

CONTRATO 17000905 H3 01 DE 2017

Planes Maestros de la Red Aeroportuaria de Orinoquía

# Resumen Ejecutivo

## AEROPUERTO CÉSAR GAVIRIA TRUJILLO

### INÍRIDA

**Fecha de inicio**

14 de julio de 2017

**Fecha de entrega**

14 de diciembre de 2017

**Elaboración**

Consorcio Plan Maestro SENER-UG21

**Director General UAEC**

Cr. Edgar Francisco Sánchez Canosa

**Secretario de Sistemas Operacionales**

Geovanny Rene Otalora Rivero

**Coordinadora Planificación Aeroportuaria**

Martha Lucy Gómez Rubiano

**Supervisores del Contrato**

Martha Lucy Gómez Rubiano

Juan Carlos Valencia Riveros

**Personal de apoyo a la supervisión**

Sergio Luis Solano Ángel

Juan Sebastián Salazar Henao

Andrés Felipe Sánchez Rivera

Santiago Botero Villegas

Luz Mery Guerrero Ortiz

Marco Adolfo Huertas Martínez

Henry Leandro Pazmiño Mora



## Contenido

Contenido .....	2	1.8.3	Máximo desarrollo.....	25	
<b>1 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>	1.8.4	Impacto medioambiental .....	26	
1.1	Introducción .....	3	1.8.5	Ruido .....	27
1.2	Diagnóstico del Aeropuerto .....	3	1.9	Estimación de inversiones .....	28
1.2.1	Capacidad de la infraestructura actual .....	4	1.9.1	Presupuesto CAPEX .....	28
1.2.2	Proceso de desarrollo de la infraestructura .....	6	1.9.2	Presupuesto REPEX.....	29
1.3	Estudio socioeconómico .....	7	1.10	Renders 3D .....	30
1.4	Estimaciones de demanda .....	11	1.11	CONCLUSIONES .....	33
1.4.1	Pronóstico de crecimiento de pasajeros .....	11	1.11.1	Actuaciones recomendadas.....	33
1.4.2	Pronóstico de crecimiento de carga.....	12	1.11.2	Análisis ambiental.....	34
1.4.3	Proyecciones de operaciones aéreas.....	12	1.11.3	Análisis de ruido .....	34
1.4.4	Hora pico - pasajeros .....	12	1.11.4	Análisis del entorno urbano .....	34
1.4.5	Hora pico - operaciones.....	13			
1.5	Comparativa Capacidad – Demanda. Identificación de necesidades.....	13			
1.5.1	Lado tierra .....	13			
1.5.2	Lado aire.....	14			
1.6	Análisis ambiental preliminar.....	15			
1.7	Estudio de viabilidad del entorno urbano.....	19			
1.7.1	Delimitación del área de afectación.....	19			
1.7.2	Síntesis análisis urbano.....	20			
1.8	Diseño de las instalaciones recomendadas.....	20			
1.8.1	Fases de Desarrollo.....	23			
1.8.2	Superficies limitadoras de obstáculos.....	24			

# 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 Cesar Gaviria Trujillo del municipio de Puerto Inírida (SKPD) 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 César Gaviria Trujillo se encuentra ubicado en el municipio de Puerto Inírida, capital del departamento del Guainía y su ciudad más poblada. Limita por el norte con las inspecciones de Arrecifal y Sapuara; por el sur con el corregimiento de Puerto Colombia y Sejal; por el oriente con el corregimiento de Cacahual y la República Bolivariana de Venezuela; y por el occidente con los corregimientos de Morichal y Barranco Minas.



Figura 1 Situación del Aeropuerto Cesar Gaviria Trujillo (Puerto Inírida, SKPD)

Fuente. Elaboración Propia



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

- Elevación del aeródromo (Fuente: AIP): 99.19m
- Temperatura de referencia del aeródromo (Fuente: AIP): 32°C
- ARP: 03 51 13,41 N 067 54 22,86 W
- Declinación magnética: 11 ° 12' W (2017)/ 00 ° 08' W anual.

El aeropuerto se encuentra a 3 km del centro de la ciudad de Inírida, con un acceso rápido al mismo, de unos 8 minutos.

El Aeropuerto César Gaviria Trujillo (código IATA: PDA, código OACI: SKPD), conocido anteriormente como Aeropuerto Obando, es un aeropuerto en Colombia que sirve a la ciudad de Inírida. El aeropuerto recibe vuelos semanales de la aerolínea estatal Satena, la única que llega a éste terminal, desde Bogotá y Villavicencio. También llegan las aerolíneas de carga Aerosucre y Aercaribe. El aeropuerto es de operación diurna.

Aunque opera al 60 % de su capacidad y acondicionamiento debido a diferentes factores, el flujo de pasajeros ha aumentado considerablemente, al punto de estar por el orden promedio de 8000 (2011) pasajeros por año, con dos empresas funcionando con este servicio como son SATENA y Aero Inírida, ésta última también transporta carga una vez a la semana desde Villavicencio, y otra aerolínea de carga con dos vuelos semanales desde Bogotá: AEROCARGA ISLAS. Actualmente se vienen adelantando obras de mejoramiento y adecuación del terminal, consistentes en adecuaciones en la Terminal aérea y algunas obras exteriores: acceso, estacionamiento y plataforma de giro en la pista de aterrizaje.

### 1.2.1 Capacidad de la infraestructura actual

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

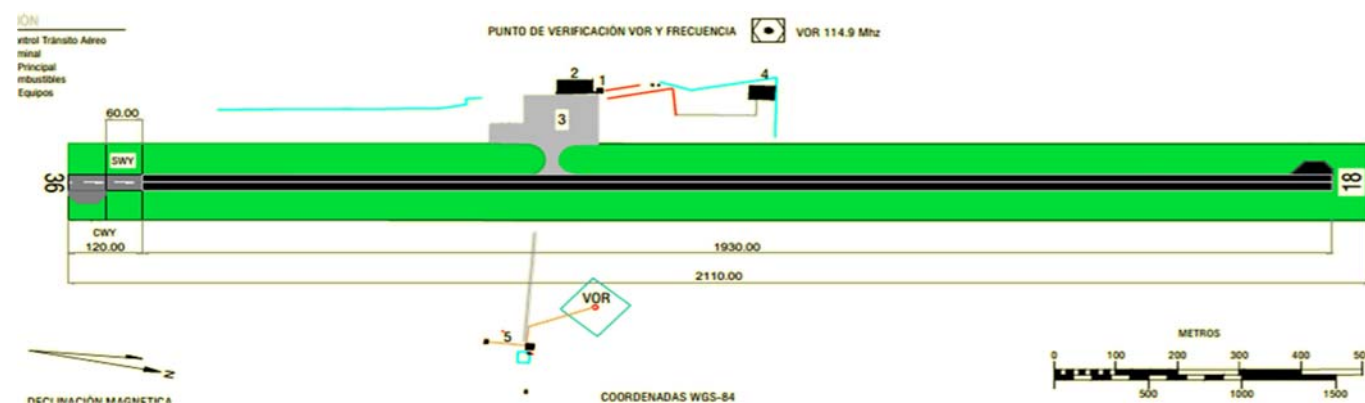


Figura 2 Estado actual del Aeropuerto

Fuente. AIP Colombia, 2017

1. Torre de control
2. Edificio Terminal
3. Plataforma
4. Zona de combustible
5. Equipos

### Área de maniobras

En el AIP se declara que el aeropuerto cuenta con una única pista de vuelos de 1930 metros de longitud efectiva, y dispone de una zona libre de obstáculos CWY de 120 m que incluye una zona de parada SWY de 60 en la cabecera 36. Las distancias declaradas se determinan en base a las dimensiones disponibles de longitud de pista para cada tipo de maniobra, esto es, despegue, aterrizaje y aceleración – parada. Las distancias declaradas en AIP son las siguientes:

Tabla 1 Distancias declaradas en el AIP

PISTA	TORA	TODA	LDA	ASDA
18	1930	2050	1930	1990
36	2050	2050	1930	2050

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): 99.19m
- Temperatura de referencia del aeródromo (Fuente: AIP): 32°C
- Pendiente media de la pista (%) =0.05%

Resultados:

- Longitud de campo de referencia despegue Pista 18: 1695,2 m
- 1695,2
- Longitud de campo de referencia aterrizaje Pista 18: 1886,3 m
- 1886,3
- Longitud de campo de referencia despegue Pista 36: 1596,0 m
- Longitud de campo de referencia aterrizaje Pista 36: 1886,3 m

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

Además, la pista actual tiene un ancho de 30 metros, valor que cumple con las especificaciones del RAC 14 para una pista de clave 3C.

El pavimento de la pista se encuentra en un estado aceptable, la anchura de pista es de 30 m con bermas pavimentadas. No obstante, la pista presenta irregularidad superficial y deterioro del firme con fisuras en ambas cabeceras 18 y 36. Las juntas de construcción del pavimento se encuentran abiertas en su mayoría en casi la totalidad de la longitud de la pista de vuelos.

También se detectó la presencia de irregularidades por reparcho de firme y acumulación de agua en borde de pista.

El aeropuerto cuenta con una calle de rodaje que se sitúa perpendicular a la pista, a una distancia de 1.250 m de la cabecera 18 y a 860 m de la cabecera 36. El pavimento de la calle de rodaje presenta un estado regular, encontrando patologías diversas en el pavimento tales como ahuellamientos, fisuración superficial con piel de cocodrilo, grietas no selladas e incluso con presencia de vegetación. Por esta razón, se considera conveniente la realización de actuaciones de subsanación de las diversas patologías observadas en el pavimento.

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 18	RWY 36
100% Llegadas	17	12
100% Salidas	14	19
Operaciones Mixtas (50% salidas/50% Llegadas)	16	15

Fuente. Elaboración propia

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

CONDICIONES IMC		
Capacidad	RWY 18	RWY 36
100% Llegadas	17	12
100% Salidas	14	19
Operaciones Mixtas (50% salidas/50% Llegadas)	16	14

Fuente. Elaboración propia

### Plataforma

La plataforma de estacionamiento de aeronaves tiene forma rectangular con una superficie total de 16.530 m<sup>2</sup> y sobre ella no hay posiciones de estacionamiento señalizadas. Es de pavimento rígido tipo PCN 39/F/B/X/T.

Su pavimento presenta un estado irregular, encontrando patologías diversas tales como hundimientos, ahuellamientos, piel de cocodrilo, grietas no selladas e incluso presencia de vegetación en juntas entre losas.

Se consideran: 1 posición para aeronaves hasta 36 metros de envergadura, 2 posiciones para aeronaves hasta 27 m de envergadura (tipo ATR42) y 3 posiciones para aeronaves hasta 15 m de envergadura.

La plataforma en su estado actual puede atender a 7,5 aeronaves a la hora o 15 operaciones/ hora.

### Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

Actualmente el aeropuerto no dispone de servicio SEI, lo cual no cumple con lo requerido en el RAC 14.

### Servicio de Control de tránsito aéreo

El aeropuerto de Puerto Inírida cuenta con una torre de control que se encuentra localizada al noroeste de la pista, justo al lado del edificio de la terminal, y tiene una altura de 16 metros con 4 plantas incluyendo el fanal. Entre las diferentes estancias, las más significativas son:

- Fanal
- Sala de Equipos de TWR y Sala Técnica
- Sala de Control Aéreo

No hay sala de descanso para el Controlador ni Cocina.

La torre de control se ubica junto al edificio terminal próximo al centro de la pista de vuelos y con buena visibilidad de toda la plataforma de estacionamiento de aeronaves, pero con problemas de visibilidad en la cabecera 18.

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

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

### Accesos al aeropuerto

El aeropuerto César Gaviria se encuentra situado a 3 km (8 minutos) del centro de la ciudad de Inírida. El municipio de Inírida cuenta con vías para comunicarse con los diferentes barrios y con el centro del municipio donde se encuentran los almacenes y los supermercados, estas vías en los últimos años se han reparado permitiendo así un mejor desarrollo en el municipio. Ésta es una vía de circulación con dos carriles que van paralelo a la pista de aterrizaje. La vía de acceso y salida se encuentra pavimentada y en buen estado.

Además, cuenta con un vial de entrada directa a plataforma de estacionamiento de aeronaves.

### Parqueaderos

El Aeropuerto César Gaviria Trujillo cuenta con un parqueadero público para los pasajeros, situado justo a la entrada del terminal, con capacidad para 14 plazas automóviles, 2 plazas para buses, 22 para motocicletas y 2 PMR plazas de discapacitados o personas de movilidad reducida.

### Zona de carga

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

### Edificio terminal

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

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

Tabla 4 Equipos y áreas disponibles para el proceso de pasajeros

Área / Equipo	Unidad	Medición
Andén para la bajada de pasajeros	m	37
<b>FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDAS</b>		
Hall de salidas	M2	66
Nº Mostradores de facturación convencionales	Ud	6
Nº Mostradores de entrega equipajes (Bag-drop)	Ud	0
Quioscos de auto-facturación	Ud	0
Superficie para formación de colas	M2	226
Nº de Controles de Seguridad	Ud	1
Área para formación de colas en controles de seguridad	M2	66
Área total en sala de espera para salidas	M2	136
Nº de puertas de embarque <sup>(Nota 1)</sup>	Nº	1
<b>FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADAS</b>		
Área de recogida de equipajes	M2	197

Área / Equipo	Unidad	Medición
Nº de hipódromos	Nº	0
Hall de llegadas	M2	64
Andén para la subida de pasajeros	M2	37

Fuente. Elaboración propia

Con estos datos, se tienen las siguientes capacidades:

Tabla 5 Capacidades Lado Tierra

Área / Equipo	Capacidad actual
<b>FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDAS</b>	
Andén para la bajada de pasajeros (n pasajeros + acompañantes/visitantes)	206
Hall de salidas PHPs	67
Nº Mostradores de facturación convencionales PHPs	151,5
Superficie para formación de colas (n máximo de pasajeros en cola)	145
Nº de Controles de Seguridad PHPs	81
Área para formación de colas en controles de seguridad (n máximo de pasajeros en cola)	60
Área total en sala de espera para salidas PHPs	113
Nº de puertas de embarque <sup>(Nota 1)</sup> (n máximo aeronaves/hora)	1,6
<b>FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADAS</b>	
Área de recogida de equipajes PHPII	123
Nº de hipódromos (n máximo de aeronaves/hora)	0
Hall de llegadas (n máximo de pasajeros + acompañantes/visitantes)	169
Andén para la subida de pasajeros PHPII	206

Fuente. Elaboración propia

### 1.2.2 Proceso de desarrollo de la infraestructura

Es de vital importancia en el desarrollo de infraestructura aeroportuaria comenzar con el planteamiento del horizonte de planificación. Según la Circular Técnica Reglamentaria 053 "Procedimientos para la elaboración de planes maestros aeroportuarios - PMA", la cual rige la elaboración de planes maestros aeroportuarios en Colombia, el horizonte de planificación establecido son

20 años. El plan maestro tiene que plantear un desarrollo ordenado de infraestructura para llegar a ese horizonte cumpliendo con los estándares de calidad y servicio correspondientes para albergar la demanda esperada.

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

El desarrollo de infraestructura se inicia con las opciones a nivel de elemento de infraestructura. Es decir, se plantean opciones de desarrollo para la pista, calles de rodaje, plataformas, terminales, accesos y parqueaderos, entre otras instalaciones aeroportuarias. Una vez planteadas, se analizan individualmente mediante matrices multicriterio y se debaten en mesas de trabajo con la Aeronáutica Civil, y otros stakeholders relacionados con el desarrollo del SKPD. Una vez las opciones a nivel de elemento de infraestructura están seleccionadas, se integran para establecer la alternativa de desarrollo de SKPD. 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 SKPD integre todas las partes holísticamente.

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

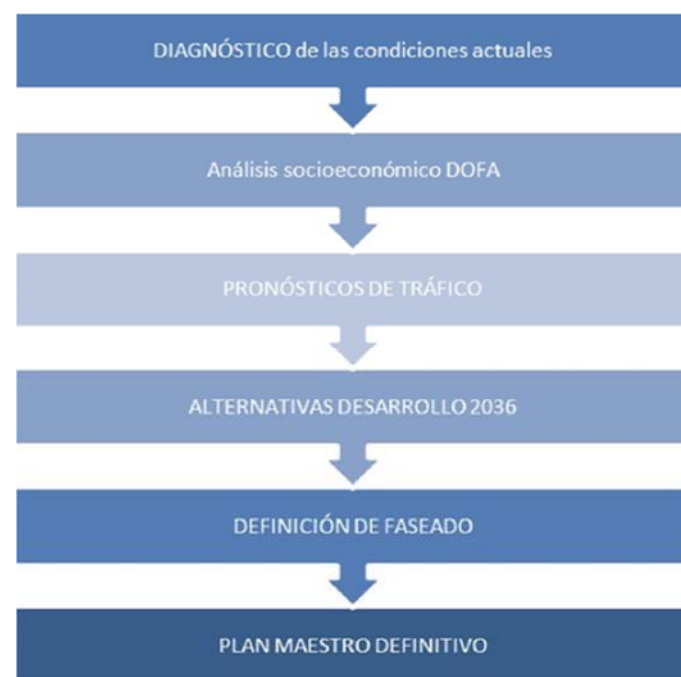


Figura 3 Proceso de desarrollo de un Plan Maestro

Fuente. Elaboración propia

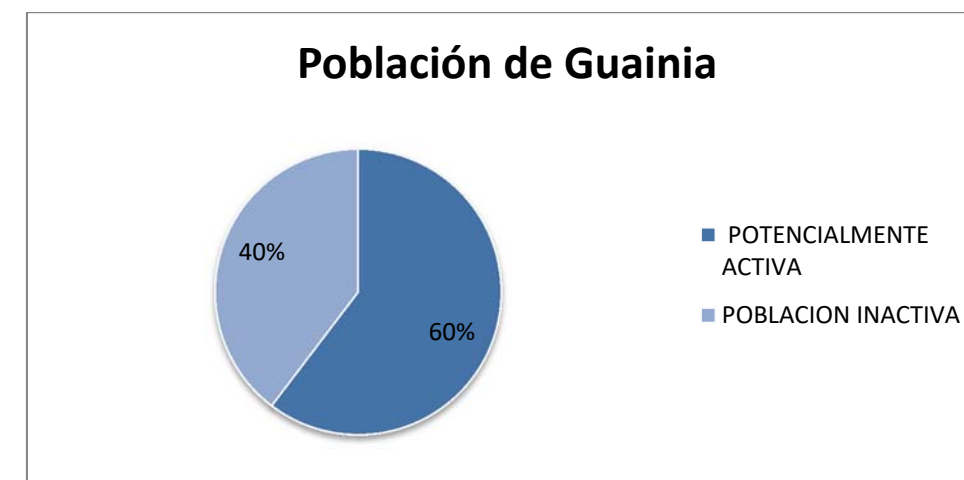
Adicionalmente, el Consorcio Plan Maestro SENER – UG21 plantea un estado a muy largo plazo, más allá de la Fase 3. Se trata del estado de Máximo Desarrollo, el cual no está directamente ligado con ningún horizonte de planificación ni necesariamente con ningún volumen de tráfico, pero permite a la Aeronáutica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

### 1.3 Estudio socioeconómico

#### DEPARTAMENTO DE GUAINÍA

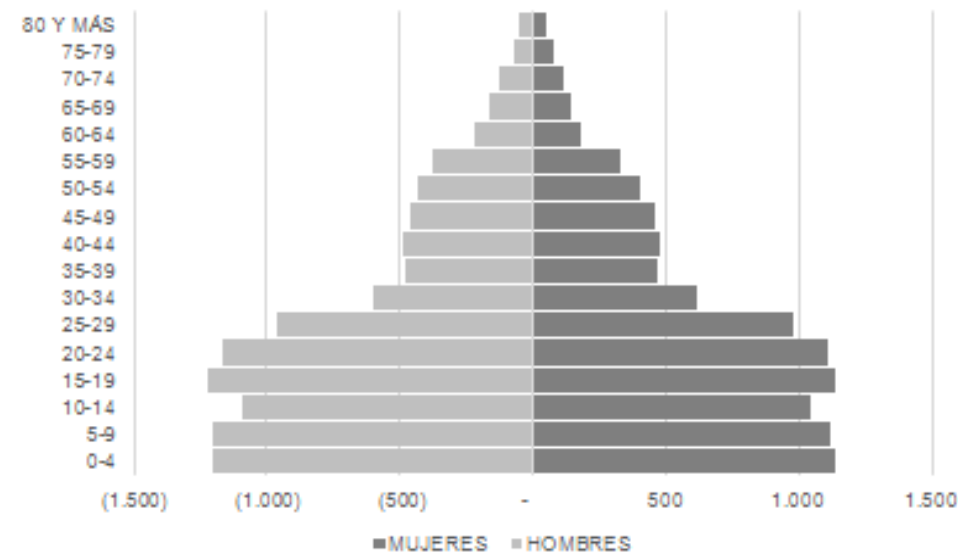
Guainía es uno de los treinta y dos departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la República de Colombia. Su capital es Inírida. Está ubicado al este del país, en la región Amazonia, limitando al norte con Vichada, al este con Venezuela, al sur con Brasil, al suroeste con Vaupés y al oeste con Guaviare. Con 72 238 km<sup>2</sup> es el quinto departamento más extenso —por detrás de Amazonas, Vichada, Caquetá y Meta—, con unos 40 000 hab. En 2015, el menos poblado y con 0,56 hab/km<sup>2</sup>, el menos densamente poblado. Antiguamente era una comisaría, pero desde 1991 es oficialmente un departamento.

#### DATOS POBLACIONALES



Gráfica 1 Población potencialmente activa

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

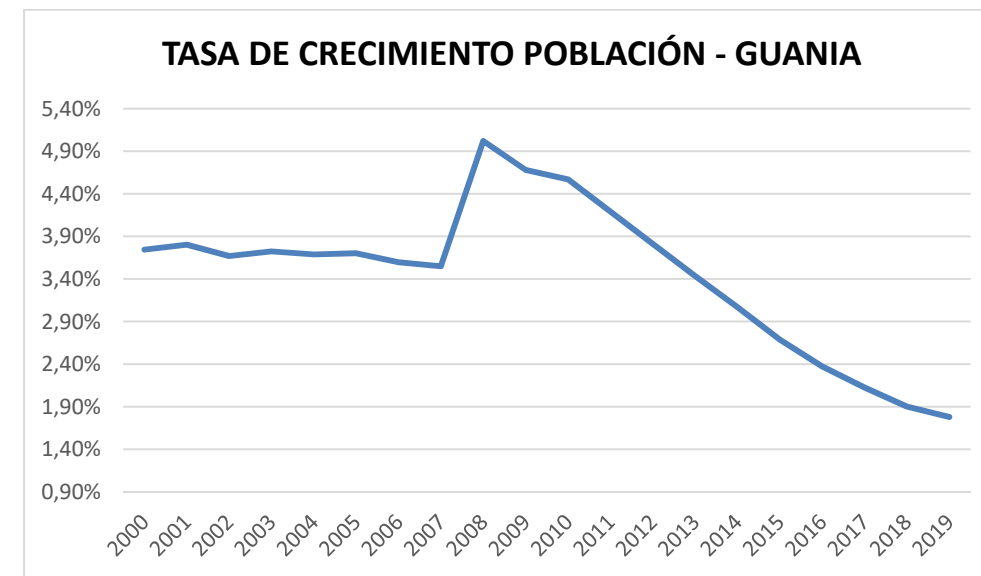


Gráfica 2 Pirámide de población

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

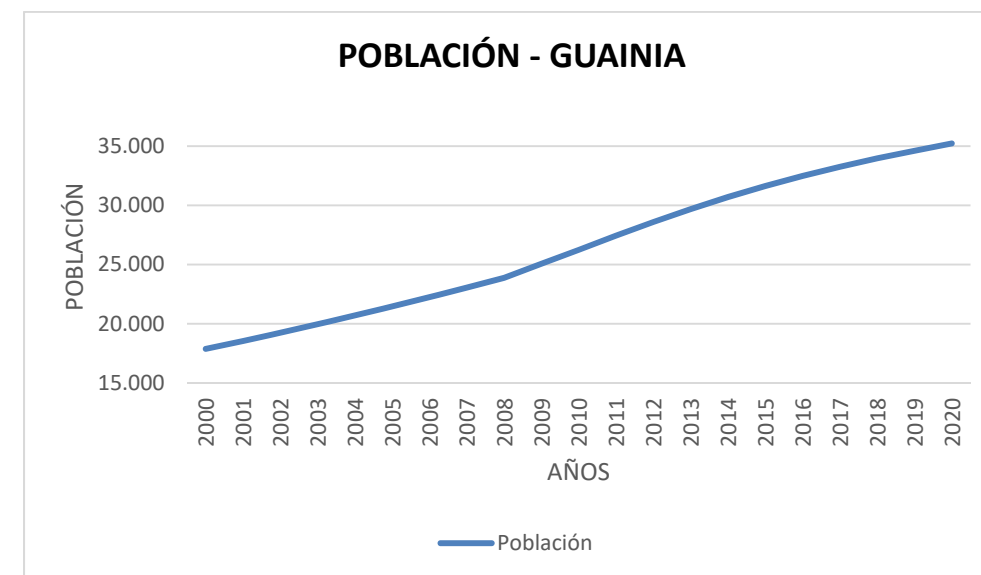
Con respecto al crecimiento que tiene la población del departamento se puede evidenciar que, en términos generales, esta tiene una tendencia constante, por lo tanto, el ritmo de crecimiento ha sido estable a lo largo de los últimos años. Para los años del 2000 hasta el año 2006 la tasa de crecimiento presentó valores entre el 3% al 5%, aproximadamente.

La tasa creciente se estabilizó para el año 2008 representando un 3,55% de crecimiento. Desde el año 2008 al 2020 baja la expectativa de crecimiento de la población, ya que presentó una tasa del 3,5% a 1.78%. La tasa de crecimiento promedio de la población es 3,46%.



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

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



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

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%),



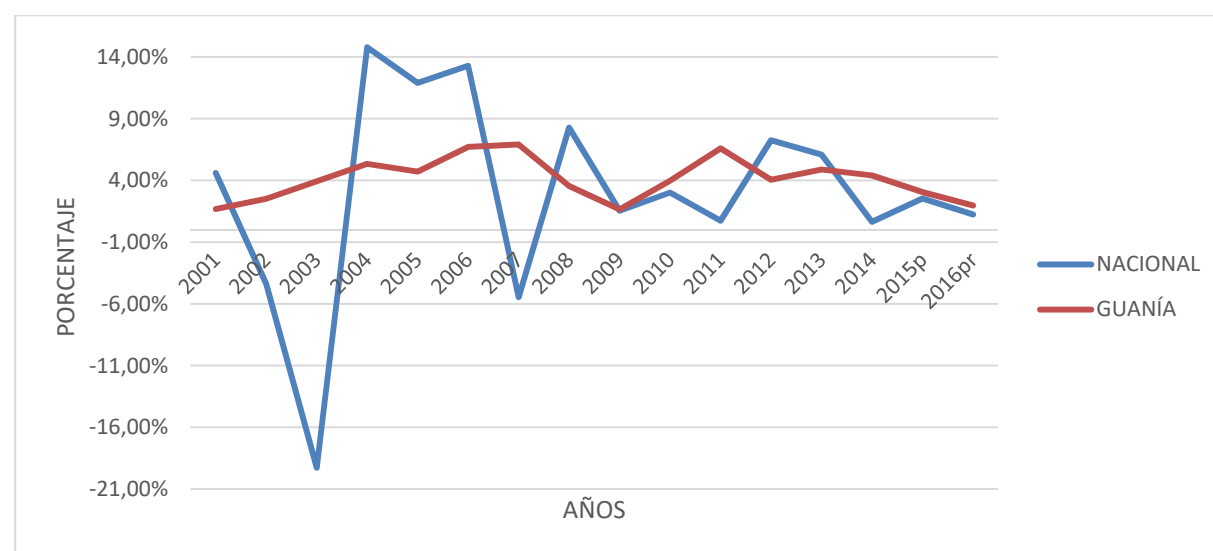
Arauca (-4,30%) y Boyacá (-1,30%). El PIB per cápita nacional, medido a precios corrientes para 2016p, fue de \$15.893.361. El departamento con el valor más alto fue Casanare (\$33.245.938), seguido de Bogotá D.C (\$27.788.969), Boyacá (\$19.561.742) y Antioquia (\$18.354.801). Por su parte, los departamentos con PIB por habitante más bajo fueron Choco (\$7.310.659), Amazonas (\$7.887.090) y Caquetá (\$8.585.376).

El departamento de Guainía registró en 2016p un crecimiento en el PIB nacional de 1.20% en relación con el año anterior.

El PIB por ramas de actividad en Guainía registró la mayor participación en el servicio social y comunal con el 52%, seguida de sector de industrias manufactureras, explotación de minas y canteras (19%), también se puede ver que el sector del comercio tuvo una participación del 12%, construcción de obras de ingeniería civil (9%) y por último con una participación del 8% se encuentra el sector de transporte.

Al comparar los crecimientos del PIB de Guainía con el nacional entre los años 2001- 2016p, se observó una mayor variabilidad por parte del departamental. Entre 2002- 2007, este registró dos crecimientos en 2002 (2.5%), y en 2006 (6.7%).

A partir de 2007 disminuyó de manera continua hasta alcanzar un decrecimiento de 1.53% en 2009. Para 2010, ambas economías aumentaron su dinámica de crecimiento; el país llegó a un máximo en 2012 de 7.25%, mientras el departamento lo tuvo en 2011 con 6.59%. Para los años 2015-2016 tanto el departamento como el país presentaron un decrecimiento de 1.23% (nacional) y 1.96% (departamental).



Gráfica 5 Nacional – Guainía – Crecimiento anual del PIB 2000-2016

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

**INFORME PRESUPUESTAL**

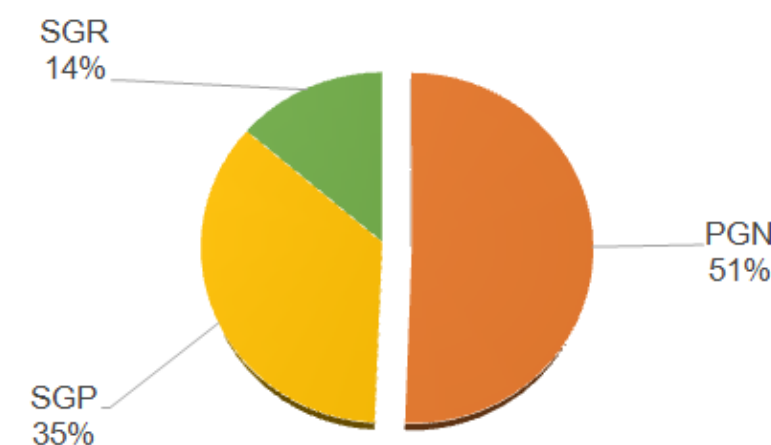
Se pueden analizar que el departamento Guainía tiene unos ingresos totales de \$150.108 para el año 2015. Al igual posee unos gastos totales de \$181.452, lo cual representó un déficit de (31.344).

Tabla 6 Principales indicadores

PRINCIPALES INDICADORES	
Cifras en millones de pesos	
GUAINÍA	
Gasto total	181.452
Déficit o Superávit	(31.344)
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

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

**PRINCIPALES LÍNEAS DE INVERSIÓN DEL DEPARTAMENTO**



Gráfica 7 Principales líneas de inversión

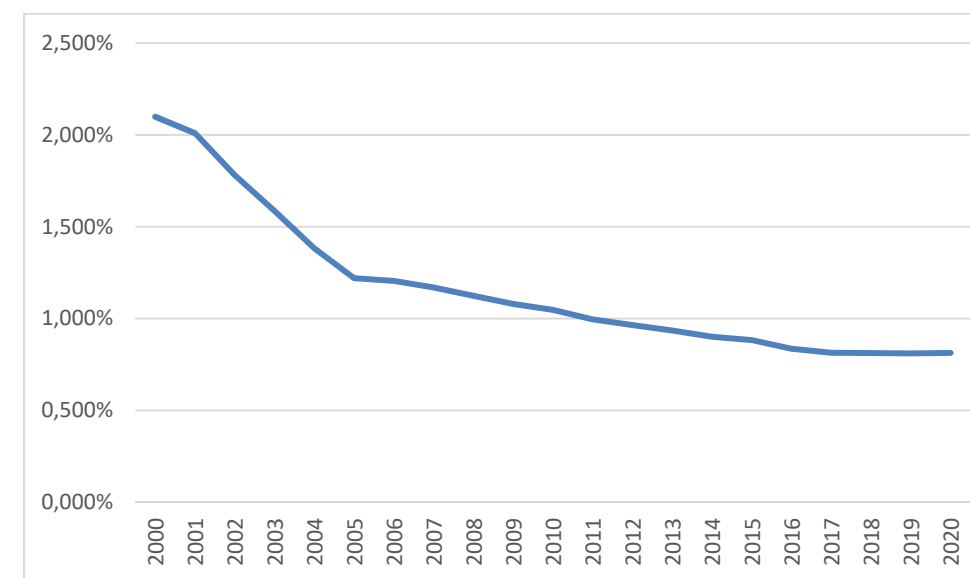
Fuente. Elaboración propia con base a las fichas departamentales del DANE

**INÍRIDA**

Inírida, es un municipio de Colombia, capital del departamento del Guainía y su ciudad más poblada. Limita por el norte con las inspecciones de Arrecifal y Sapuara, por el sur con el corregimiento de Puerto Colombia y Sejal, por el oriente con el corregimiento de Cacahual y la República Bolivariana de Venezuela, y por el occidente con los corregimientos de Morichal y Barranco Minas.

**DATOS POBLACIONALES**

De acuerdo con los datos proporcionados por el DANE (2017) el municipio tiene una extensión de 17.886 Km<sup>2</sup>, su población actual es de 20.147 habitantes.

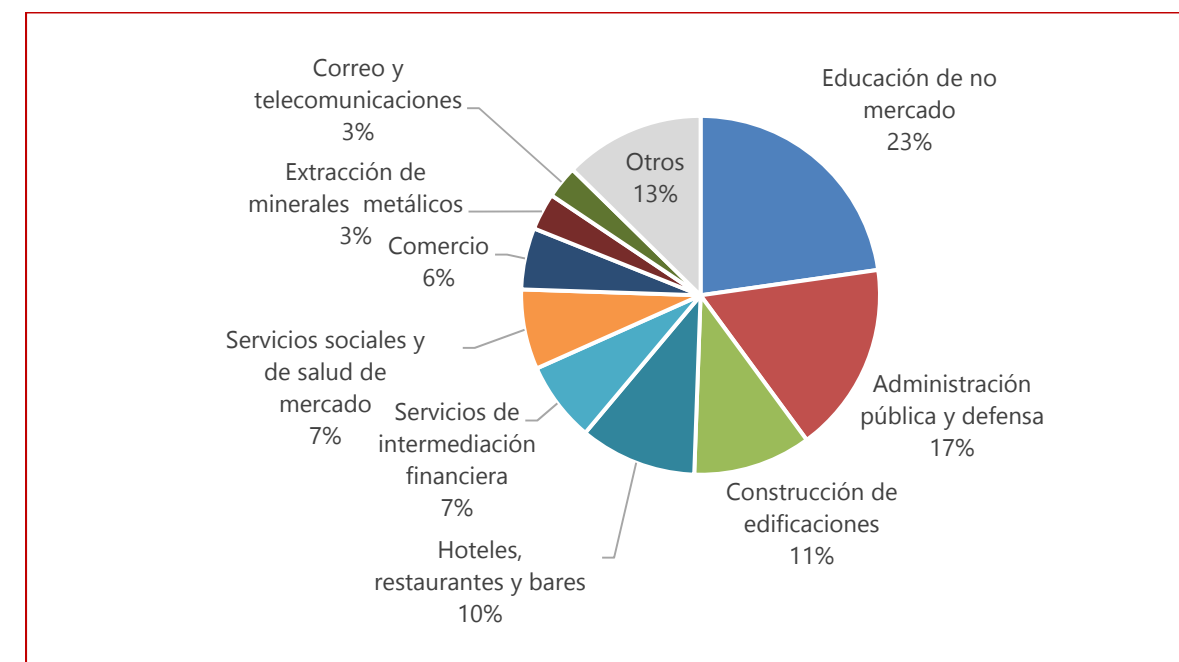


Gráfica 8 Tasa de crecimiento de la población

Fuente. Elaboración propia con base a las fichas municipales del DNP

**DATOS SOCIOECONÓMICOS**

En cuanto a la información económica de Inírida, 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, se encuentra que para el 2015 los ingresos ascendían a 40368 millones de pesos, de los cuales 4193 millones corresponden a ingreso corrientes; de igual manera los gastos totales ascienden a 41811 millones, presentado un déficit de 1443 millones. De este déficit es de rescatar que tanto el porcentaje del gasto para la inversión, el porcentaje de ingresos propios como la capacidad de ahorro del municipio han aumentado en los últimos años.

Tabla 7 Informe presupuestal

CUENTA	2015
1 ingresos totales	40,368
1.1 Ingresos corrientes	4,193
1.1.1 Tributarios	2,437
1.1.2 No tributarios	341
1.1.3 Transferencias corrientes	1,414
2 gastos totales	41,811
2.1 Gastos corrientes	2,474
2.1.1 Funcionamiento	2,474
2.1.2 Intereses de deuda pública	-
3 (Desahorro)/Ahorro Corriente	1,719
4. Ingresos de capital	36,175
5. Gastos de capital	39,336
6. (Déficit)/Superávit	- 1,443
7. Financiamiento	1,443
Crédito Externo - Interno neto	-
Recursos Balance, Var. Depósitos	- 1,443
Saldo de Deuda Financiera	-

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

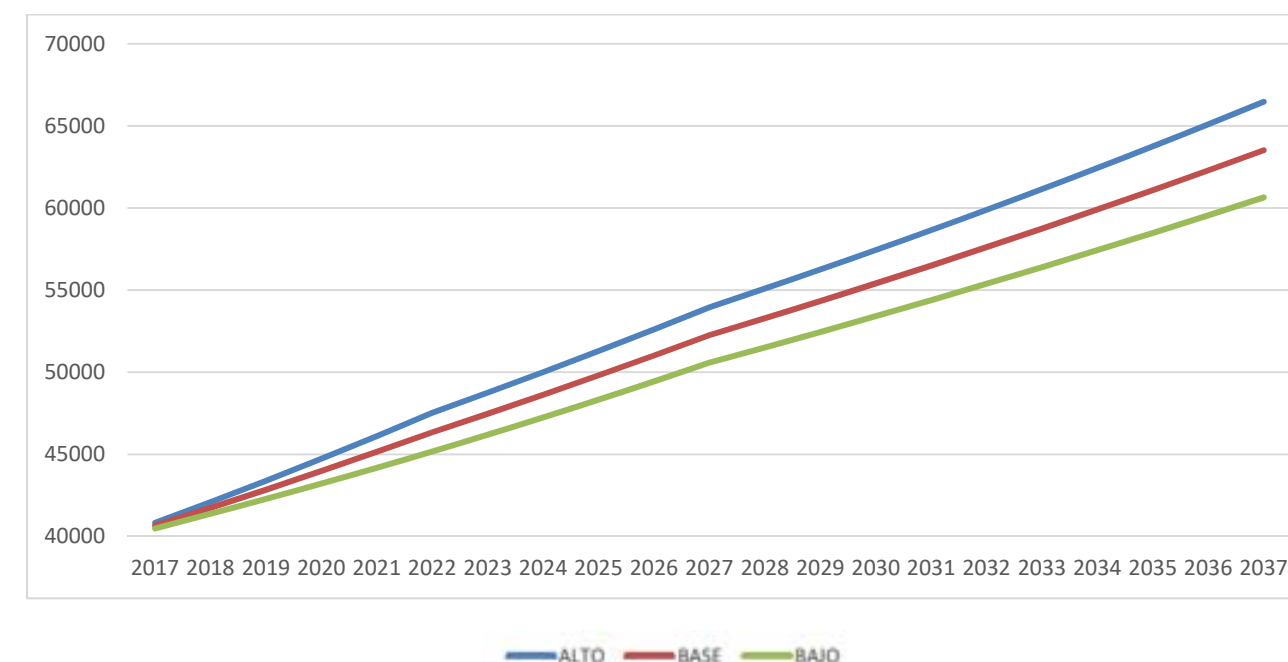
### 1.4 Estimaciones de demanda

#### 1.4.1 Pronóstico de crecimiento de pasajeros

Tabla 8 Tasas de crecimiento de anuales esperadas

	Pasajeros (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas			
	17-22	23-27	28-32	33-37
<b>ALTO</b>	3,09%	2,56%	2,11%	2,11%
<b>BASE</b>	2,65%	2,43%	1,97%	1,97%
<b>BAJO</b>	2,21%	2,29%	1,83%	1,83%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 10 Proyecciones de pasajeros

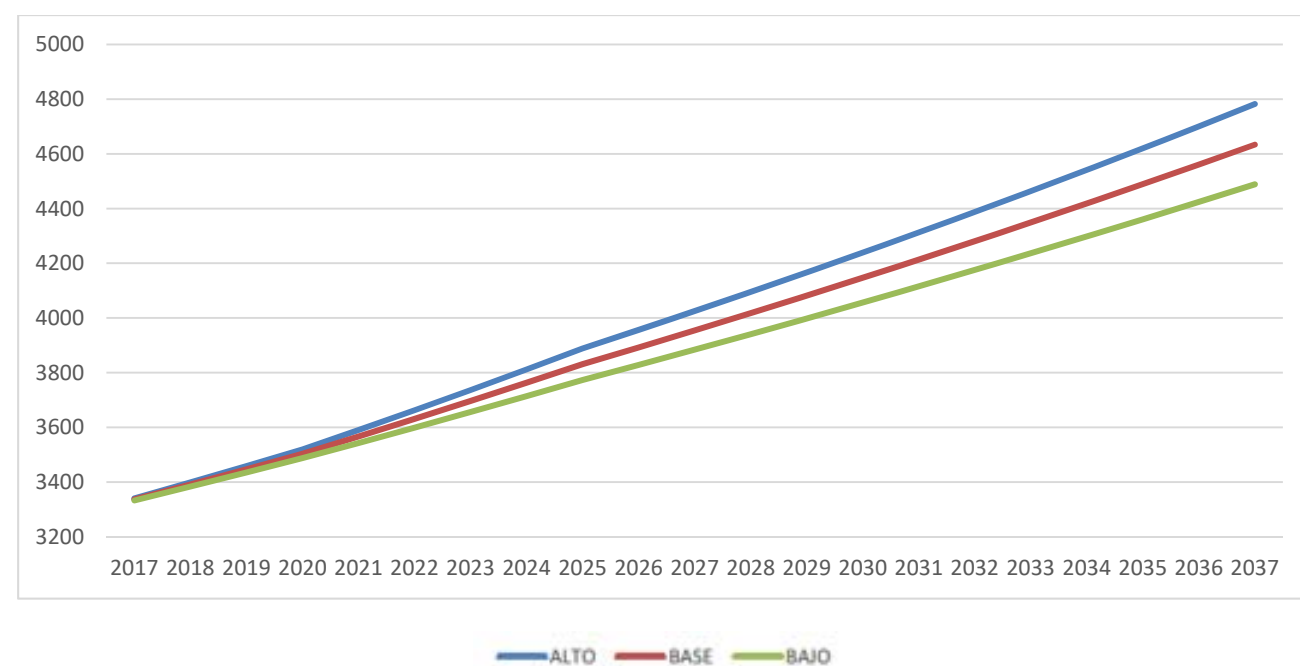
Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

### 1.4.2 Pronóstico de crecimiento de carga

Tabla 9 Tasas de crecimiento anuales de la carga esperadas

Carga (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
<b>ALTO</b>	1,75%	2,02%	1,74%	1,74%
<b>BASE</b>	1,64%	1,80%	1,60%	1,60%
<b>BAJO</b>	1,52%	1,59%	1,46%	1,46%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 11 Proyecciones de carga

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

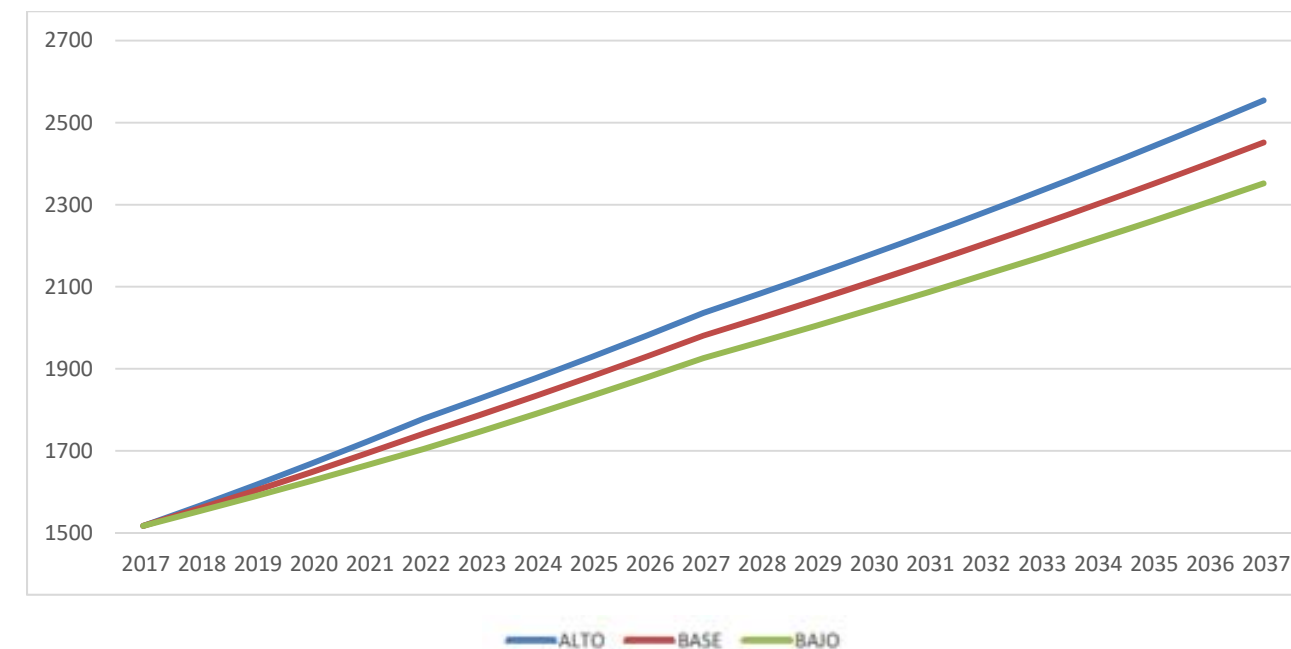
### 1.4.3 Proyecciones de operaciones aéreas

Tabla 10 Tasas de crecimiento de las operaciones anuales esperadas

Carga (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
<b>ALTO</b>	3,23%	2,75%	2,29%	2,29%
<b>BASE</b>	2,80%	2,61%	2,16%	2,16%

Carga (%) Tasas de crecimiento anuales esperadas				
	17-22	23-27	28-32	33-37
<b>BAJO</b>	2,36%	2,47%	2,02%	2,02%

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



Gráfica 12 Proyección de operaciones aéreas

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil

### 1.4.4 Hora pico - pasajeros

Tabla 11 Pasajeros hora pico

Pasajeros hora pico - Puerto Inírida		
Años	T. pasajeros	Hora Pico
2017	40833	69
2023	48752	83
2028	55088	94
2032	59885	102
2037	66472	113

Fuente. Elaboración propia con datos de la Aerocivil



### 1.4.5 Hora pico - operaciones

Tabla 12 Operaciones hora pico

Operaciones Hora pico - Puerto Inírida		
Años	T. Operaciones	Hora Pico
2017	1517	2
2023	1787	2
2028	2023	2
2032	2204	3
2037	2452	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 Cesar Gaviria Trujillo, se consideran las siguientes necesidades de actuación en el mismo:

### 1.5.1 Lado tierra

Tabla 13 Necesidades Lado Tierra

Actuación	Descripción
Aumento del área del vestíbulo de salidas	La capacidad actual es suficiente para la demanda actual y hasta el horizonte de 2037. Sin embargo, a partir de 2028 el nivel de servicio se degrada, encontrándose en su rango inferior próximo a la saturación. En esta situación, se recomienda aumentar, en la medida de lo posible, el área destinada al vestíbulo de salidas, hasta al menos 84 m <sup>2</sup> en el horizonte de máxima demanda, 2037.
Aumento del número de puertas de embarque	La capacidad actual es insuficiente a partir de 2032, donde se necesitan 2 puertas.
Construcción de estructura cubierta en parqueaderos	Se recomienda construir una estructura cubierta para el parqueo de vehículos y motocicletas próxima a la terminal, mejorando y facilitando

Actuación	Descripción
	tanto el acceso de usuarios y pasajeros como el porte de paquetería para el transporte de carga y de mercancías.
Construcción de un parqueadero privado	Dadas las dimensiones del aeropuerto y su uso compartido, se recomienda destinar un predio para construir un parqueadero privado de uso militar y civil, para los funcionarios de Aerocivil. La posible ubicación del mismo sería en los terrenos próximos a la torre de control.
Mejora de las oficinas de la segunda planta	Las oficinas de la segunda planta del edificio terminal están vacías y en mal estado de mantenimiento y limpieza, por lo que se recomienda su mejora.
Disposición de un operador de carro para transporte de equipajes	El aeropuerto no cuenta con sistema de transporte de equipajes y son los propios pasajeros los encargados de portar sus equipajes hasta el embarque en las aeronaves. Se recomienda que se cuente con carro de transporte de equipajes hasta las zonas de recogida en las salas de llegadas y con carros de transporte interno de equipajes ubicados a la entrada del edificio terminal.
Centro de acopio	Se requiere un centro de acopio para el almacenamiento de residuos sólidos y para el almacenamiento de residuos peligrosos.
Construcción PTAP	Se debe adecuar una PTAP con la capacidad suficiente y que cumpla con toda la normativa.
Construcción PTAR	Se debe adecuar una PTAR con la capacidad suficiente y que cumpla con toda la normativa.

Fuente. Elaboración propia

## 1.5.2 Lado aire

### SISTEMA PISTA – CALLE DE RODAJE

Tabla 14 Necesidades pista – calle de rodaje

Actuación	Descripción
Ejecución de reparaciones en la pista	Se recomienda realizar actuaciones localizadas sobre las zonas de las cabeceras, fresando la actual capa de rodadura y repavimentando.
Eliminación de árboles de la franja de pista	Es necesario eliminar los árboles que invaden la franja, ya que dichos obstáculos son un grave peligro para la seguridad de las operaciones aéreas.
Ejecución de RESAs	Actualmente no se dispone de RESA en ninguna de las dos cabeceras (en la cabecera 36 existe una CWY de 120 m que incluye una SWY de 60 m). Es necesario, por tanto, ejecutar una RESA que se extienda 90 m desde el extremo de la franja y cuya anchura sea igual a la anchura de la parte nivelada de la franja.
Ejecución de plataformas de viraje en pista	Se recomienda la ejecución de plataformas de viraje en pista en ambas cabeceras, ejecutadas en concreto de alta resistencia para evitar la degradación del pavimento.
Adecuación de la señalización horizontal	Se debe ejecutar la siguiente señalización horizontal para cumplir los requerimientos del RAC 14: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de señal de viraje en pista.</li> </ul> La señalización horizontal de la calle de rodaje requiere repintado.
Instalación de sistemas de iluminación	Se recomienda la instalación de un sistema de iluminación para permitir el uso nocturno en caso de emergencia. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faro de aeródromo.</li> <li>- Luces de borde de pista.</li> <li>- Luces de umbral de pista.</li> <li>- Luces de extremo de pista.</li> <li>- Luces de viraje en pista.</li> </ul>

Actuación	Descripción
	- Luces de borde de calle de rodaje.

Fuente. Elaboración propia

### PLATAFORMA

Tabla 15 Necesidades plataforma

Actuación	Descripción
Definición de los puestos de estacionamiento	Actualmente no hay posiciones de estacionamiento definidas. Es necesario definir las y nombrarlas.
Reparación de patologías en pavimento de plataforma	El pavimento de la plataforma presenta un estado irregular, encontrándose patologías diversas tales como hundimientos, ahuellamientos, piel de cocodrilo, grietas no selladas e incluso presencia de vegetación en juntas entre losas. Se recomienda sustituir las losas de concreto que presentan irregularidades y fracturas por nuevas losas de pavimento rígido de alta resistencia en los puestos de parqueo de aeronaves. Además, sustituir las juntas entre losas que presentan degradación y volver a ejecutarlas.
Ejecución de la señalización horizontal de plataforma	Una vez definidas las posiciones de estacionamiento, es necesario ejecutar la señalización correspondiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de puesto de estacionamiento.</li> <li>- Señal de borde de plataforma.</li> <li>- Señales de líneas de seguridad en plataforma.</li> </ul>
Instalación del sistema de iluminación en plataforma	Se recomienda la instalación de un sistema de iluminación de plataforma, mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luces de borde de plataforma.</li> <li>- Proyectores de iluminación en plataforma. Los proyectores actuales no cumplen los mínimos de iluminación establecidos.</li> </ul>

Actuación	Descripción
Ejecución de una plataforma para helicópteros	Se observan operaciones de helicópteros, pero no hay una zona señalada para su estacionamiento y operación, por lo que se considera necesario ejecutar una zona de plataforma para helicópteros.

Fuente. Elaboración propia

## SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Tabla 16 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 <sup>3</sup> como mínimo.
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"> <li>- La ubicación de las instalaciones del SEI debe elegirse tal que los tiempos de respuesta sean inferiores a tres (3) minutos.</li> <li>- Las instalaciones del SEI deberán estar en buenas condiciones.</li> <li>- 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.</li> </ul> <p>Las instalaciones del SEI deben disponer de comunicación directa e independiente con la torre de control.</p>

Fuente. Elaboración propia

## SERVICIO DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO

Tabla 17 Necesidades Servicio de control de tránsito aéreo

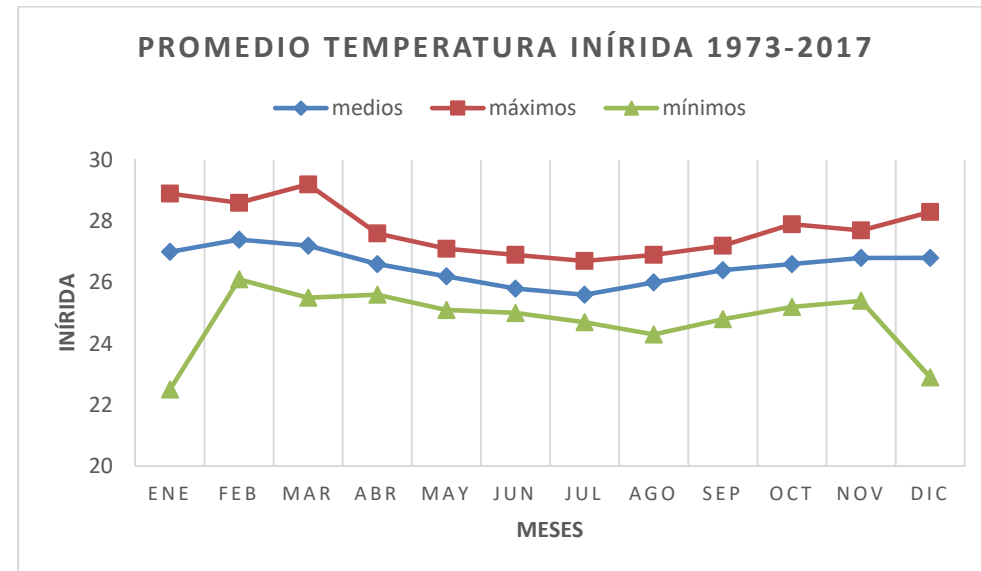
Actuación	Descripción
Mejorar la visibilidad de la cabecera 18	Actualmente no se cumplen los requerimientos de visibilidad para la cabecera 18. Será necesario proponer soluciones para subsanar este criterio, las cuales pueden pasar por aumentar la altura de la posición de control (habrá que hacer un estudio de las superficies limitadoras de obstáculos), mover la posición de la torre, 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"> <li>- Sistema AFTN.</li> <li>- Sistema ATIS.</li> <li>- Sistema de comunicación conmutada ATS.</li> <li>- Radiogoniómetro.</li> <li>- Comunicación directa e independiente con el servicio SEI.</li> </ul>
Construcción de una sala de descanso	Es necesario construir una sala de descanso para el controlador debidamente habilitada.
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.  También se recomienda disponer de filtros solares interiores en los vidrios del fanal.

Fuente. Elaboración propia

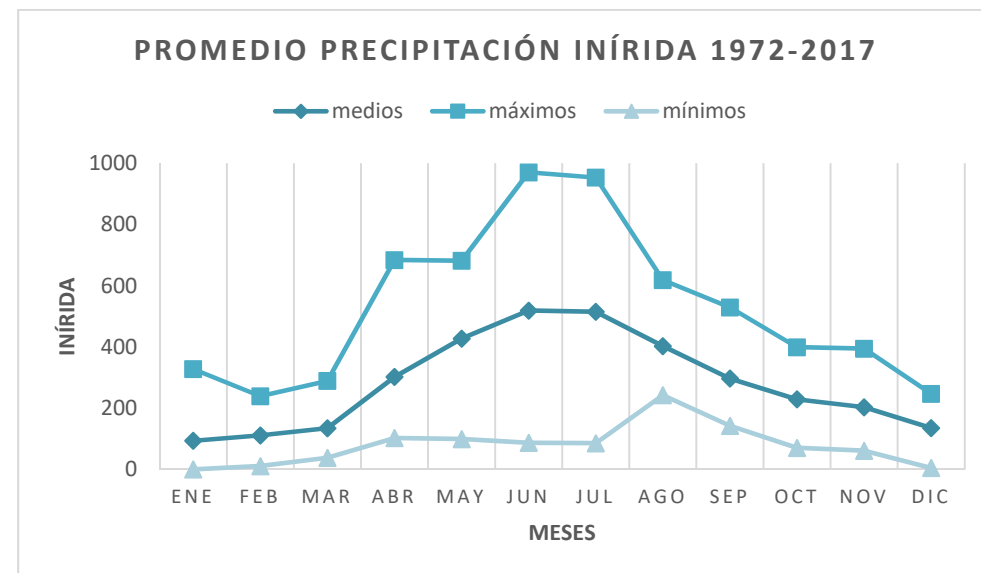
## 1.6 Análisis ambiental preliminar

La zona donde se encuentra ubicado el Aeropuerto se caracteriza por un clima tropical. En la mayoría de los meses del año en Inírida hay precipitaciones importantes.

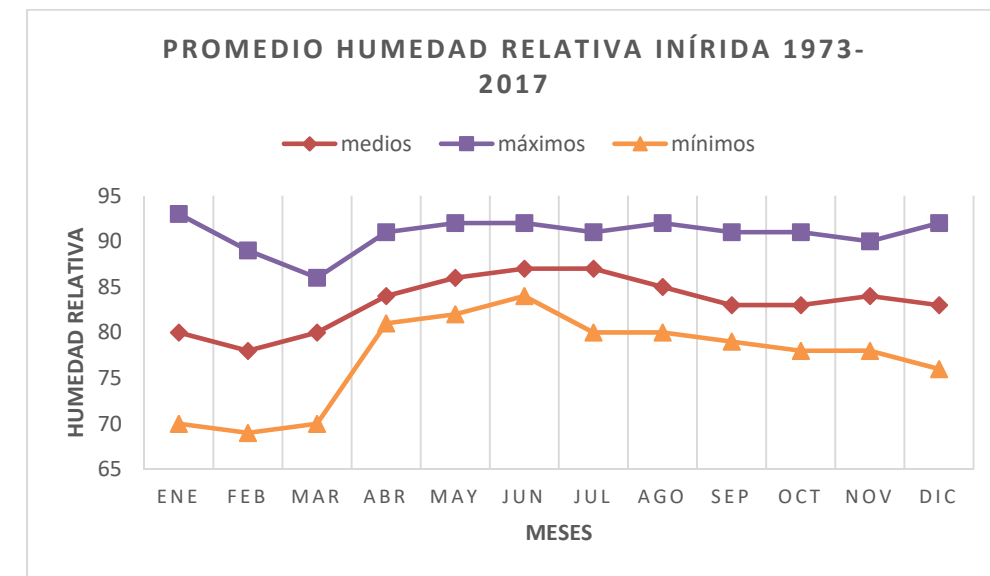
El Aeropuerto se encuentra a una elevación de 140 msnm.



Gráfica 13 Promedio temperaturas de Inírida 1973 - 2017



Gráfica 14 Promedio de precipitación de Inírida 1972 – 2017

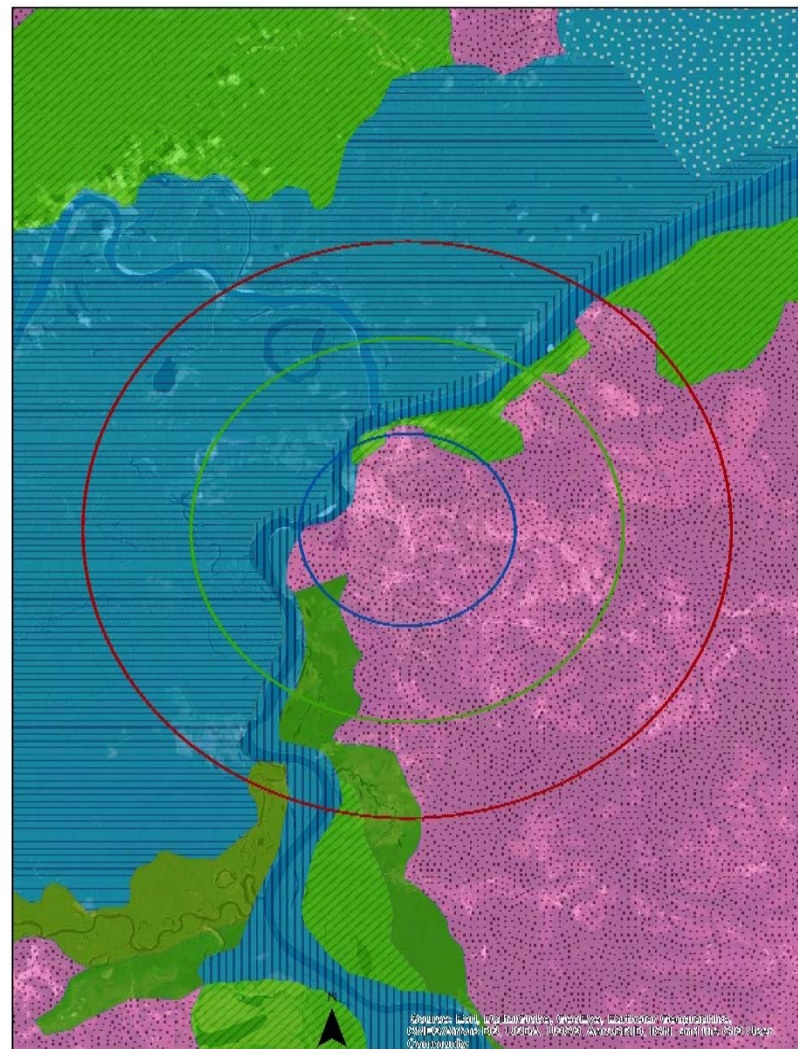


Gráfica 15 Promedio humedad relativa de Inírida 1973 – 2017

**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), Llanura aluvial de desborde de los ríos amazónicos (DAf4), Terrazas medias y altas (DAf1), Terrazas bajas (DAf2) e Interfluvios residuales y valles amplios de relleno coluvio-aluvial (DAR3i).








Mapa 1 Mapa geomorfológico Buffer 15 km Aeropuerto Cesar Gaviria Trujillo


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

 **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)

 **DAf2 – 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)

 **DAr3i - Interfluvios residuales y valles amplios de relleno coluvio-aluvial:** Interfluvios largos y estrechos con amplios valles coluvioaluviales. Depósitos de sedimentos gruesos con predominio de arena y grava. (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)

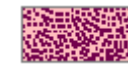
 **DAf4 – Llanura aluvial de desborde de los ríos amazónicos:** Planicies aluviales de pendiente media plana, con diques, cubetas de inundación y antiguos cauces. Depósitos de sedimentos muy meteorizados compuestos principalmente por arenas cuarzosas y arcillas caoliníticas muy ácidas, procedentes de la plataforma o del escudo. Afloramiento rocosos en los raudales.



**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)



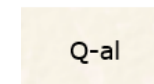
**DAf2 – Terrazas bajas:** Terrazas con pendiente media plana con presencia de diques y cauces abandonados. Depósitos de materiales aluviales con horizontes plintíticos continuos y granulometría fina. No se aprecian formas onduladas como en las terrazas altas. (IDEAM, 2009)



**DAr3i - Interfluvios residuales y valles amplios de relleno coluvio-aluvial:** Interfluvios largos y estrechos con amplios valles coluvioaluviales. Depósitos de sedimentos gruesos con predominio de arena y grava. (IDEAM, 2009)

#### GEOLOGÍA

De acuerdo con la información contenida en el Mapa Geológico Colombiano 2015, en la zona de estudio se encuentran tres Unidades Cronoestratigráficas conocidas como Q-al, N1-Sc y PP-Mmg1, las cuales se describen a continuación:



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

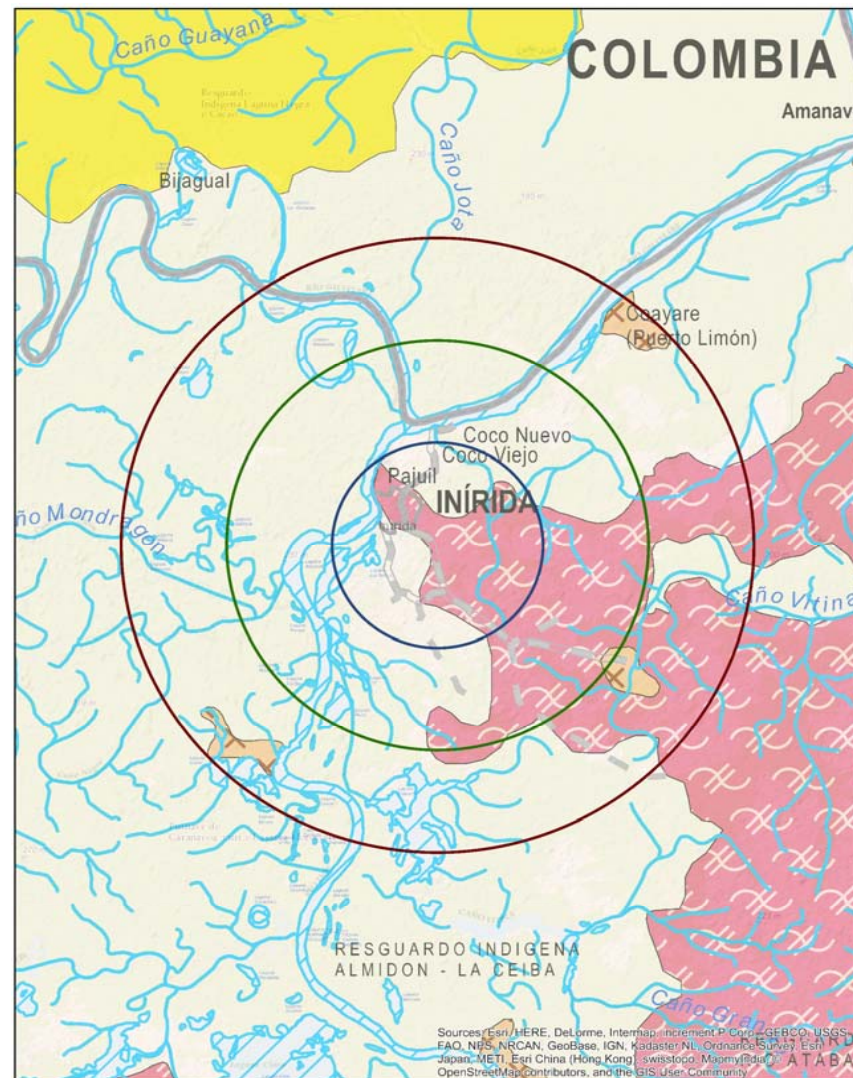


Granitos con textura rapakivi. Perteneciente a la Edad Mesoproterozoico. (SGC, 2015)



Gneises cuarzofeldespáticos, anfibolitas, migmatitas, cuarcitas, gneises cuarzosos y granitos con variaciones a alaskitas y monzonitas. Perteneciente a la Edad Paleoproterozoico. (SGC, 2015)

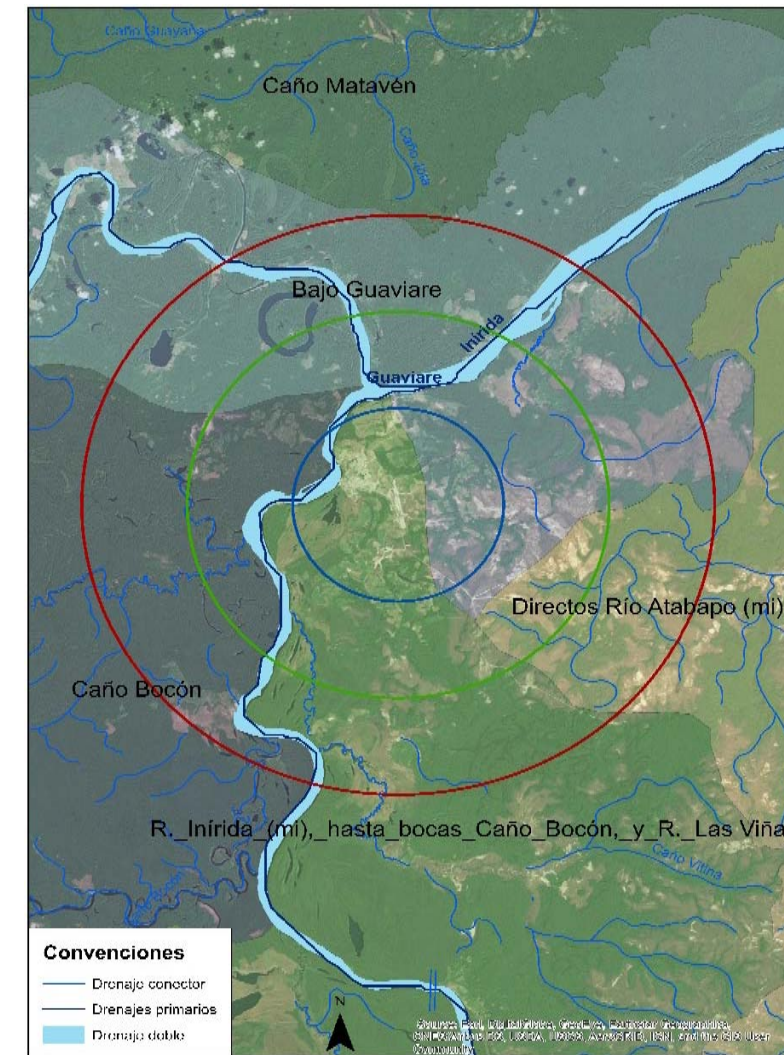




Mapa 2 Mapa geológico Buffer 15 km Aeropuerto Cesar Gaviria Trujillo

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

**HIDROLOGÍA**



Mapa 3 Mapa hidrológica buffer 15 km Aeropuerto Cesar Gaviria Trujillo

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

**SUELOS**

El Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Inírida se encuentra en actualización, no obstante, se consultó el documento actual, en el cual se realiza una clasificación primaria de suelo rural y suelo urbano. Así mismo, se establece la clasificación de las edificaciones e relación con el tipo de suelo y que comprende: Uso institucional, Uso comercial y de servicio, Uso fabril o industrial, Uso residencial, Uso recreacional, Uso áreas libres sin desarrollar, Uso mixto (vivienda, comercio y otros) y Otros.



Adicionalmente, se contempla una clasificación de los establecimiento de uso, a partir del impacto que puedan generar. El Aeropuerto se encuentra dentro del Grupo 3 Sector servicios públicos.

**FAUNA**

El Aeropuerto César Gaviria Trujillo 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 Cesar Gaviria Trujillo

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.

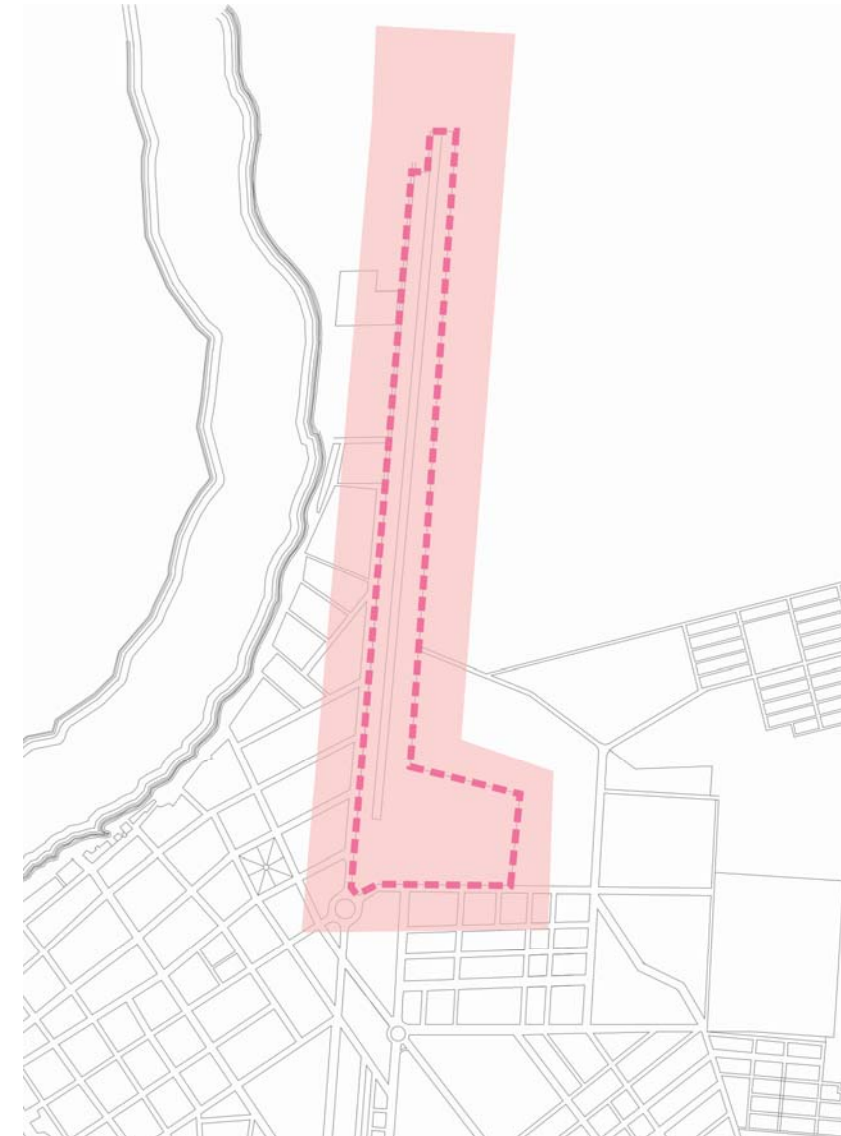


Imagen 1 Área de afectación Zona B – Inírida

Fuente. Consorcio Plan Maestro Sener-UG21



Como se puede observar, el polígono aeroportuario de Inírida tiene una afectación moderada sobre su entorno, en este caso tendríamos afectación de zona B. Esto se debe a la cercanía de los usos residenciales a la pista.

### 1.7.2 Síntesis análisis urbano

Es importante resaltar que el municipio de Inírida no cuenta con una conectividad terrestre, todo tipo de comunicación se realiza de manera fluvial o aérea. Es así como su vía principal va desde el puerto sobre el río Inírida hacia el sector del aeropuerto, cuya distancia no supera los 3 kilómetros.

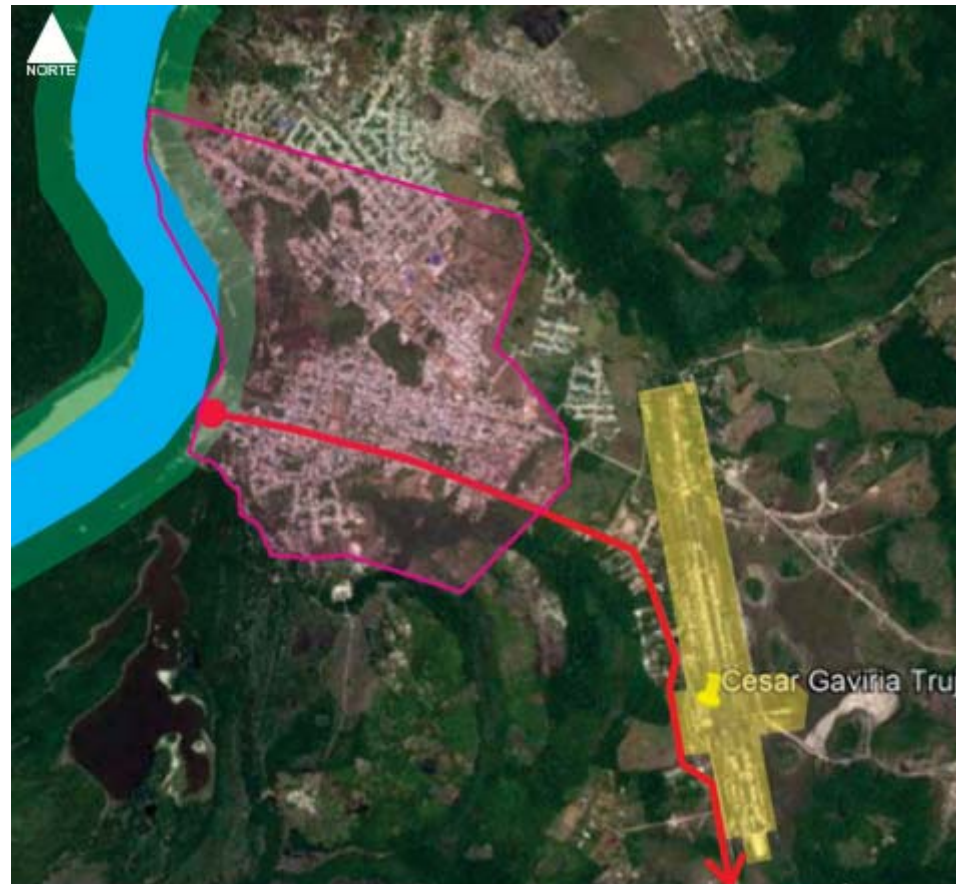


Imagen 2 Síntesis del análisis urbano – Inírida

Fuente. Consorcio Plan Maestro Sener-UG21

También se evidencia que no hay formalidad sobre los predios del costado oriental del polígono aeroportuario, así como una serie de subdivisiones prediales (vías y predios internos) al interior de cuerdas de gran extensión, las cuales no es posible determinar su legalidad.

Es fácil observar que la vía de comunicación principal del municipio es la Calle 16 y en parte delimita el desarrollo del aeropuerto en el sector occidental. También se observa que la mayoría de los usos alrededor del aeropuerto son residenciales, en poca medida comerciales o de usos mixtos. Sobre la cabecera norte se encuentran unos pocos usos institucionales.

### 1.8 Diseño de las instalaciones recomendadas

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



Figura 4 Solución adoptada para el aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

#### Pista de vuelos

La solución plantea una ampliación de la longitud de pista por la cabecera 36 de 220 m, con lo que esta dispondrá de unas dimensiones de 2.150 m x 30 m. Se incluye también la ejecución de plataformas de viraje en pista en ambas cabeceras, ejecutadas en concreto de alta resistencia para evitar la degradación del pavimento, y el fresado de la actual capa de rodadura y repavimentado de las zonas con el pavimento dañado en la cabecera 18.



Con estas ampliaciones 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.

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

Con estas actuaciones propuestas, las distancias declaradas son:

**Tabla 18 Distancias declaradas propuestas**

PISTA	TORA	TODA	LDA	ASDA
18	2.150	2.150	2.150	2.150
36	2.150	2.150	2.150	2.150

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 en unos 4.000 m<sup>2</sup> que permite disponer de una posición adicional 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. También se sustituirán las losas de la plataforma que presentan irregularidades.

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

Una zona de esta plataforma estará destinada a la operación de los helicópteros, de manera que dispongan de un área concreta para su estacionamiento.

### Ayudas visuales

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

### INDICADORES DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO

El aeropuerto actualmente cuenta con mangas de viento en cada una de las cabeceras. 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

Actualmente, el aeropuerto no cuenta con este servicio. La solución propuesta contempla la ejecución de las instalaciones del SEI en el lado norte de la plataforma de estacionamiento de aeronaves, según se contempla en el *plano 0101*.

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 19 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. RAC14. Tabla 9-2S

Tabla 20 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. RAC14. 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 m<sup>3</sup>.

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 21 Personal requerido

Cargo del personal SEI	Nº personas mínimo	Nº personas recomendado
Comandante de estación	-	-
Subcomandante coordinador	-	-
Oficial de servicio	-	-
Maquinista	1	1
Bombero de línea	2	2
Bombero de rescate	1	2
Bombero APH		
Bombero de Guardia	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

Fuente. RAC 14

3. Tiempos de respuesta: la ubicación del SEI se ha elegido de tal manera que se cumplen los requisitos del apartado 14.6.23 del RAC 14, 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.

Se ejecutarán los accesos a pista a plataforma de estacionamiento.

Además, se dotará de comunicación directa e independiente con la torre de control.

## Sistemas de navegación aérea. Radioayudas

### TORRE DE CONTROL

Actualmente, desde la torre de control no se cumplen los requisitos de visibilidad de la cabecera 18. Por este motivo también se plantea la ejecución de una nueva torre de control, de unos 16 metros de altura punto de vista y unos 18 metros de altura total, dotada de las instalaciones y los sistemas necesarios para ofrecer un adecuado servicio de control, ubicada en la parte noroeste del edificio terminal.

### RADIOAYUDAS

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

- VOR/DME

Durante la visita se observó que la conservación, mantenimiento y la operación del sistema VOR/DME es la adecuada.

Por otra parte, cuenta con estación meteorológica con los siguientes elementos: Barómetro; Anemómetro (no operativo); Veleta (no operativa); Termómetro; Termómetro H.

Se plantea la instalación de elementos que permitan estudiar de manera completa las condiciones meteorológicas en el aeropuerto, entre los que se encuentran:

- Nuevo anemómetro
- Nueva veleta
- 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 22 Desarrollo por fases de las actuaciones en el lado aire

Horizonte	Actuaciones
Actual (2018, corto plazo)	<p><u>Sistema pista – calle de rodaje:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar la longitud de pista hasta los 2.150 m por la cabecera 36.</li> <li>- Reparar el pavimento en la cabecera 18.</li> <li>- Adecuar la franja de pista de dimensiones 2.270 m x 150 m.</li> <li>- Ejecutar RESAs en ambas cabeceras de dimensiones 90 x 60 m.</li> <li>- Ejecutar las plataformas de viraje en pista en ambas cabeceras.</li> <li>- Adecuar la señalización horizontal.</li> <li>- Instalar sistemas de iluminación.</li> </ul>

Horizonte	Actuaciones
	<p><u>Plataforma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar la plataforma para disponer de una posición adicional de aeronaves medias y el estacionamiento de una aeronave militar sin afectar a la capacidad.</li> <li>- Definir puestos de estacionamiento.</li> <li>- Reparar pavimento de plataforma.</li> <li>- Ejecutar la señalización horizontal.</li> <li>- Mejorar el sistema de iluminación.</li> <li>- Ejecutar plataforma para helicópteros.</li> </ul> <p><u>Servicio de extinción de incendios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar las instalaciones del SEI y su acceso a pista correspondiente.</li> <li>- Adecuar los medios de extinción disponibles.</li> <li>- Adecuar los medios personales disponibles.</li> </ul> <p><u>Servicio de control de tránsito aéreo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar una nueva torre de control de unos 16 m de altura de punto de visión.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

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

Tabla 23 Desarrollo por fases de las actuaciones en el lado tierra

Horizonte	Actuaciones
Actual (2018, corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir estructura cubierta en parqueaderos.</li> <li>- Construir parqueadero privado.</li> </ul>



Horizonte	Actuaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar el estado de las oficinas de la segunda planta.</li> <li>- Disponer un operador de carro para transporte de equipajes.</li> <li>- Centro de acopio</li> <li>- Construcción PTAR</li> <li>- Construcción PTAP</li> </ul>
2028 (mediano plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar el área del vestíbulo de salidas hasta 84 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
2032 (largo plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar una puerta de embarque adicional.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

### 1.8.2 Superficies limitadoras de obstáculos

Para el Aeropuerto de Puerto Inírida se tiene número de clave 3, con aproximaciones visuales por la cabecera 36 y aproximaciones instrumentales de no precisión por la cabecera 18, por lo que se definen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

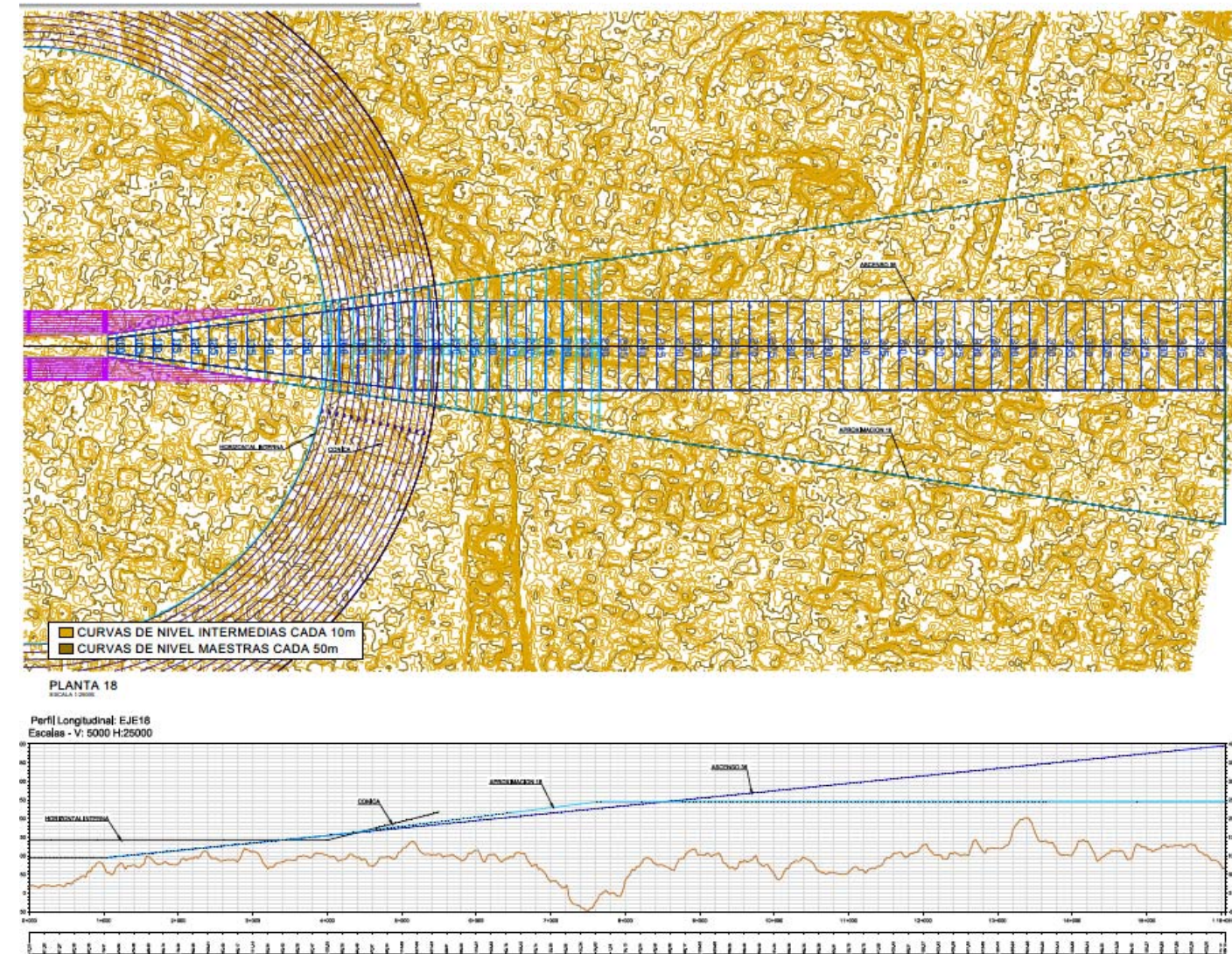


Figura 5 SLO Pista 18

Fuente. Elaboración propia



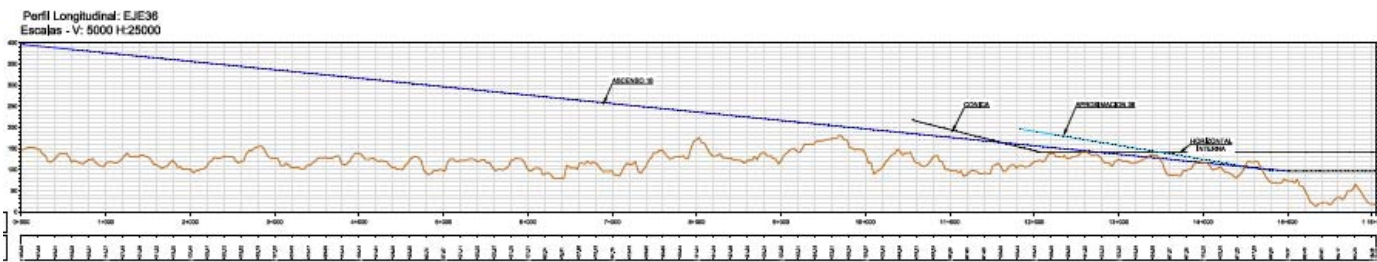
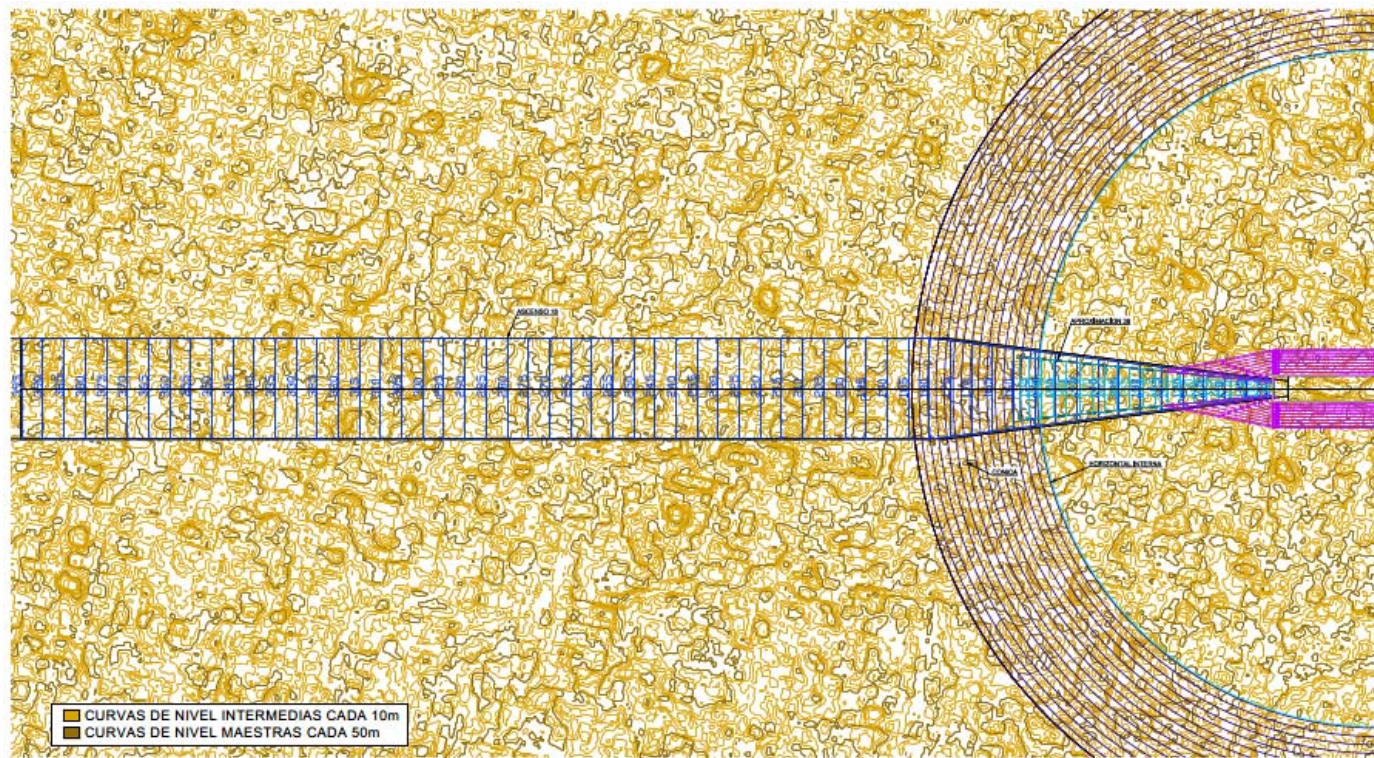


Figura 6 SLO Pista 36

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 susceptibles de adquisición o reserva.



Figura 7 Máximo desarrollo del aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

El máximo desarrollo propuesto para el Aeropuerto de Puerto Inírida consiste en, a partir de la alternativa final seleccionada, ejecutar una calle de rodaje paralela a pista, a una distancia eje – eje de 93 m. 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.

Se incluye también la adecuación de una franja de 300 m de ancho para dotar al aeropuerto de aproximaciones instrumentales de precisión.

Además, se plantea la ampliación de la superficie de la plataforma hacia el sur, ejecutando una posición adicional para aeronaves de tamaño medio.

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.

Para el lado tierra se plantea la construcción de un nuevo edificio terminal.



### 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 César Gaviria Trujillo.

Tabla 24 Identificación y clasificación de impactos

ELEMENTO	IMPACTOS	NATURALEZA	ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD / RECUPERABILIDAD	MAGNITUD	ACUMULACIÓN	SINERGIA
<b>Componente Abiótico</b>								
Suelo	Pérdida de suelo	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	No	Si
	Modificación de la capa orgánica del suelo	-	Local	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	No	Si
	Disminución de escorrentía superficial	-	Extenso	Fugaz	Reversible	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	Fugaz	Reversible	MEDIO	Si	Si
	Cambio características fisicoquímicas	-	Local	Fugaz	Reversible	BAJO	Si	Si
Aire	Emisión de gases y partículas	-	Local	Fugaz	Reversible	MEDIO	Si	Si
	Aumento nivel de ruido permisible	-	Local	Fugaz	Reversible	MEDIO	No	No
Paisaje	Alteración del paisaje natural	-	Puntual	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	No	No
<b>Componente Biótico</b>								

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	-	Puntual	Permanente	Irrecuperable	MEDIO	No	Si
	Pérdida de áreas de riqueza ecológica.	-	Local	Temporal	Recuperable	MEDIO	Si	Si
Fauna	Migración por cambio en la oferta ambiental	-	Puntual	Fugaz	Reversible	BAJO	Si	Si
	Pérdida de comunidades por la alteración del hábitat.	-	Local	Temporal	Recuperable	MEDIO	Si	Si
<b>Componente Socioeconómico y Cultural</b>								
Aspecto Social	Generación de empleos	+	Local	Temporal	Reversible	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	Permanente	Irrecuperable	BAJO	Si	Si
	Pérdida de las interrelaciones familiares por conectividad.	-	Local	Temporal	Reversible	BAJO	No	No
Infraestructura	Mejoramiento de vías	+	Local	Permanente	Irreversible	ALTO	Si	Si
	Congestión del tráfico	-	Local	Temporal	Recuperable	MEDIO	Si	Si
	Riesgo de accidentes	-	Local	Fugaz	Reversible	BAJO	Si	Si

Fuente. Elaboración propia

Considerando las actuaciones propuestas dentro del Esquema de Planificación Aeroportuaria y las condiciones ambientales del aeropuerto y alrededor del mismo, se observa que resulta necesario intervenir zonas verdes, no obstante, el aeropuerto César



Gaviria Trujillo, se encuentra dentro de un uso de suelo determinado como de servicios públicos y no se intervienen predios. Por otro lado, no se observan cuerpos de agua y/o áreas protegidas alrededor lo que genera que la calificación de impactos negativos no sea tan alta.

### 1.8.5 Ruido

Se obtienen las siguientes huellas de ruido:

#### ESCENARIO MEDIO PROYECTADO (2027)



Figura 8 Modelación jornada diurna escenario medio proyectado

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



Figura 9 Modelación jornada nocturna escenario medio proyectado

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

**ESCENARIO FINAL PROYECTADO (2037)**



Figura 10 Modelación jornada diurna escenario final proyectado

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

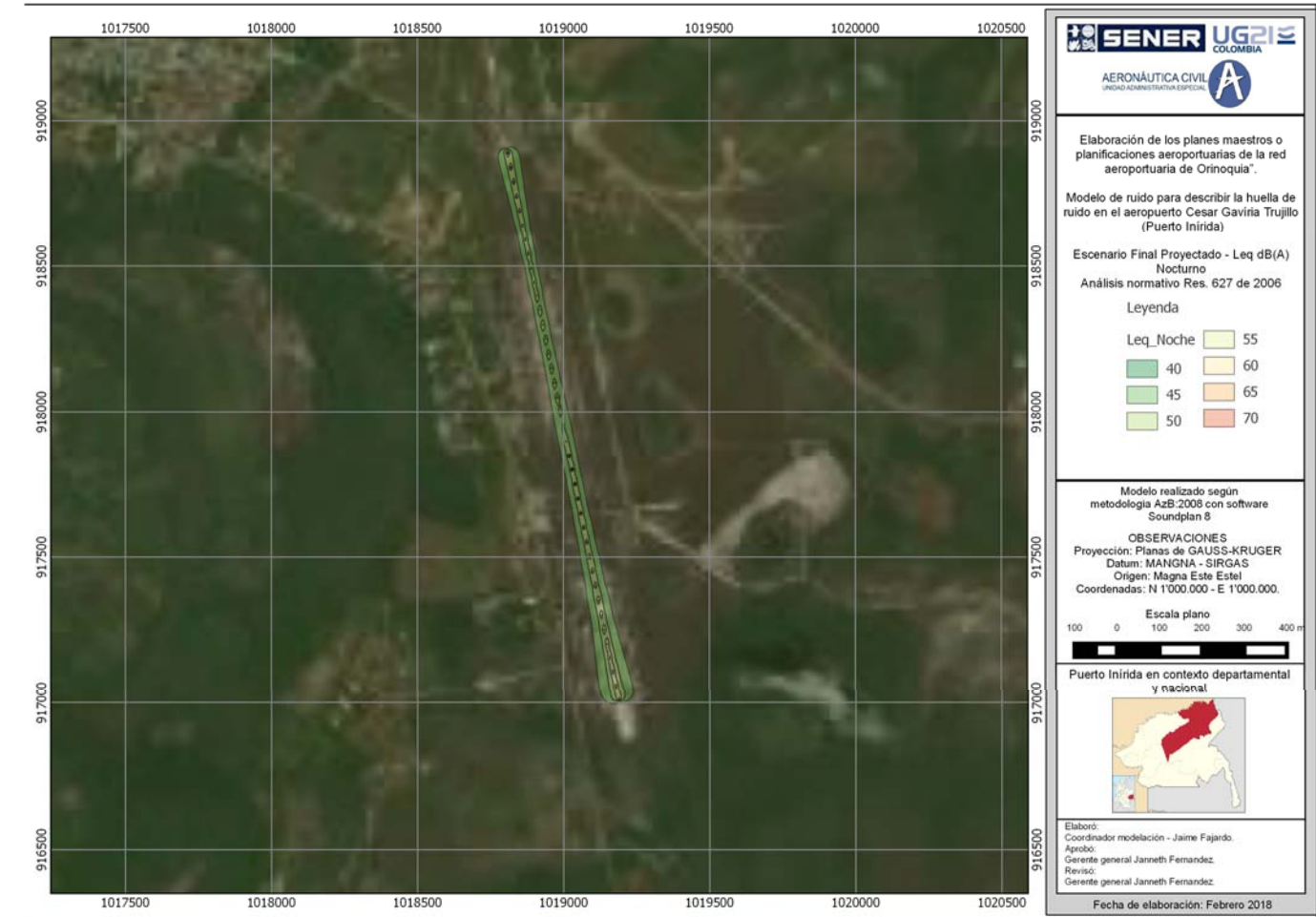


Figura 11 Modelación jornada nocturna escenario final proyectado

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

## 1.9 Estimación de inversiones

### 1.9.1 Presupuesto CAPEX

Tabla 25 Presupuesto CAPEX. Resumen total

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
0	ADQUISICIÓN DE PREDIOS	3,010,066,250 COP	6.80%
1	ÁREA DE MANIOBRAS	25,591,184,669 COP	57.80%
1.1	FRANJA DE PISTA	19,896,315,000 COP	44.94%
1.2	RESA	757,674,000 COP	1.71%



ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	INVERSIÓN (COP)	PORCENTAJE
1.3	PISTA DE VUELOS	3,020,656,200 COP	6.82%
1.4	CALLES DE RODAJE	755,490,825 COP	1.71%
1.5	AYUDAS VISUALES	1,116,998,594 COP	2.52%
1.6	SISTEMAS DE NAVEGACIÓN	- COP	0.00%
1.7	OTRAS ACTUACIONES	44,050,050 COP	0.10%
<b>2</b>	<b>PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES</b>	<b>2,201,061,413 COP</b>	<b>4.97%</b>
2.1	PAVIMENTACIÓN	1,634,491,790 COP	3.69%
2.2	AYUDAS VISUALES	33,694,163 COP	0.08%
2.3	ILUMINACIÓN	532,875,460 COP	1.20%
<b>3</b>	<b>EDIFICACIONES</b>	<b>1,942,026,702 COP</b>	<b>4.39%</b>
3.1	TERMINAL DE PASAJEROS	1,942,026,702 COP	4.39%
3.2	TERMINAL DE CARGA E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS	- COP	0.00%
3.3	HANGARES	- COP	0.00%
<b>4</b>	<b>ACCESOS Y APARCAMIENTOS</b>	<b>159,357,046 COP</b>	<b>0.36%</b>
4.1	VIALES EXTERIORES Y ACCESOS	- COP	0.00%
4.2	VIALES INTERIORES	8,816,886 COP	0.02%
4.3	APARCAMIENTO DE AUTOS (Aparcamiento Público)	22,307,160 COP	0.05%
4.4	VALLADOS	128,233,000 COP	0.29%
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES DE APOYO</b>	<b>10,848,451,008 COP</b>	<b>24.50%</b>
5.1	TORRE DE CONTROL	7,341,675,000 COP	16.58%
5.2	SEI	3,506,776,008 COP	7.92%
5.3	EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES	- COP	0.00%
5.4	ENERGÍA ELÉCTRICA	- COP	0.00%
5.5	AGUA POTABLE	- COP	0.00%
5.6	COMBUSTIBLES	- COP	0.00%
5.7	SANEAMIENTO	- COP	0.00%
<b>6</b>	<b>ACTUACIONES AMBIENTALES</b>	<b>525,000,000 COP</b>	<b>1.19%</b>
6.1	PLANTA SEPARADORA DE HIDROCARBUROS	200,000,000 COP	0.45%
6.2	CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS	25,000,000 COP	0.06%
6.3	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	135,000,000 COP	0.30%
6.4	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	165,000,000 COP	0.37%
<b>SUBTOTAL</b>		<b>44,277,147,088 COP</b>	<b>100.00%</b>
AIU		14,168,687,068 COP	
IVA/UTILIDAD		420,632,897 COP	
<b>PRESUPUESTO CAPEX TOTAL</b>		<b>58,866,467,053 COP</b>	

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

Tabla 26 Resumen del presupuesto CAPEX

FASE 1 2018		41.822.160.128 COP
FASE 2 2026		2.304.328.958 COP
FASE 3 2029		150.658.002 COP
<b>SUBTOTAL COSTE DIRECTO</b>		<b>44.277.147.088 COP</b>
ADMINISTRACIÓN	17%	7,527,115,005 COP
IMPREVISTOS	10%	4,427,714,709 COP
UTILIDAD	5%	2,213,857,354 COP
IVA / UTILIDAD	19%	420,632,897 COP
<b>PRESUPUESTO CAPEX TOTAL</b>		<b>58,866,467,053 COP</b>

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

### 1.9.2 Presupuesto REPEX

Tabla 27 Presupuesto REPEX. Resumen total

ÍTEM	CAPÍTULO/SUBCAPÍTULO	COSTE MANTENIMIENTO (COP)	PORCENTAJE
<b>0</b>	<b>ADQUISICIÓN DE PREDIOS</b>	<b>- COP</b>	<b>0.00%</b>
<b>1</b>	<b>ÁREA DE MANIOBRAS</b>	<b>464,410,036 COP</b>	<b>7.04%</b>
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	446,790,016 COP	6.77%
1.6	SISTEMAS DE NAVEGACIÓN	- COP	0.00%
1.7	OTRAS ACTUACIONES	17,620,020 COP	0.27%
<b>2</b>	<b>PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES</b>	<b>880,422,130 COP</b>	<b>13.34%</b>
2.1	PAVIMENTACIÓN	653,796,644 COP	9.91%
2.2	AYUDAS VISUALES	13,475,310 COP	0.20%
2.3	ILUMINACIÓN	213,150,176 COP	3.23%
<b>3</b>	<b>EDIFICACIONES</b>	<b>716,928,634 COP</b>	<b>10.86%</b>
3.1	TERMINAL DE PASAJEROS	716,928,634 COP	10.86%
3.2	TERMINAL DE CARGA E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS	- COP	0.00%
3.3	HANGARES	- COP	0.00%
<b>4</b>	<b>ACCESOS Y APARCAMIENTOS</b>	<b>63,741,463 COP</b>	<b>0.97%</b>
4.1	VIALES EXTERIORES Y ACCESOS	- COP	0.00%
4.2	VIALES INTERIORES	3,526,743 COP	0.05%



4.3	APARCAMIENTO DE AUTOS (Aparcamiento Público)	8,922,720 COP	0.14%
4.4	VALLADOS	51,292,000 COP	0.78%
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES DE APOYO</b>	<b>4,123,629,995 COP</b>	<b>62.49%</b>
5.1	TORRE DE CONTROL	2,936,670,000 COP	44.50%
5.2	SEI	1,186,959,995 COP	17.99%
5.3	EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES	- COP	0.00%
5.4	ENERGÍA ELÉCTRICA	- COP	0.00%
5.5	AGUA POTABLE	- COP	0.00%
5.6	COMBUSTIBLES	- COP	0.00%
5.7	SANEAMIENTO	- COP	0.00%
<b>6</b>	<b>ACTUACIONES AMBIENTALES</b>	<b>350,000,000 COP</b>	<b>5.30%</b>
6.1	IMPLEMENTACIÓN PMA	350,000,000 COP	5.30%
<b>SUBTOTAL</b>		<b>6,599,132,258 COP</b>	<b>100.00%</b>
AIU		2,111,722,323 COP	
IVA/UTILIDAD		62,691,756 COP	
<b>PRESUPUESTO REPEX TOTAL</b>		<b>8,773,546,337 COP</b>	

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

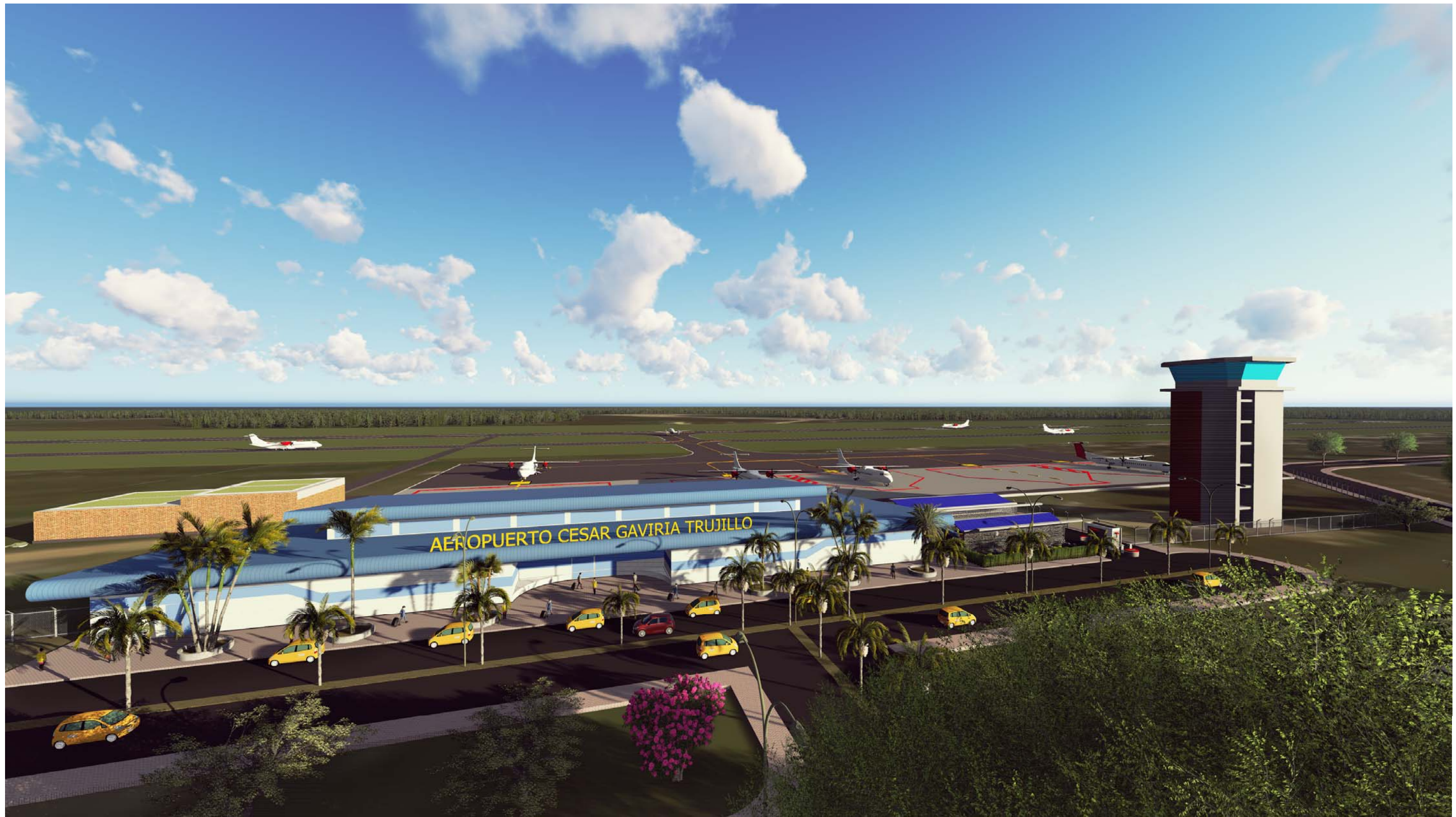
Tabla 28 Resumen del presupuesto REPEX

FASE 1 2023	22.32%	1,473,191,947 COP
FASE 2 2028	25.82%	1,703,624,842 COP
FASE 3 2038	51.86%	3,422,315,468 COP
<b>SUBTOTAL COSTE DIRECTO</b>		<b>6,599,132,258 COP</b>
ADMINISTRACIÓN	17%	1,121,852,484 COP
IMPREVISTOS	10%	659,913,226 COP
UTILIDAD	5%	329,956,613 COP
IVA / UTILIDAD	19%	62,691,756 COP
<b>PRESUPUESTO REPEX TOTAL</b>		<b>8,773,546,337 COP</b>

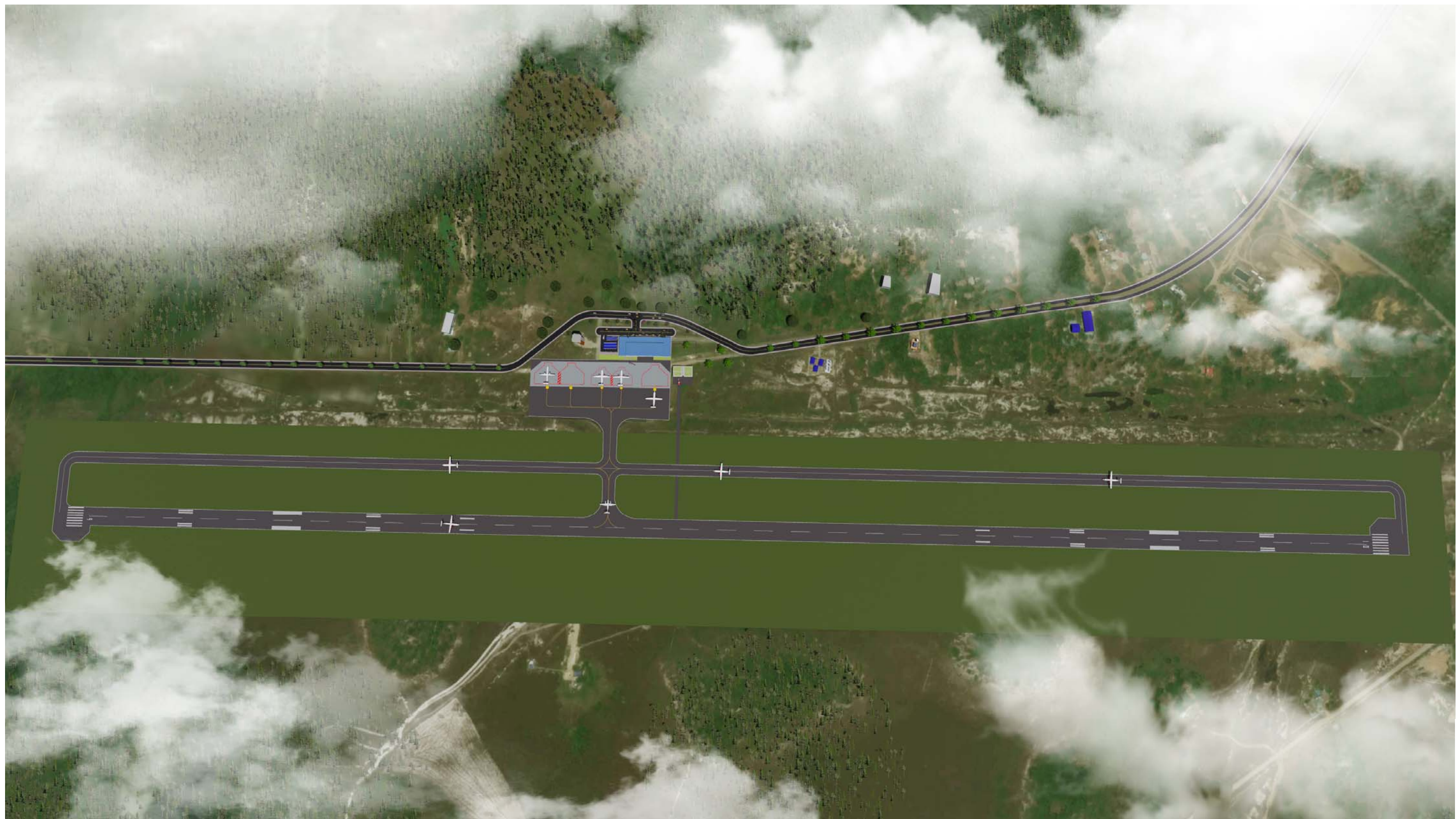
Fuente. (Consorcio Plan Maestro SENER-UG21, 2017)

## 1.10 Renders 3D











## 1.11 CONCLUSIONES

### 1.11.1 Actuaciones recomendadas

#### Lado Aire

El Aeropuerto de Puerto Inírida cuenta con una única pista de vuelos de 1.930 metros de longitud efectiva y dispone de una zona libre de obstáculos CWY de 120 m que incluye una zona de parada SWY de 60 m en la cabecera 36. Además, cuenta con una calle de rodaje que se sitúa perpendicular a la pista, a una distancia de 1.250 m de la cabecera 18 y a 860 m de la cabecera 36.

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 pueden presentar dificultades de capacidad de estacionamiento en determinados periodos y franjas horarias cuando operan las aeronaves militares de gran tamaño.

Actualmente, la categoría del Aeropuerto es 3C. Para esta categoría, se cumple con el ancho de pista de 30 metros. Sin embargo, en cuanto a las áreas de seguridad requeridas, no se dispone de RESAs y la franja presenta problemas de obstáculos y nivelación.

El estado general del pavimento del campo de vuelos es bueno, aunque presenta degradaciones puntuales que deben mejorarse. En plataforma, algunas losas presentan irregularidades.

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

- Ampliación de pista por la cabecera 36 hasta los 2.150 m, es decir, 220 m, y ejecución de plataformas de viraje en ambas cabeceras, con el fin de facilitar la operación de aeronaves militares de gran tamaño.
- Fresado de la capa de rodadura y repavimentado de las zonas con el pavimento dañado en la cabecera 18.
- Adecuación de una franja de 2.270 m x 150 m e implementación de RESAs de 90 m x 60 m en ambas cabeceras.
- Eliminación del escalón entre el borde y el margen de las calles de rodaje.
- Ampliación de la plataforma de estacionamiento de aeronaves en unos 4000 m<sup>2</sup>, que permite disponer de una posición adicional de aeronaves medias y el estacionamiento de una aeronave militar sin afectar a la capacidad.
- Sustitución de las losas de plataforma que presentan irregularidades.
- Definición de una parte de la plataforma para la operación de los helicópteros.
- Adecuación de la señalización horizontal en pista, calles de rodaje y plataforma.
- Dotación de balizamiento completo para operaciones nocturnas.

#### Lado Tierra

El estado del edificio terminal es bueno en líneas generales, pero requiere mejoras puntuales. 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 84 m<sup>2</sup> en el horizonte de planeación de 2028 (mediano plazo), ya que a partir de ese horizonte, el nivel de servicio comienza a degradarse, encontrándose en su rango inferior próximo a la saturación.
- Ejecutar un puerta de embarque adicional para el horizonte de planeación de 2032 (largo plazo), ya que la capacidad actual será insuficiente para ese horizonte.
- Mejorar las oficinas de la segunda planta, que están vacías y en mal estado de mantenimiento y limpieza.
- Disponer de un operador de carro de transporte de equipajes hasta las zonas de recogida en las salas de llegadas y con carros de transporte interno de equipajes ubicados a la entrada del edificio terminal.

Por otra parte, actualmente se cuenta con parqueadero público para vehículos y motocicletas, con capacidad suficiente para albergar la demanda esperada. No obstante, dadas las dimensiones del aeropuerto y su uso compartido, se recomienda destinar un predio para construir un parqueadero privado de uso militar y civil, para los funcionario de Aerocivil. Además, se propone la construcción de una estructura cubierta en el parqueadero actual, mejorando y facilitando tanto el acceso de usuarios y pasajeros como el porte de paquetería para el transporte de carga y de mercancías.

Por último, el aeropuerto no cuenta con centro de acopio de residuos, ni con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) ni Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), por lo que se propone la construcción de los mismos con capacidad suficiente y cumpliendo con toda la normativa.

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

Actualmente, el aeropuerto no cuenta con Servicio de Extinción de Incendios. La mayor aeronave que opera requiere una categoría 4, la cual se considera suficiente para todos los horizontes de estudio.

La solución propuesta contempla la ejecución de unas instalaciones del SEI en el lado norte de la plataforma de estacionamiento de aeronaves, así como la construcción de los accesos correspondientes a la pista y a la plataforma. Estas nuevas instalaciones estarán dotadas con los medios de extinción y el personal correspondiente establecidos en el RAC 14 para la categoría 4. Además, se dotará de comunicación directa e independiente con la torre de control.

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 18. Por este motivo, se plantea la ejecución de una nueva torre de control, de unos 16

metros de altura de punto de vista, y unos 18 metros de altura total, dotada de las instalaciones y los sistemas necesarios para ofrecer un adecuado servicio de control, ubicada en la parte noroeste del edificio terminal.

### 1.11.2 Análisis ambiental

- El aeropuerto Cesar Gaviria Trujillo ubicado en el municipio de Inírida, 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 (A) 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 menores.
- Teniendo en cuenta que se requiere la tala de individuos arbóreos y/o poda, se debe tramitar permiso de aprovechamiento forestal.
- Se deberá tramitar permiso de vertimientos y concepto por parte de la CDA para la instalación de una PTAR, lo anterior, debido a que durante la visita de reconocimiento se pudo observar que no se cuenta con una y que de acuerdo con la Guía Ambiental para la Operación y Funcionamiento de Aeropuertos todos los aeropuertos deben contar con una PTAR.
- Se deberá tramitar permiso de captación y concepto por parte de la CDA para la instalación de una PTAP, lo anterior, debido a que durante la visita de reconocimiento se pudo observar que no se cuenta con una.
- El aeropuerto Cesar Gaviria Trujillo requiere la construcción de un centro de acopio de residuos.
- 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.

### 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 152,4 dB(A) y una disminución de presión sonora alcanzando los 60 dB(A) a 2000 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 30 metros aproximadamente y en jornada nocturna el ruido generado hasta los 45 dB(A) se propaga hasta los

60 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

Es importante resaltar que el municipio de Inírida no cuenta con una conectividad terrestre, todo tipo de comunicación se realiza de manera fluvial o aérea. Es así como su vía principal va desde el puerto sobre el río Inírida hacia el sector del aeropuerto, cuya distancia no supera los 3 kilómetros.

También se evidencia que no hay formalidad sobre los predios del costado oriental del polígono aeroportuario, así como una serie de subdivisiones prediales (vías y predios internos) al interior de cuadras de gran extensión, las cuales no es posible determinar su legalidad.

Es fácil observar que la vía de comunicación principal del municipio es la Calle 16 y en parte delimita el desarrollo del aeropuerto en el sector occidental. También se observa que la mayoría de los usos alrededor del aeropuerto son residenciales, en poca medida comerciales o de usos mixtos. Sobre la cabecera norte se encuentran unos pocos usos institucionales.

Como se indicó en el análisis de cada una de las cuadras los alrededores del aeropuerto Cesar Gaviria Trujillo, cuentan con predios de afectación total y parcial. Esto se debe a que las cuadras aledañas contaron con un desarrollo informal adosándose totalmente al borde de seguridad de la pista, llenando los espacios vacíos de la zona aeroportuaria. En cuanto a las afectaciones prediales por cuadras catastrales encontramos que, de las 6 cuadras aledañas a la zona aeroportuaria, 4 cuadras tienen afectación parcial y 2 no tienen ningún tipo de afectación.