necesario dotarla de los siguientes sistemas: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de comunicación AFTN. - Sistema de comunicación conmutada ATS. - Sistema ATIS.

Actuación	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación de Voz Aire-Tierra-Aire-Sistema VHF- ER. - Comunicaciones de Voz Aire-Tierra- Torres de Control. - Enlace de comunicaciones por satélite con CNA. - Comunicación directa e independiente con el servicio SEI.

Fuente. Elaboración propia

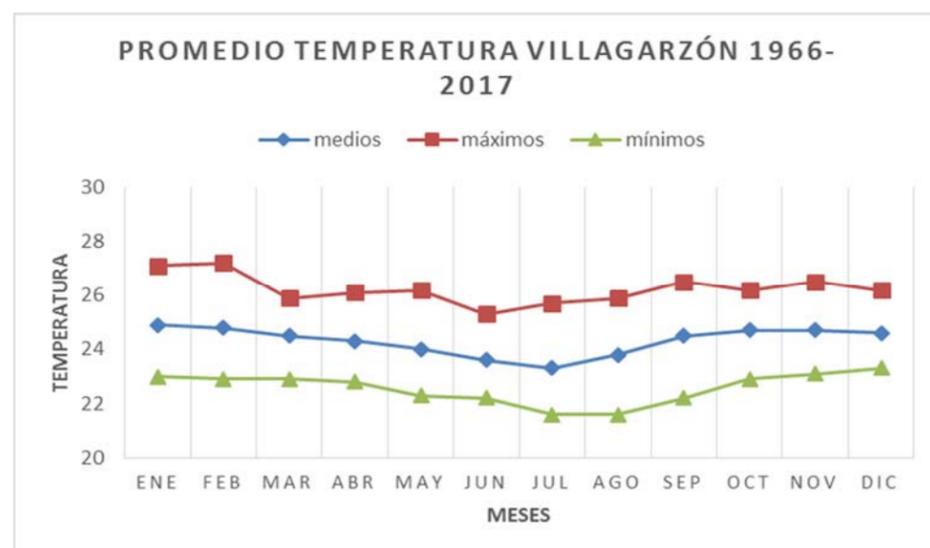
1.6 Análisis ambiental preliminar

El Aeropuerto Cananguchal se encuentra ubicado en el municipio de Villagarzón, Putumayo. Debe su nombre a que se localiza en la Vereda Cananguchal.

El Aeropuerto se encuentra a 20 minutos de Mocoa, la capital del Departamento, a una elevación de 2976 msnm.

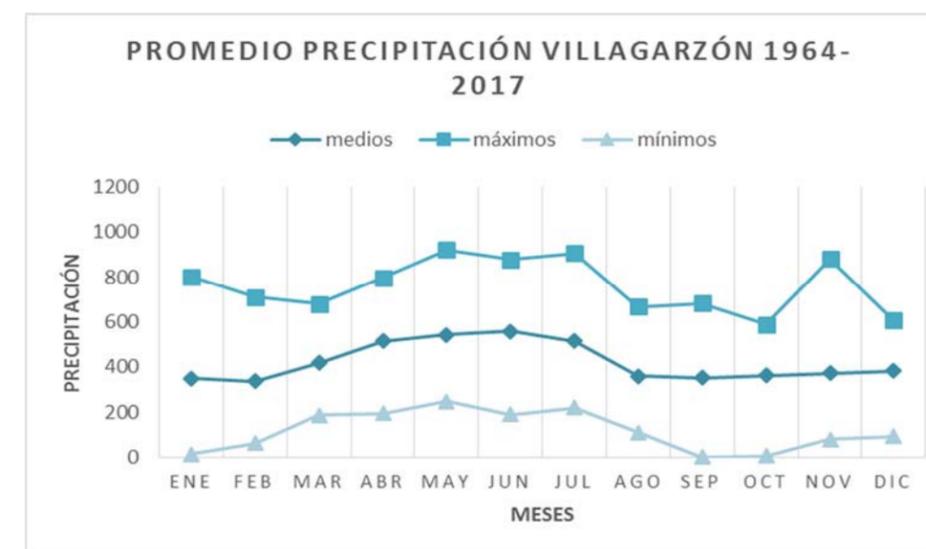
El clima es tropical en Villagarzón. Villagarzón es una ciudad con precipitaciones significativas; incluso durante los meses más secos se presentan precipitaciones.

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 Villagarzón.



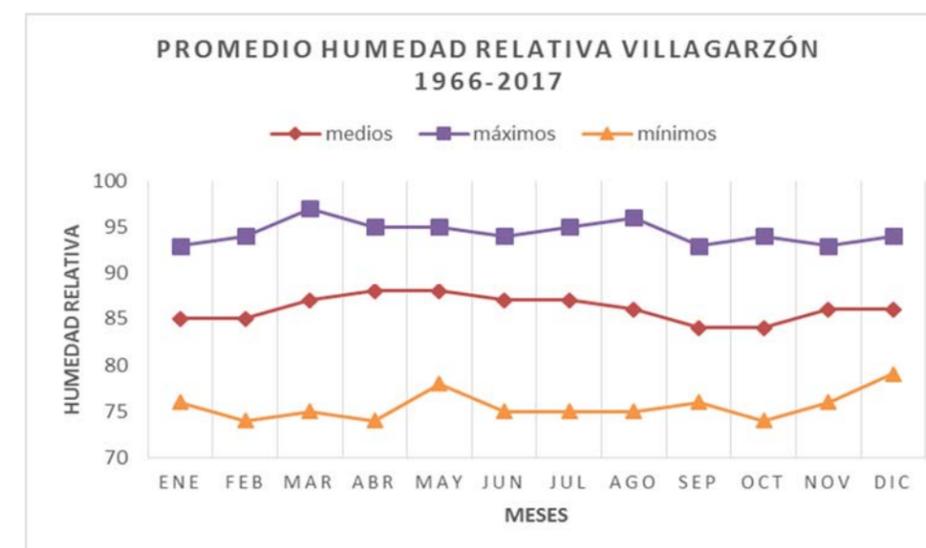
Gráfica 11 Promedio temperaturas de Villagarzón 1966-2017

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



Gráfica 12 Promedio de precipitación de Villagarzón 1964-2017

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



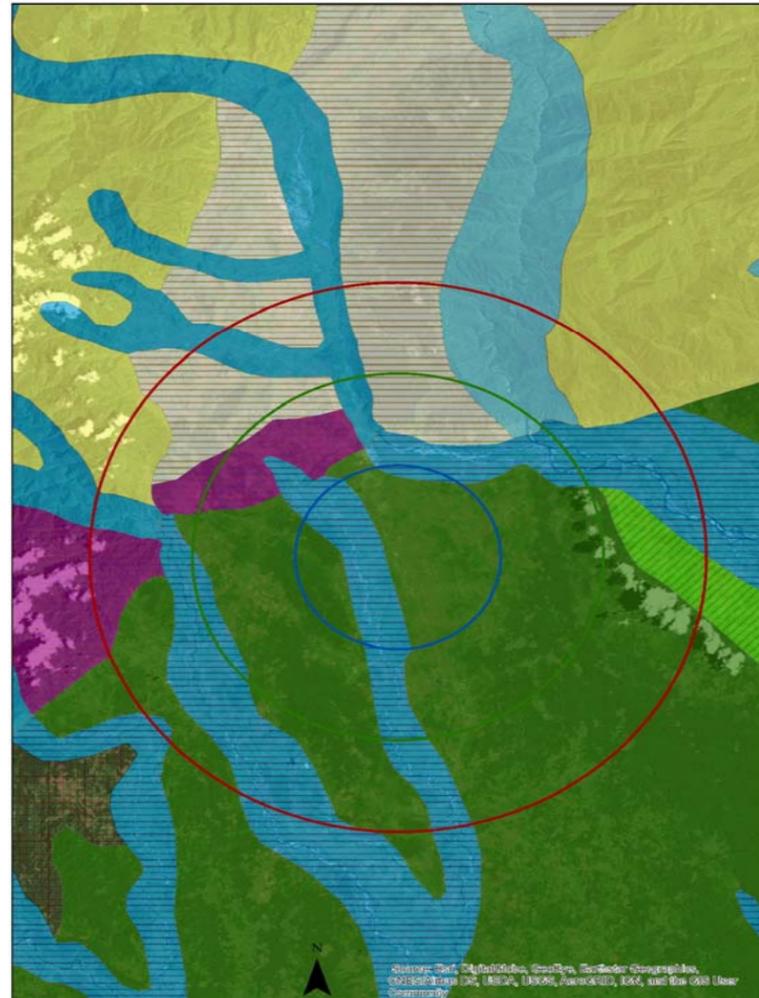
Gráfica 13 Promedio humedad relativa de Villagarzón 1966-2017

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: Piedemontes bajos (DTp2b), Llanura aluvial de desborde de los ríos andinos (DAf3), Escarpes exteriores

(MBe2), Terrazas medias y altas (DAf1), Bajo condiciones de clima húmedo (MMr1h), Vertientes (MMv2v), Valles controlados por plegamiento y fallas menores (MMr2), Relictos de aplanamiento en rocas graníticas (MMv1c).



Mapa 1 Mapa geomorfológico Buffer 15 km Aeropuerto Cananguchal

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

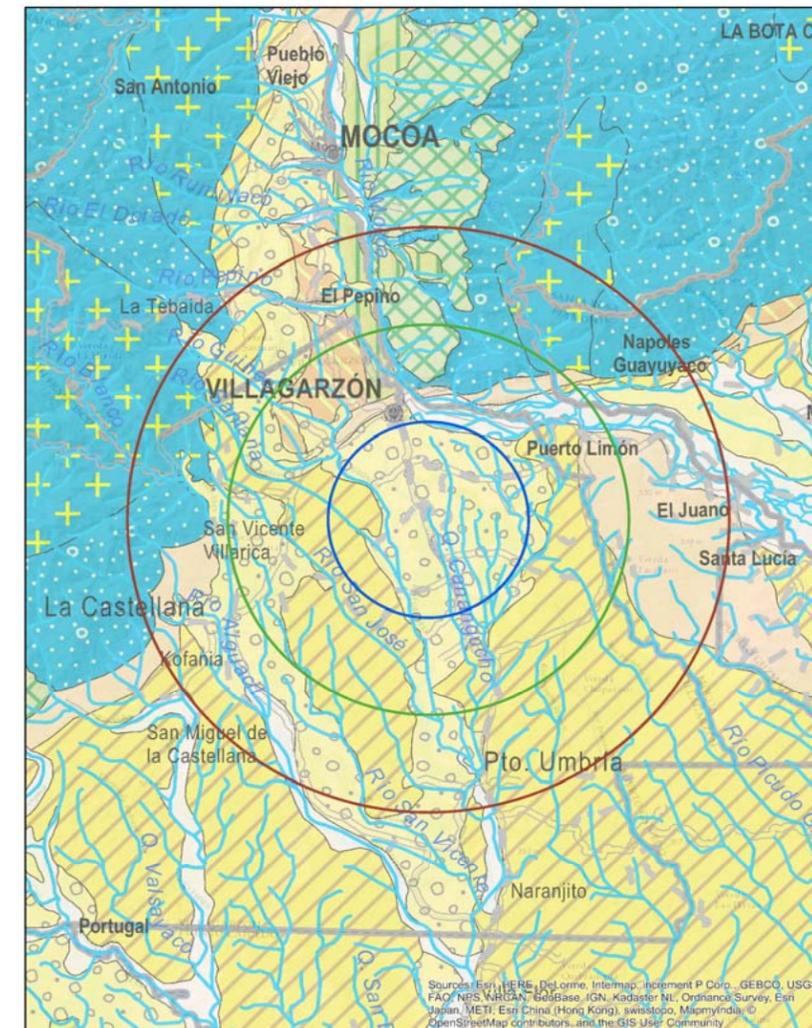
DTp2b - Piedemontes bajos: Conos de deyección con pendiente media ligeramente plana. Depósitos aluvio-torrenciales con influencia fluvio-glaciar. En Nariño hay influencia fluvio-volcánica y cobertura de cenizas. (IDEAM, 2009)

- 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)
- MBe2 – Escarpes exteriores:** Vertiente cóncava de pendiente media escarpada, localmente con desarrollo de modelado en facetas trapezoidales asociado a rocas metamórficas. Depósitos coluvio-aluviales discontinuos. Alteritas delgadas areno-arcillosas. Afloramientos rocosos graníticos, metamórficos y meta sedimentarios y sedimentarios. (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 material meteorizado de rocas ígneas y metamórficas. Acumulaciones aluviales de grano fino. (IDEAM, 2009)
- MMr1h – Bajo condiciones de clima húmedo:** Cañones de profundidad de 100 hasta 100. Depósitos coluvio-aluvial discontinuos y en algunos casos colgantes. Afloramientos rocosos. 0 m en relación con las divisorias, con pendientes abruptas. (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)
- MMv1c - Relictos de aplanamiento en rocas graníticas:** Colinas y lomeríos. Arenas de desagregación con espesores superiores a 5 m y cenizas volcánicas con espesores de 1 m aproximadamente. (IDEAM, 2009)

GEOLOGÍA

De acuerdo con la información contenida en el Mapa Geológico Colombiano 2015, en la zona de estudio se encuentran nueve Unidades Cronoestratigráficas conocidas como E3N1-Sct, Q-al, e6e9-Sc, J-VcC, J-Pi, Q-Ca, k6E1-Stm, b6k1-Sctm y k1k5-Sm, las cuales se describen a continuación:

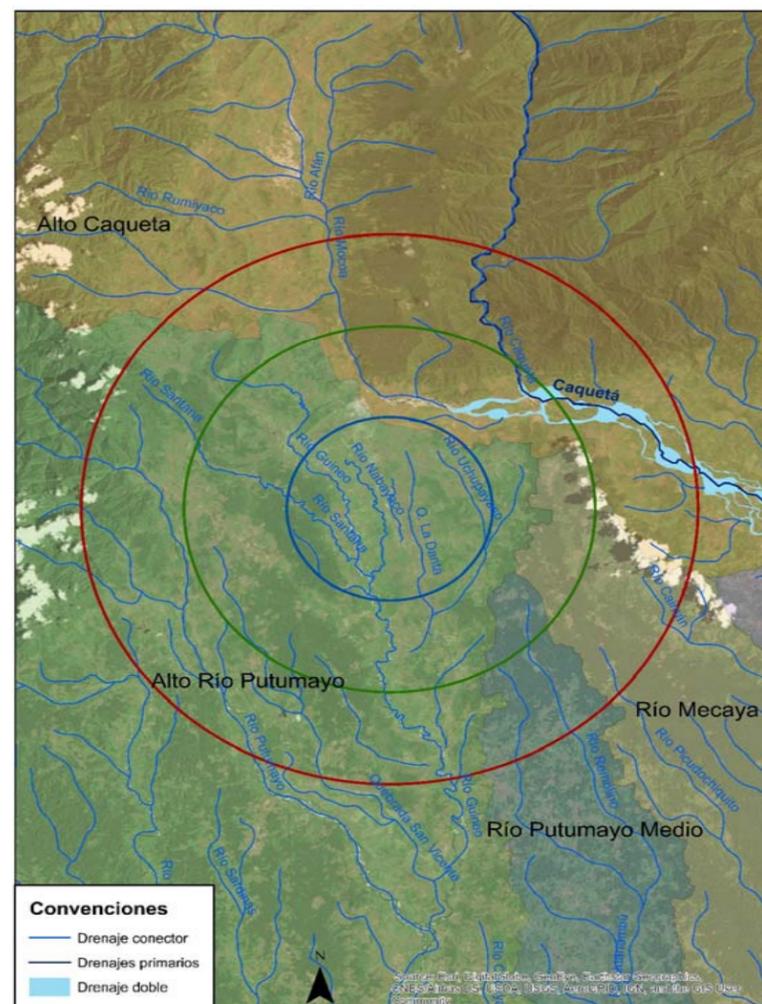
Q-al	Depósitos aluviales y de llanuras aluviales. Perteneciente a la Edad Cuaternario. (SGC, 2015)
E3N1-Sct	Lodolitas, arenitas líticas e intercalaciones de conglomerados ferruginosos. Presenta costras de yeso y capas de carbón. Perteneciente a la Edad Oligoceno-Mioceno. (SGC, 2015)
Q-Ca	Abanicos aluviales y depósitos coluviales. Perteneciente a la Edad Cuaternario. (SGC, 2015)
-	Tobas, aglomerados y lavas; ocasionalmente, intercalaciones de capas rojas de arenitas líticas y limolitas. Perteneciente a la Edad Jurásico. (SGC, 2015)
J-VcC	
J-Pi	Granodioritas que varían de sienogranitos a tonalitas y de cuarzomonzonitas a cuarzomonzodioritas. Perteneciente a la Edad Jurásico. (SGC, 2015)
k6E1-Stm	Arcillolitas rojizas con intercalaciones de cuarzoarenitas de grano fino. Mantos de carbón a la base. Perteneciente a la Edad Maastrichtiano-Paleoceno. (SGC, 2015)
b6k1-Sctm	Cuarzoarenitas glauconíticas o conglomeráticas, y conglomerados de cuarzo. Intercalaciones de lodolitas grises a negras y de calizas bioclásticas. Perteneciente a la Edad Albiano-Cenomaniano. (SGC, 2015)
k1k5-Sm	Lodolitas y margas con intercalaciones de calizas, cuarzoarenitas y limolitas silíceas. Perteneciente a la Edad Cenomaniano-Campaniano. (SGC, 2015)



Mapa 2 Mapa geológico Buffer 15 km Aeropuerto Cananguchal

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

HIDROLOGÍA



Mapa 3 Mapa hidrológica buffer 15 km Aeropuerto Cananguchal

Fuente. (IDEAM, 2013) Adaptado por Consorcio Sener-UG21

SUELOS

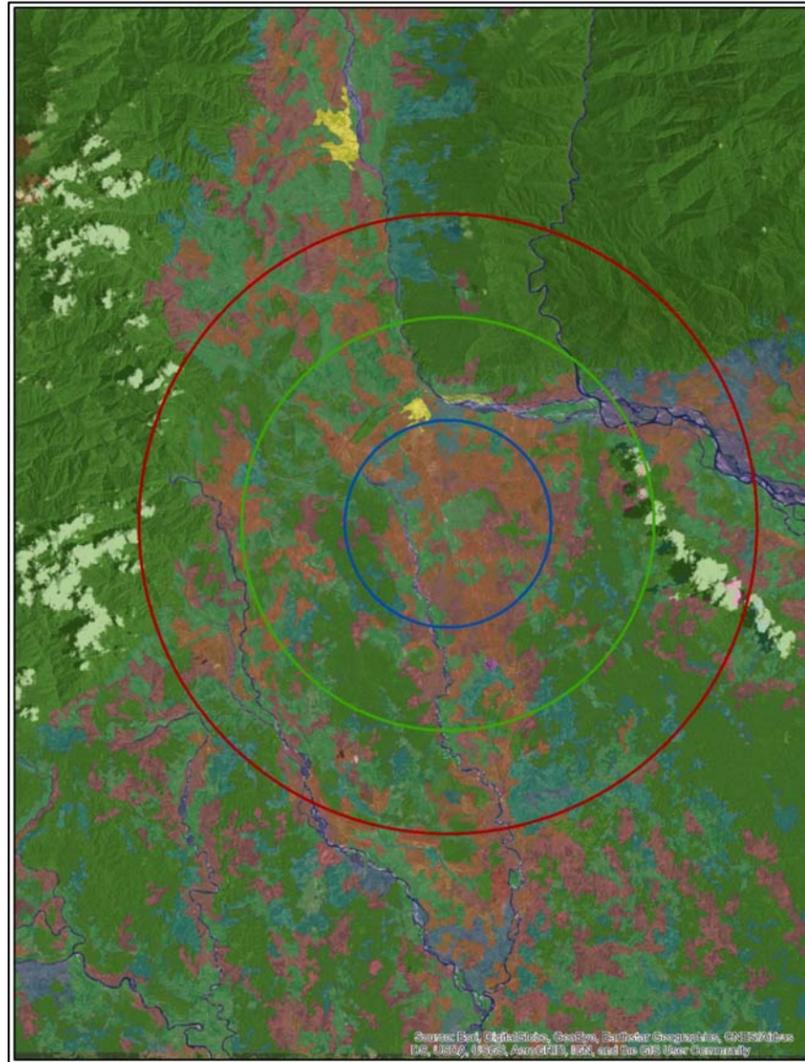
El Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Villagarzón 2012-2023, adoptado mediante el Acuerdo 016 del 22 de diciembre de 2011, define los usos del suelo para las diferentes zonas de los sectores rural y urbano y establece reglamentaciones urbanísticas. De acuerdo con el Título III del EOT, el municipio de Villagarzón tiene la siguiente clasificación del suelo: Suelo urbano, el cual cuenta con una superficie de 152.8 Ha, Suelo de expansión urbana, Suelo rural y Suelo de protección. El aeropuerto Cananguchal se encuentra ubicado en Suelo rural, Zona suburbana.

De acuerdo con la información obtenida en la Secretaría de Planeación de Villagarzón correspondiente a la declaración de Zonas de Protección y Conservación, en el municipio se encuentran Áreas de Protección Estricta entre las cuales está la Unidad de Ordenación Forestal San Juan, Reserva forestal protectora Alto Orito, Franjas de protección de las corrientes hídricas, Páramo de Patascoy como área de recarga de acuíferos y su franja de protección, Áreas de Conservación Activa, entre las cuales están Reserva Alto Mecaya y áreas de protección de humedales y finalmente Áreas de Manejo Especial.

FAUNA

El Aeropuerto Cananguchal 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 Tremarctos 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 15 km Aeropuerto Cananguchal

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.

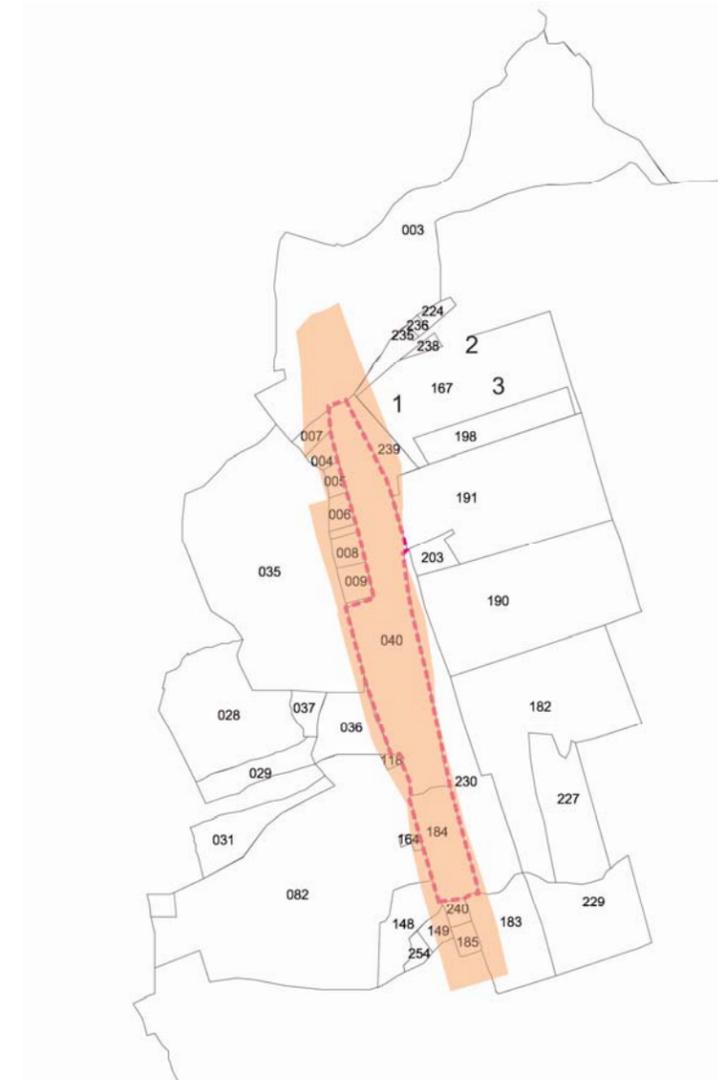


Imagen 1 Área de afectación Zona A - Villagarzón

Fuente. Consorcio Plan Maestro Sener-UG21

Como se puede observar, el polígono aeroportuario de Villagarzón, tiene una afectación considerable sobre su entorno, en este caso tendríamos afectación de zona A. En las inmediaciones del aeropuerto no se cuentan con predios desarrollados en su totalidad, salvo los predios 19 al 24, ya que cuentan con pequeñas construcciones (vivienda) y a su vez se encuentran al interior del área de afectación.

1.7.2 Síntesis análisis urbano

Como se observa en el siguiente plano, en la franja amarilla tenemos los predios pertenecientes a la Aeronáutica Civil para el aeropuerto de Cananguchal. Este aeropuerto también cuenta con la influencia de dos quebradas en cuanto a su área de protección como lo es la Canangucho.



Imagen 2 Síntesis del análisis urbano – Villagarzón

Fuente. Consorcio Plan Maestro Sener-UG21

En cuanto a las vías, solo cuenta con una vía de acceso como lo es la Ctra. 7, la cual comunica al casco urbano del municipio hacia el norte. En el otro sentido comunica a Villagarzón con Puerto Asís.

También es importante reiterar que este polígono aeroportuario, tiene área aledaña para expansión, por lo tanto es posible llegar a un máximo desarrollo con el mismo, a su vez que puede absorber parte de la operación del aeropuerto Tres de Mayo, por su cercanía e implantación.

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.

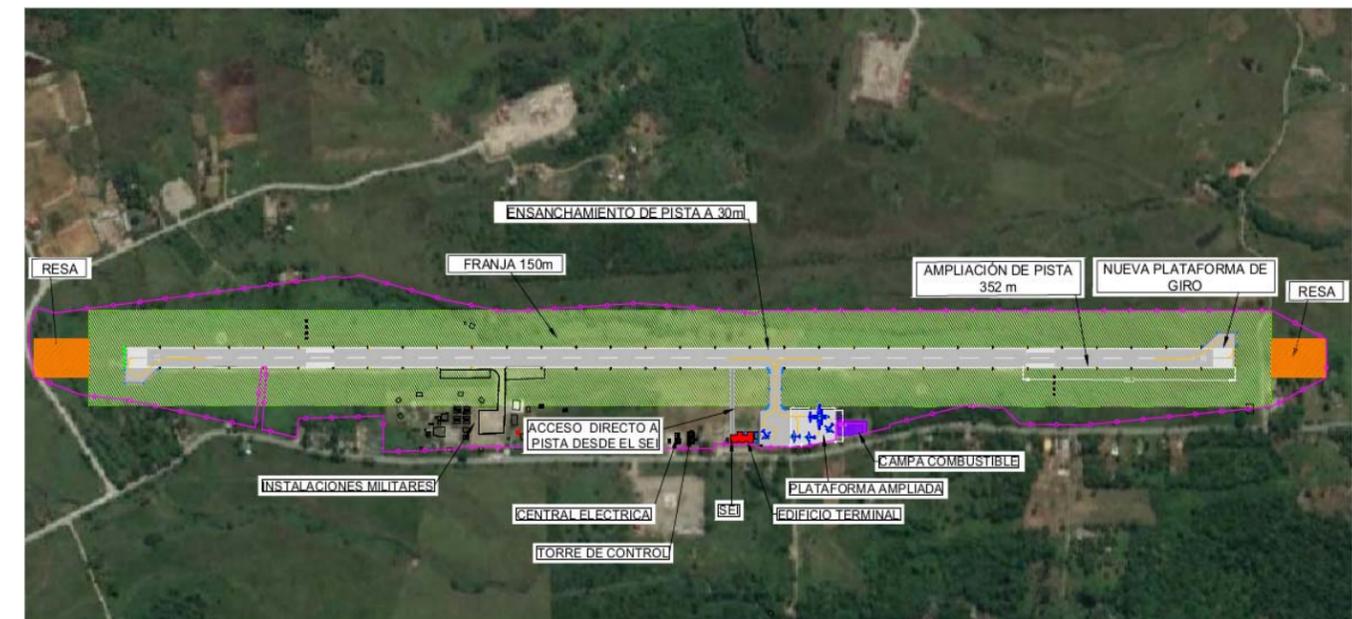


Figura 4 Solución adoptada para el aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

Pista de vuelos

La solución plantea una ampliación de la longitud de pista hasta los 1.837 m por la cabecera 35 y la ejecución de una plataforma de viraje asociada, con el fin de reducir las limitaciones en carga de pago o alcance de las aeronaves que operan en el mismo. También se pretende facilitar las operaciones de las aeronaves militares de mayor tamaño, aspecto que tiene una importancia destacable en este tipo de aeropuertos en caso de producirse una emergencia. Además, con el aumento de la longitud de pista se busca no limitar las posibles futuras operaciones a destinos como Medellín o Cartagena.

También se aumentará el ancho de pista para cumplir con la normativa. El aumento del ancho de pista, en 16 metros, se realizará por el lado este 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 y las limitaciones en altura a las aeronaves que estacionen.

Se tendrá, por tanto, una pista de dimensiones 1.837 m x 30 m. Con las condiciones existentes en el aeropuerto, esto supone una categoría 3C.

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 1.957 m x 150 m y RESAs en ambas cabeceras de dimensiones 90 m x 60 m.

Con las actuaciones descritas, las distancias declaradas propuestas son:

Tabla 17 Distancias declaradas propuestas

PISTA	TORA	TODA	LDA	ASDA
17	1.837	1.837	1.837	1.837
35	1.837	1.837	1.837	1.837

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.

Plataforma

Se plantea una ampliación de la plataforma de estacionamiento de aeronaves que permite disponer de dos posiciones adicionales de aeronaves medias y el estacionamiento de una aeronave militar sin afectar a la capacidad. Esto soluciona las necesidades operativas en caso de emergencia y los posibles problemas de congestión.

Se llevara a cabo una ampliación de aproximadamente unos 4.000 m².

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

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. 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, por lo que se dotará al aeropuerto de los medios de extinción definidos para esta categoría en el RAC 14, lo cual incluye:

1. Medios de extinción requeridos: Las cantidades mínimas de agentes extintores y el número de vehículos están condicionadas por la categoría SEI del aeropuerto y se definen en el RAC 14 en su tabla 9-2S y tabla 9-3S respectivamente.

Tabla 18 Cantidades de agentes extintores necesarias según categoría SEI

Categoría del Aeródromo	Espuma de nivel de eficacia A		Espuma de nivel de eficacia B		Agentes Complementarios
	Agua (L)	Régimen de descarga de solución espuma (L/min)	Agua (L)	Régimen de descarga de solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (Kg)
4	3.600	2.600	2.400	1.800	135

Fuente. RAC 14. Tabla 9-2S

Tabla 19 Número mínimo de vehículos según categoría SEI

Categoría del Aeródromo	Número mínimo de vehículos de salvamento y extinción de incendio
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

Fuente. RAC 14. Tabla 9-3S

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.

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.

2. Medios personales: En cuanto al personal mínimo requerido, el RAC 14 recoge en su apartado 17.4.5.1. los valores y ocupaciones a cubrir en función de la categoría SEI. Así, para la categoría exigida por la aeronave de referencia se requiere:

Tabla 20 Personal requerido

Cargo del personal SEI	Nº personas mínimo	Nº personas recomendado
Comandante de estación	-	-
Subcomandante coordinador	-	-
Oficial de servicio	-	-

Cargo del personal SEI	Nº personas mínimo	Nº personas recomendado
Maquinista	1	1
Bombero de línea	2	2
Bombero de rescate	1	2
Bombero APH		
Bombero de Guardia	1	1
TOTAL	5	6

Fuente. RAC 14

3. Tiempos de respuesta: Con la ubicación actual de las instalaciones del SEI se cumplen los tiempos de respuesta máximos. No obstante, se incluye la ejecución de un acceso a pista del SEI, de tal manera que en caso de producirse una emergencia, no tengan que atravesar la plataforma.

Además, las instalaciones actuales del SEI se encuentran en mal estado, con humedades y sin el mantenimiento adecuado, por lo que se mejorará el estado de las mismas. También se dotará de comunicación directa e independiente con la torre de control.

Sistemas de navegación aérea. Radioayudas

TORRE DE CONTROL

Actualmente el aeropuerto no cuenta con servicio de control y la torre se encuentra en un estado de abandono y deterioro acelerado. Se incluye, por tanto, la completa reforma y adecuación a la normativa de la torre de control, dotándola de las instalaciones y los sistemas necesarios para ofrecer un adecuado servicio de control.

RADIOAYUDAS

Actualmente, el aeropuerto no cuenta con ayudas a la navegación. Se plantea la instalación de los siguientes elementos: VOR/DME; Balizas; Rad. Meteo; Centro de emisiones (Sistema de comunicaciones); Radio enlace (Sistema de comunicaciones)

Tampoco se cuenta con estación meteorológica, por lo que se plantea la instalación de al menos:

- Barómetro
- Anemómetro
- Veleta
- Termómetro
- Termómetro H
- 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 21 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 por la cabecera 35 hasta los 1.837 m y ejecutar la plataforma de viraje en pista asociada a esta cabecera. - Aumentar el ancho de pista por el lado este hasta los 30 m. - Adecuar la franja de pista de dimensiones 1.957 m x 150 m. - Ejecutar RESAs en ambas cabeceras de 90 x 60 m. - Adecuar la señalización horizontal. - Instalar sistemas de iluminación.
	<p><u>Plataforma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir puestos de estacionamiento. - Ampliar superficie de la plataforma. - Ejecutar la señalización horizontal. - Mejorar el sistema de iluminación. - Ejecutar plataforma aislada para helicópteros. <p><u>Servicio de extinción de incendios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Adecuar los medios de extinción disponibles. - Adecuar los medios personales disponibles. - Ejecutar un acceso directo a la pista. - Mejorar las condiciones de las instalaciones del SEI. <p><u>Servicio de control de tránsito aéreo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dotar de servicio de control.

Horizonte	Actuaciones
	<ul style="list-style-type: none"> - Reforma y adecuación a la normativa de la torre de control. - Dotación de las instalaciones y los sistemas necesarios para ofrecer un servicio adecuado.

Fuente. Elaboración propia

En el caso del lado tierra, se tienen necesidades en casi todas las áreas operativas, por lo que la solución óptima es la reorganización, 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 Villagarzón, se considera como mejor solución el siguiente desarrollo por fases:

Tabla 22 Desarrollo por fases de las actuaciones en el lado tierra

Horizonte	Actuaciones
Actual (2018, corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar el vestíbulo de salidas hasta 39 m². - Aumentar el área para las colas de facturación hasta 30 m². - Aumentar el área para colas del control de seguridad hasta 10 m². - Ejecutar dos puertas de embarque adicionales. - Aumentar el área de la sala de espera en salidas hasta 122 m². - Ejecutar un parqueadero en los terrenos próximos al edificio terminal. - Disponer un operador de carro para transporte de equipajes. - Adecuación de un centro de acopio para residuos.
2026 (mediano plazo)	<ul style="list-style-type: none"> - Dotar de un equipo de RX de equipajes en cabina y un arco detector de metales.
2028 (mediano plazo)	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar un mostrador de facturación adicional.

Fuente. Elaboración propia

1.8.2 Superficies limitadoras de obstáculos

Para el Aeropuerto de Villagarzón se tiene número de clave 3, con aproximaciones visuales por la cabecera 17 y aproximaciones instrumentales de no precisión por la cabecera 35, por lo que se definen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

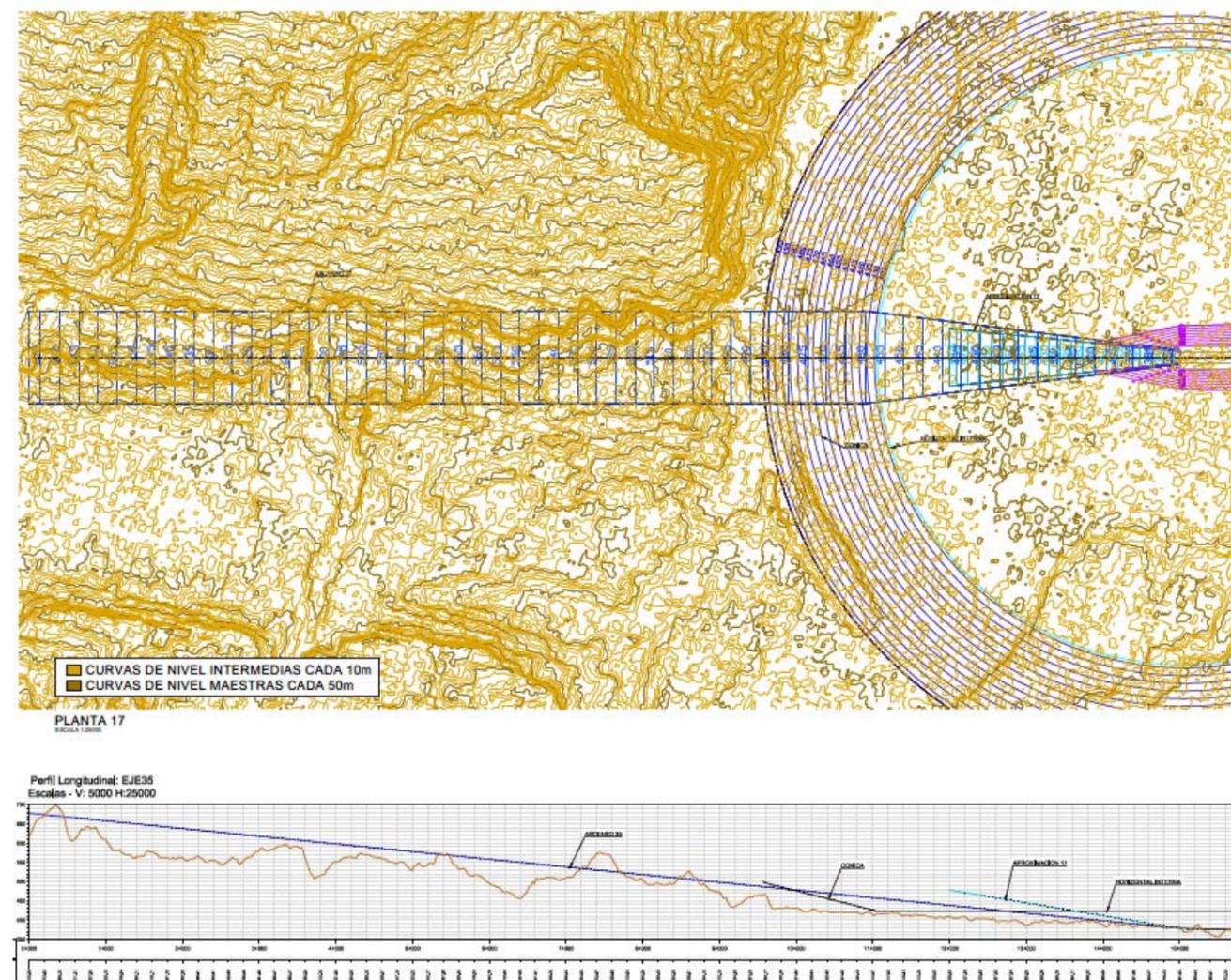


Figura 5 SLO Pista 17

Fuente. Elaboración propia

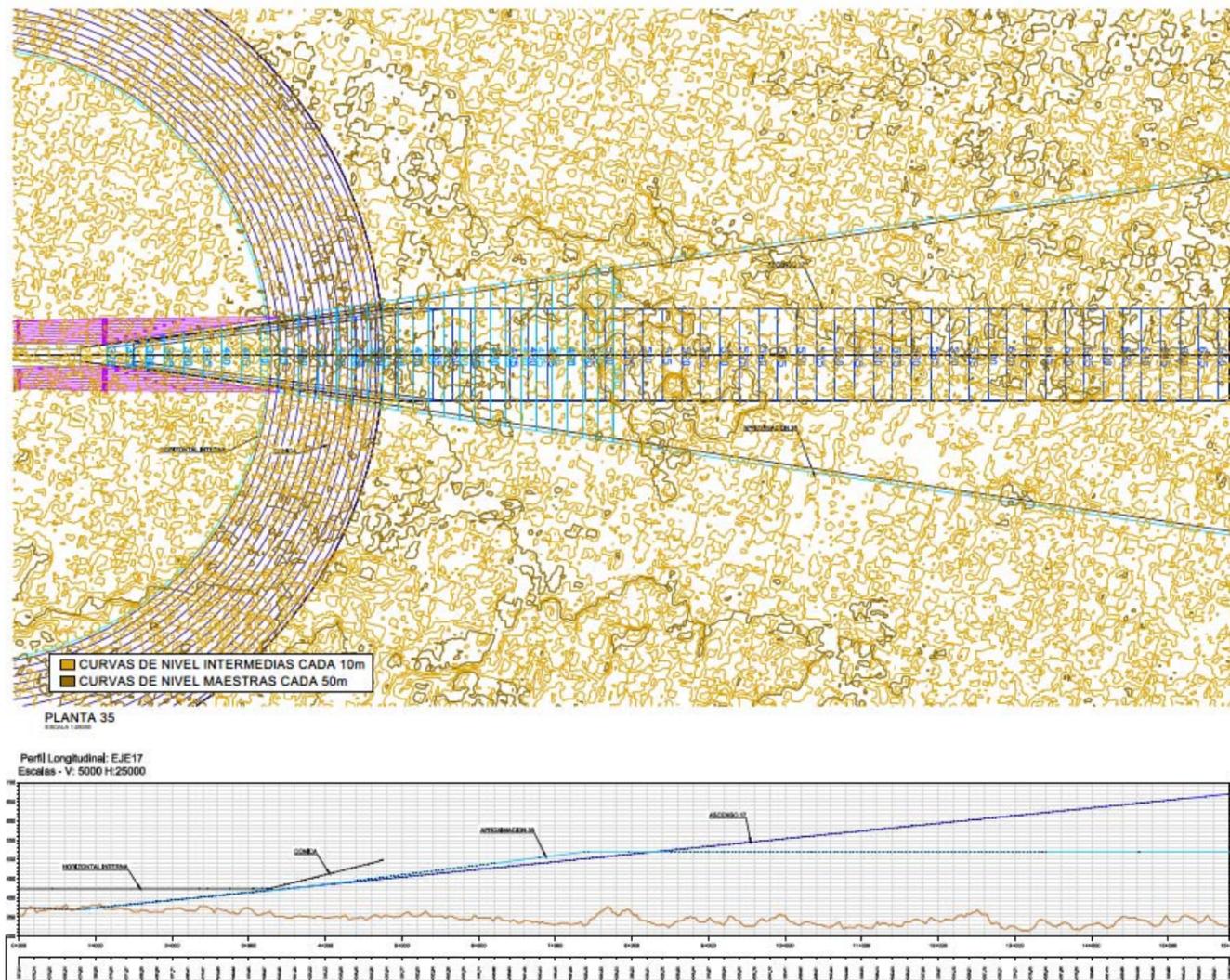


Figura 6 SLO Pista 35

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 7 Máximo desarrollo del aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

El máximo desarrollo propuesto para el Aeropuerto de Villagarzón consiste en, a partir de la alternativa final seleccionada, ejecutar una pista paralela a la existente, a una distancia eje – eje de 93 m, de dimensiones 1.837 m x 30 m, quedando la pista actual como calle de rodaje paralela. De esta manera se tendrían tres accesos a pista (uno en cada cabecera y uno a la altura de la plataforma) 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.

Con este desplazamiento de la pista hacia el este, la plataforma de estacionamiento de aeronaves se aleja de la franja, eliminando las limitaciones en altura a las aeronaves en la misma y ofreciendo mayores posibilidades de ampliación.

También se incluye la prolongación del acceso del SEI hasta la nueva pista, cumpliéndose con los tiempos de respuesta requeridos en el apartado 14.6.23 del RAC14, según el cual el objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios debe consistir en lograr que los vehículos de salvamento y extinción de incendios – ARFF lleguen hasta el extremo de cada pista en un tiempo de tres (3) minutos, así como hasta cualquier otra parte del área de movimiento, en condiciones óptimas de visibilidad y superficie, descargando hasta el 50 % del agente principal.

Por último, con la torre de control actual con una altura total máxima de 30 metros y una altura del punto de observación estimado en 27 metros sobre el terreno, se obtienen unos valores válidos de la visión de ambas cabeceras de pista en su nueva ubicación.

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 Cananguchal.

Tabla 23 Identificación y clasificación de impactos

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	Si
	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								
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

ELEMENTO	IMPACTOS	NATURALEZA	ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD / RECUPERABILIDAD	MAGNITUD	ACUMULACIÓN	SINERGIA
	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. 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 y drenajes superficiales. Adicionalmente, el aeropuerto Cananguchal, se encuentra por fuera del casco urbano del municipio de Villagarzón y por ende la calificación de impactos resulta en algunos elementos alta debido a que se trata de un área que no ha sido intervenida. En la alternativa seleccionada y de acuerdo con lo definido en la ponderación de los diferentes criterios para la escogencia de una alternativa, no se llegará a intervenir la Quebrada Canangucho puesto que se propone definir la franja de 150 metros de ancho, eliminando la vegetación existente, ampliar el ancho de pista hasta 30 metros ensanchando por el lado más alejado de la plataforma con el fin de desplazar el eje de pista y alejar la franja de la plataforma. Adicionalmente, no se intervienen ríos, humedales o áreas protegidas.

Ruido

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



Figura 8 Huella de ruido

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

1.9 Estimación de inversiones

1.9.1 Presupuesto CAPEX

Tabla 24 Presupuesto CAPEX. Resumen total

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
0	ADQUISICIÓN DE PREDIOS	2,773,959,590 COP	5.66%
1	ÁREA DE MANIOBRAS	35,012,701,771 COP	71.44%
1.1	FRANJA DE PISTA	19,182,789,555 COP	39.14%
1.2	RESA	757,674,000 COP	1.55%
1.3	PISTA DE VUELOS	11,553,330,920 COP	23.58%

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
1.4	CALLES DE RODAJE	428,206,500 COP	0.87%
1.5	AYUDAS VISUALES	1,431,482,246 COP	2.92%
1.6	SISTEMAS DE NAVEGACIÓN	1,615,168,500 COP	3.30%
1.7	OTRAS ACTUACIONES	44,050,050 COP	0.09%
2	PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES	1,994,476,662 COP	4.07%
2.1	PAVIMENTACIÓN	1,669,726,840 COP	3.41%
2.2	AYUDAS VISUALES	34,818,732 COP	0.07%
2.3	ILUMINACIÓN	289,931,090 COP	0.59%
3	EDIFICACIONES	1,374,417,220 COP	2.80%
3.1	TERMINAL DE PASAJEROS	1,374,417,220 COP	2.80%
3.2	TERMINAL DE CARGA E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS	- COP	0.00%
3.3	HANGARES	- COP	0.00%
4	ACCESOS Y APARCAMIENTOS	540,863,251 COP	1.10%
4.1	VIALES EXTERIORES Y ACCESOS	412,630,251 COP	0.84%
4.2	VALLADOS	128,233,000 COP	0.26%
4.3	APARCAMIENTO DE AUTOS (Aparcamiento Público)	- COP	0.00%
4.4	VALLADOS	- COP	0.00%
5	INSTALACIONES DE APOYO	7,085,239,708 COP	14.46%
5.1	TORRE DE CONTROL	293,667,000 COP	0.60%
5.2	SEI	2,386,567,708 COP	4.87%
5.3	EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES	- COP	0.00%
5.4	ENERGÍA ELÉCTRICA	4,405,005,000 COP	8.99%
5.5	AGUA POTABLE	- COP	0.00%
5.6	COMBUSTIBLES	- COP	0.00%
5.7	SANEAMIENTO	- COP	0.00%

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
6	ACTUACIONES AMBIENTALES	225,000,000 COP	0.46%
6.1	PLANTA SEPARADORA DE HIDROCARBUROS	200,000,000 COP	0.41%
6.2	CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS	25,000,000 COP	0.05%
SUBTOTAL		49,006,658,202 COP	100.00%
AIU		15,682,130,624 COP	
IVA/UTILIDAD		465,563,253 COP	
PRESUPUESTO TOTAL		65,154,352,079 COP	

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

Tabla 25 Resumen del presupuesto CAPEX

FASE 1 2018	48.804.025.442 COP
FASE 2 2026	146.833.500 COP
FASE 3 2029	55.799.260 COP
SUBTOTAL COSTE DIRECTO	49.006.658.202 COP
ADMINISTRACIÓN	17% 8,331,131,894 COP
IMPREVISTOS	10% 4,900,665,820 COP
UTILIDAD	5% 2,450,332,910 COP
IVA / UTILIDAD	19% 465,563,253 COP
PRESUPUESTO CAPEX TOTAL	65,154,352,079 COP

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

1.9.2 Presupuesto REPEX

Tabla 26 Presupuesto REPEX. Resumen total

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	COSTE MANTENIMIENTO (COP)	PORCENTAJE
0	ADQUISICIÓN DE PREDIOS	- COP	0.00%
1	ÁREA DE MANIOBRAS	1,236,258,259 COP	20.82%

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	COSTE MANTENIMIENTO (COP)	PORCENTAJE
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	572,570,839 COP	9.64%
1.6	SISTEMAS DE NAVEGACIÓN	646,067,400 COP	10.88%
1.7	OTRAS ACTUACIONES	17,620,020 COP	0.30%
2	PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES	797,788,115 COP	13.43%
2.1	PAVIMENTACIÓN	667,890,624 COP	11.25%
2.2	AYUDAS VISUALES	13,925,059 COP	0.23%
2.3	ILUMINACIÓN	115,972,432 COP	1.95%
3	EDIFICACIONES	503,659,900 COP	8.48%
3.1	TERMINAL DE PASAJEROS	503,659,900 COP	8.48%
3.2	TERMINAL DE CARGA E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS	- COP	0.00%
3.3	HANGARES	- COP	0.00%
4	ACCESOS Y APARCAMIENTOS	216,343,566 COP	3.64%
4.1	VIALES EXTERIORES Y ACCESOS	165,051,566 COP	2.78%
4.2	VALLADOS	51,292,000 COP	0.86%
4.3	APARCAMIENTO DE AUTOS (Aparcamiento Público)	- COP	0.00%
4.4	VALLADOS	- COP	0.00%
5	INSTALACIONES DE APOYO	2,834,095,500 COP	47.73%
5.1	TORRE DE CONTROL	117,466,800 COP	1.98%
5.2	SEI	954,626,700 COP	16.08%
5.3	EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES	- COP	0.00%

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	COSTE MANTENIMIENTO (COP)	PORCENTAJE
5.4	ENERGÍA ELÉCTRICA	1,762,002,000 COP	29.67%
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	5.89%
6.1	IMPLEMENTACIÓN PMA	350,000,000 COP	5.89%
SUBTOTAL		5,938,145,340 COP	100%
AIU		1,900,206,509 COP	
IVA/UTILIDAD		56,412,381 COP	
PRESUPUESTO TOTAL		7,894,764,230 COP	

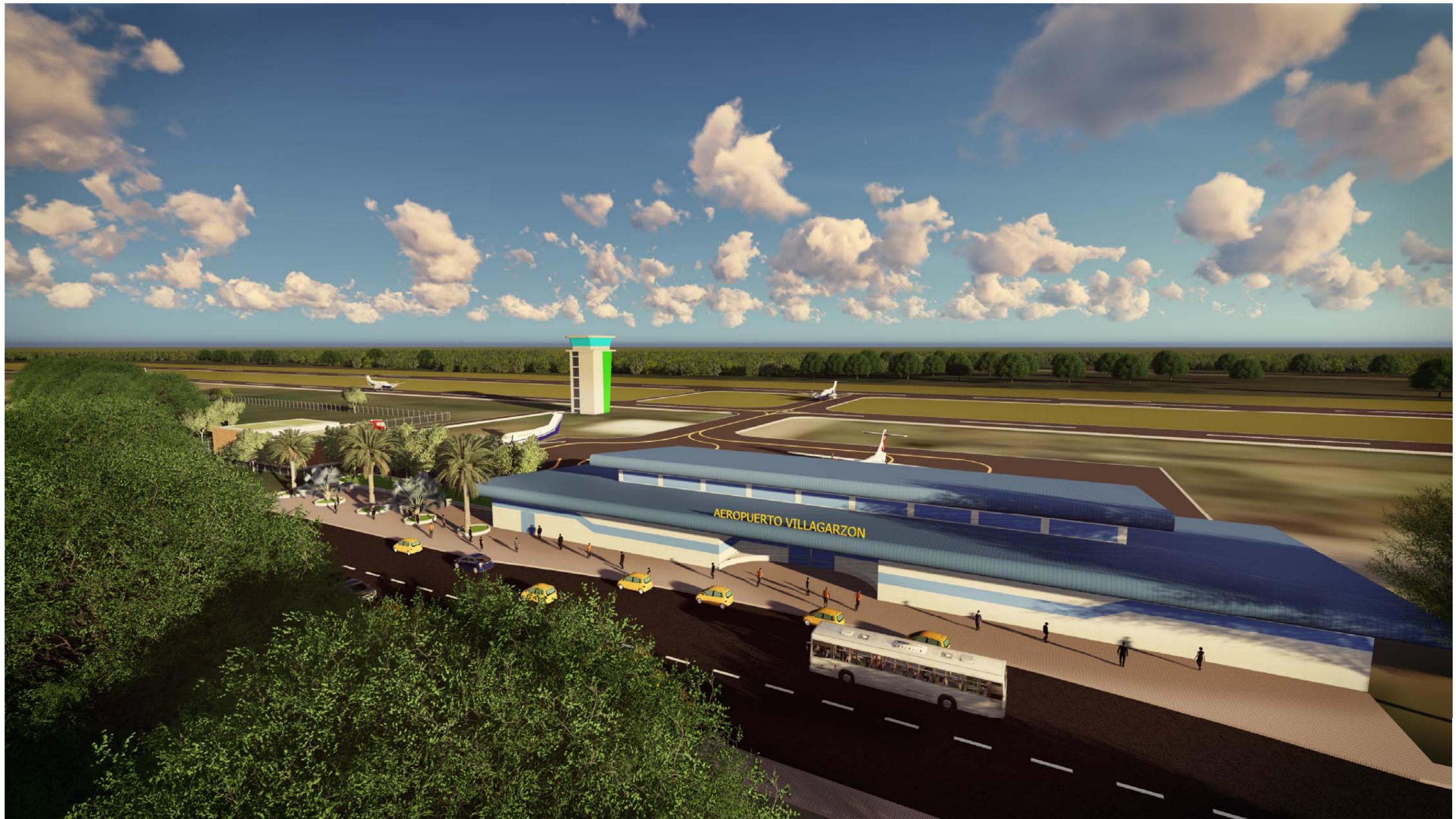
1.10 Renders 3D

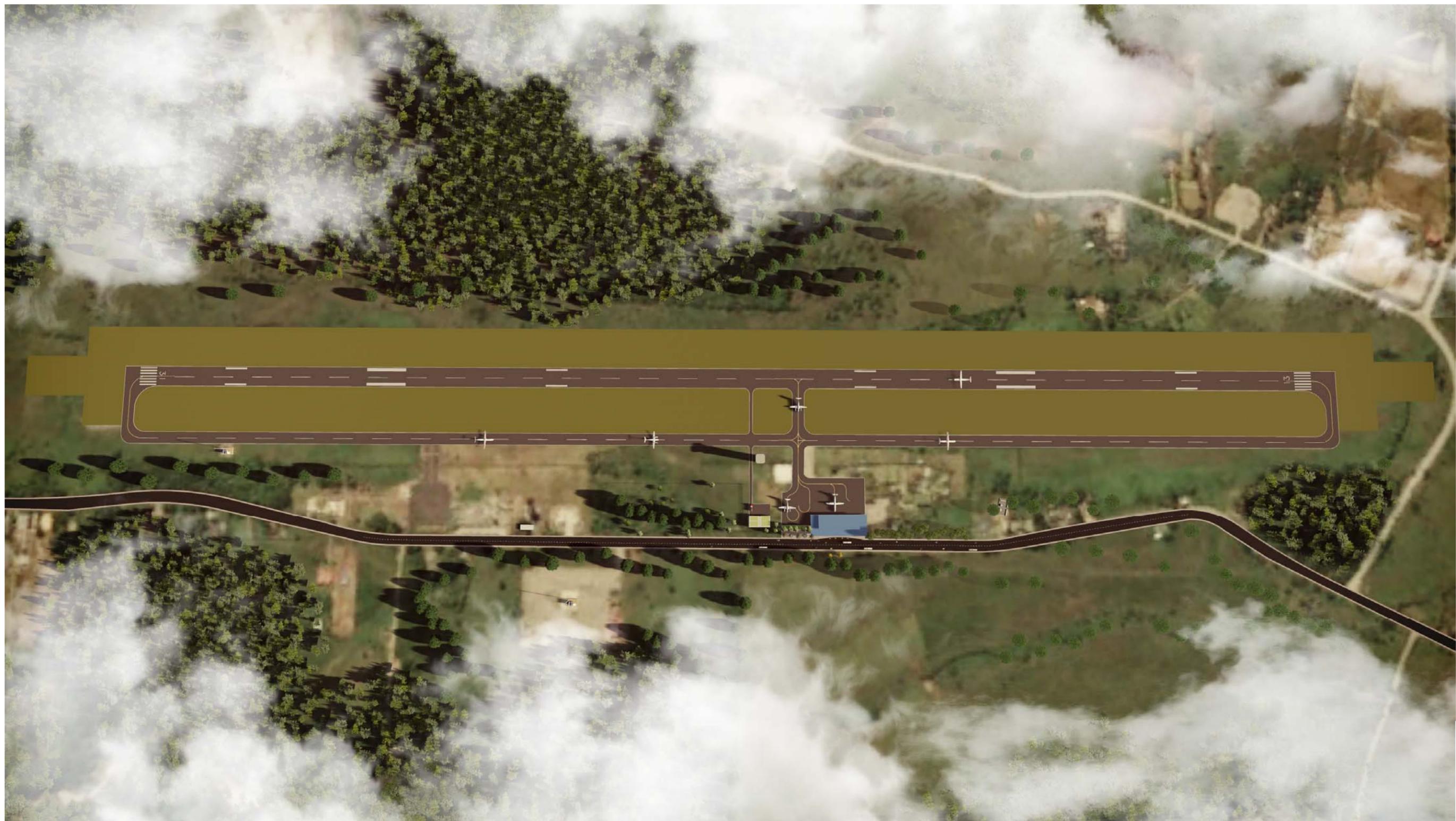
Fuente. (Consortio Plan Maestro SENER-UG21, 2017)

Tabla 27 Resumen del presupuesto REPEX

FASE 1 2023	24.85%	1,475,799,680 COP
FASE 2 2028	24.85%	1,475,799,680 COP
FASE 3 2038	50.29%	2,986,545,980 COP
SUBTOTAL COSTE DIRECTO		5,938,145,340 COP
ADMINISTRACIÓN	17%	1,009,484,708 COP
IMPREVISTOS	10%	593,814,534 COP
UTILIDAD	5%	296,907,267 COP
IVA / UTILIDAD	19%	56,412,381 COP
PRESUPUESTO REPEX TOTAL		7,894,764,230 COP

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





1.11 CONCLUSIONES

Actuaciones recomendadas

Lado Aire

El Aeropuerto de Villagarzón cuenta con una única pista de vuelos de 1.485 metros de longitud efectiva y dispone de una zona libre de obstáculos de 300 metros de largo para los despegues por la pista 17. No cuenta con umbrales desplazados ni zonas de parada. Además, dispone de una calle de rodaje perpendicular a la pista, ubicada a una distancia de la cabecera 17 de 1.080 m.

La longitud actual de pista es suficiente para las rutas actuales con modelos de ATR y aeronaves de tamaño medio tipo E170. Para la operación de las aeronaves militares de transporte, la longitud de pista 17 es adecuada para los principales modelos existentes; sin embargo, en la pista 35 la longitud disponible se ve reducida de manera importante al no contar con una zona libre de obstáculos.

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, se detectan problemas de congestión en casos de 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. También se han detectado zonas con pavimento dañado tanto en la pista como en la calle de rodaje.

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

- Ampliar la longitud de pista hasta los 1.837 metros, es decir, 352 m, por la cabecera 35. El aeropuerto será de categoría 3C.
- Ejecutar nueva plataforma de viraje en pista en la cabecera 35 y adecuar la existente en la cabecera 17.
- Aumentar el ancho de pista hasta los 30 m. Este aumento se propone por el lado este, de tal manera que se desplaza el eje hacia ese lado y, por tanto, se aleja de la plataforma. Con esto se pretende reducir la superficie de la misma que se verá afectada por la adecuación de la franja y las limitaciones en altura a las aeronaves que estacionen.
- Adecuar una franja de 1.957 m x 150 m e implementar RESAs de 90 m x 60 m en ambas cabeceras.
- Eliminar el escalón entre el borde y el margen de la calle de rodaje.

- Ampliar la plataforma de estacionamiento de aeronaves unos 4.000 m², permitiendo disponer de dos posiciones adicionales de aeronaves medias y el estacionamiento de una aeronave militar sin afectar la capacidad.
- Definir las posiciones de estacionamiento de aeronaves.
- Adecuar la señalización horizontal en pista, calles de rodaje y plataforma.
- Adecuar el balizamiento para operaciones nocturnas.

Lado Tierra

El estado del edificio terminal, en líneas generales, es bueno, aunque se ve claramente insuficiente para el procesamiento del tráfico actual. Además, se han detectado una serie de deficiencias que es necesario subsanar, para lo cual se proponen las siguientes actuaciones:

- Aumentar el área del vestíbulo de salidas hasta un mínimo de 38,5 m², ya que la capacidad actual del mismo no es suficiente para los horizontes de estudio.
- Ejecutar un mostrador de facturación adicional en el horizonte 2028 (mediano plazo), ya que a partir de ese horizonte la capacidad actual no será suficiente para el procesamiento de la demanda esperada.
- Aumentar el área de colas de facturación hasta un mínimo de 29,6 m², ya que la capacidad actual de la misma no es suficiente para los horizontes de estudio.
- Dotar de un equipo de RX de equipajes en cabina y un arco detector de metales, permitiendo reducir el tiempo de proceso y eliminando la necesidad de ejecutar un puesto de control adicional.
- Aumentar el área para colas del control de seguridad hasta unos 10 m², ya que la capacidad actual del mismo no es suficiente para los horizontes de estudio.
- Ejecutar dos puertas de embarque adicionales, ya que la capacidad actual no es suficiente para los horizontes de estudio.
- Aumentar el área de la sala de espera en salidas hasta unos 121,5 m², ya que la capacidad actual del mismo no es suficiente para los horizontes de estudio.
- Dotar de un operador 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 para los pasajeros (autos y motos) con plazas delimitadas. En él no existen elementos de control que aislen los estacionamientos, por lo que estos son utilizados indistintamente por el personal, pasajeros y acompañantes, etc. Tampoco existen parqueaderos de espera para los taxis o los servicios de alquiler. No obstante, cabe señalar que los funcionarios de Aerocivil que trabajan en el aeropuerto cuentan con un parqueadero privado descubierto para 5-6 plazas de automóviles, que está situado entre el edificio de la torre de control y el edificio de la terminal, justo al lado izquierdo de las oficinas de administración del aeropuerto.

La capacidad actual de parqueaderos se considera adecuada. Sin embargo, existen unos terrenos próximos al edificio terminal y pertenecientes al aeropuerto que podrían adecuarse y ubicar en ellos un parqueadero público para vehículos y motocicletas, y así facilitar el acceso a usuarios, pasajeros y transporte de carga de mercancías.

Por último, el aeropuerto cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y con Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), pero no con centro de acopio de residuos. Se plantea, por tanto, la construcción de un centro de acopios con la capacidad suficiente y que cumpla con toda la normativa.

Instalaciones auxiliares: SEI y Torre de control

Actualmente, el aeropuerto no tiene personal asignado al SEI y cuenta con unas instalaciones en mal estado y sin el mantenimiento adecuado. 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 obras de mejora y adecuación a la normativa de las instalaciones del SEI.
- Ejecutar un vial de acceso directo a la pista desde las instalaciones del SEI, para que en caso de emergencia no haya que atravesar la plataforma de estacionamiento de aeronaves.
- 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, actualmente el aeropuerto no cuenta con servicio de control y la torre se encuentra en un estado de abandono y deterioro acelerado. Se incluye, por tanto, la completa reforma y adecuación a la normativa de la torre de control, dotándola de las instalaciones y los sistemas necesarios para ofrecer un adecuado servicio de control.

Análisis ambiental

- El aeropuerto Cananguchal ubicado en el municipio de Villagarzón, 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.
- La alternativa de desarrollo seleccionada (B) en el Esquema de Planificación Aeroportuaria es la más respetuosa desde el punto de vista ambiental, ya que es la alternativa que implica menores expropiaciones y la que menor ampliación de las instalaciones aeroportuarias propone, por lo que las áreas de afección alrededor del aeropuerto son algo menores.

- 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.
- El aeropuerto Cananguchal cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Planta de Tratamiento de Agua Potable, por ende, únicamente 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 Cananguchal requiere la construcción de un centro de acopio de residuos.
- Se recomienda implementar 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 152,11 dB(A) y una disminución de presión sonora alcanzando los 60 dB(A) a 1900 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 12 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

Como se observó durante el análisis, en la franja amarilla tenemos los predios pertenecientes a la Aeronáutica Civil para el aeropuerto de Cananguchal. Este aeropuerto también cuenta con la influencia de dos quebradas en cuanto a su área de protección como lo es la Canangucho. También es importante reiterar que este polígono aeroportuario, tiene área aledaña para expansión, por lo tanto, es posible llegar a un máximo desarrollo con el mismo, a su vez que puede absorber parte de la operación del aeropuerto Tres de Mayo, por su cercanía e implantación.

En cuanto a las vías, solo cuenta con una vía de acceso como lo es la Ctra. 7 la cual comunica al casco urbano del municipio hacia el norte, en el otro sentido comunica a Villagarzón con Puerto Asís. Este aeropuerto se encuentra a una distancia de 30 min a la

capital del departamento del Putumayo y a una distancia de 1 hora + 30 min de la segunda ciudad del departamento que es Puerto Asís.

Como se indicó en el análisis de cada una de los predios alrededores del aeropuerto Cananguchal, 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. Como se observa en el gráfico anterior, es evidente que la cantidad de predios con afectación total solo representan el 3% del total del área de los predios alrededor del polígono aeroportuario. Esta medida se tomó con relación a los 25 predios localizados alrededor de la zona aeroportuaria.