



RESUMEN EJECUTIVO - PLAN MAESTRO AEROPUERTO GUSTAVO ROJAS PINILLA DE LA ISLA DE SAN ANDRES, COLOMBIA

Preparado para:



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

Elaborado por:

TY·LIN INTERNATIONAL

Agosto 2017



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

Director General UAEAC
Dr. Alfredo Bocanegra Varón

Secretario de Sistemas Operacionales
Ing. Geovanny Rene Otálora Rivero

Jefe Grupo Planificación Aeroportuaria
Dra. Martha Lucy Gómez Rubiano

Supervisores del Proyecto
Dra. Martha Lucy Gómez
Ing. José Arturo García Torres
Arq. Juan Carlos Valencia Riveros

Profesionales de Apoyo a la Supervisión
Juan Sebastián Salazar Henao
Andrés Felipe Sánchez Rivera
Santiago Botero Villegas
Fernando Alipio Solano Gómez
Paola Cárdenas Corchuelo
Liz Milena Sánchez Pacheco
Sergio Luis Solano Ángel
Wilson Augusto Hernández Hernández

Agosto 2017

INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al resumen ejecutivo de la actualización del Plan Maestro del aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla ubicado en el archipiélago de San Andrés La isla, localizada a 1,203 kilómetros de Bogotá, inaugurado en 1959.

El último Plan Maestro del aeropuerto aprobado por la Aeronáutica Civil fue realizado en 2005. Esta actualización es de suma importancia dado el crecimiento acelerado que ha presentado la aviación en Colombia y en la región, reflejada principalmente por el turismo potenciado por la entrada de aerolíneas de bajo costo.

El Estudio se desarrolla en 5 capítulos, en primer lugar se realiza un análisis de la situación geográfica, historia, condiciones socioeconómicas y ambientales de la región que permiten identificar las fortalezas y oportunidades de desarrollo competitivo que tiene el Aeropuerto. Seguido se realiza un inventario de las instalaciones y un diagnóstico de las condiciones existentes, realizado en visitas de los expertos al aeropuerto, donde se identificaron oportunidades de mejora y cumplimiento de las normas RAC y los estándares recomendaciones (SARPS) de la OACI.

En el tercer módulo se hace un estudio macroeconómico que permite identificar las variables que impactan la demanda para definir un modelo de pronóstico del tráfico aéreo del aeropuerto. Con base en estas proyecciones, se proponen 4 alternativas de desarrollo y se selecciona la más adecuada en respuesta a la demanda proyectada a 2046 y un nivel de servicio óptimo.

A continuación se presentan los resultados de la Actualización del Plan Maestro:

Situación geográfica

(IATA: ADZ, ICAO: SKSP)



Fuente: Gobernación del Archipiélago



Historia del Aeropuerto

- En la década de los 50 el General Gustavo Rojas Pinilla ordena la construcción del aeropuerto
- 1959 llega el primer vuelo comercial
- 1994 trabajos de remodelación y ampliación
- 2004 mantenimiento de la pista
- 2005 licitación pública para desarrollo aeroportuario
- 2007 el grupo Concesión Aeropuertos San Andrés y Providencia S.A. CASYP S.A. firma el Contrato de Concesión del Aeropuerto de San Andrés y Providencia.

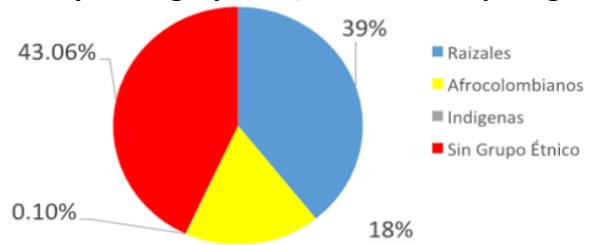
Condiciones Socioeconómicas

Comunidad Étnica Racial

La carta política de 1991 reconoció el territorio colombiano como multiétnico y pluricultural, otorgando derechos políticos, económicos, sociales y culturales a las diversas minorías étnicas.

Para el caso el Archipiélago, son reconocidos tradicionalmente como raizales, producto del mestizaje entre indígenas, españoles, franceses, ingleses, holandeses y africanos, primando la cultura británica, que colonizo principalmente las islas del Caribe.

Participación grupos étnicos del archipiélago



Fuente: Plan de Desarrollo 2016 – 2019 - Censo 2005 DANE

Raizales:

Lengua: creole -Kriole

Religion: Iglesia Bautista

DANE 2005 reporto 30,565 personas auto reconocidas como Raizales

Proyecciones de la Población

Años	Censos		Proyecciones										
	1993	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	46,254	55,426	68,283	68,868	69,463	70,069	70,684	71,305	71,946	72,585	73,221	73,850	74,466
Cabecera	33,937	40,902	50,453	50,896	51,346	51,804	52,267	52,733	53,214	53,691	54,166	54,634	55,092
Resto	12,317	14,524	17,830	17,972	18,117	18,265	18,417	18,572	18,732	18,894	19,055	19,216	19,374

Fuente: DANE, Censo años 1993 y 2005

Base Económica de la isla

1. Comercio - Puerto Libre
2. Turismo
3. Actividades de Subsistencia
 - Agricultura
 - Pesca
 - Transporte vía aérea

Condiciones geotécnicas y climatológicas

- Producto de sedimentos calizos recientes
- Elevación máxima es de 85 metros sobre el nivel del mar
- Ubicada en zona intertropical clima es cálido-seco
- El promedio de lluvia total anual es de 1881 mm
- Enero a abril temporada seca
- Mayo y diciembre son meses de transición
- Junio a noviembre temporada de lluvias
- Temperatura promedio de 27.1 °C

Condiciones Medio Ambientales

- Autoridad Ambiental: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés (Coralina),
- En el año 2000, la isla fue declarada como Reserva de Biósfera por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco)
- 2005 una porción del archipiélago declarada como Área Marina Protegida

Reserva Biosfera SeaFlower



Fuente: Armada Nacional. Infografía: EL COLOMBIANO © 2016. JR (N4)

2. INSTALACIONES DEL AEROPUERTO

A continuación se muestran tablas resumen de las instalaciones existentes del aeropuerto, (Lado Aire, Lado Tierra y servicios de apoyo), con el fin de dar un diagnóstico e identificar las necesidades de mejora con base en los estudios realizados en el análisis de capacidad. Las fichas de inventario se encuentran en los anexos del Plan Maestro

Características Generales	Item	Descripción
	Servicio comercial	Domestico/Internacional
	Código de Referencia OACI	4C
	Código OACI/ IATA	SKSP/ADZ
	Elevación sobre el nivel del mar	6,2 m (20 pies)
	Horas de Operación	24 Horas
	Tipo de Operación	Civil/Militar
	Operador del aeropuerto	Aerocivil-Regional Atlántico
	Procedimientos establecidos	Operaciones IFR y VFR Techo 420 (415) Visibilidad 2300 (C/D)
	Torre de Control de Tráfico Aéreo	Costado norte de la pista y al otro lado de la terminal de pasajeros. Visibilidad a los umbrales reducida por árboles y otros obstáculos
	Servicios Meteorológicos	Estación Meteorológica Automática. EMA
Superficie Limitadora de Obstáculos (SLO)	Penetraciones por carreteras, arboles, casas, postes de alumbrado, líneas eléctricas, y el cerco perimetral.	

Líneas aéreas

Avianca

Copa Airlines
A STAR ALLIANCE MEMBER

LATAM AIRLINES

VivaColombia

wingo

SATENA
ES COLOMBIA

SEARCA
SERVICIOS AEROPORTUARIOS

	ítem	Designación	Dimensión	Resistencia
Lado Aire	Pista	06-24	2375 m. X 45 m	PCN 98/F/A/W/T
	Calle de Rodaje	A	22 m. 100 m de umbral 24	PCN 54/F/A/W/T
	Calle de Rodaje	B	22 m. 350 m de umbral 24	PCN 54/F/A/W/T
	Plataforma	Comercial	3 posiciones de contacto + posiciones remotas - 26.017 m ² .	Asfalto Rígido

	Equipos y Ayudas	Descripción
Navegación y ayudas	VOR Doppler	Thomson 512 D, ubicado en el cerro Cliff, cobertura de 200 millas náuticas
	DME	Dual DME marca Wilcox modelo 5690
	Radiofaro	Tecnasa 1000 A de 1 KW de potencia, cobertura 200MN
	señales	Señales horizontales designadoras de pista, eje de pista y zona de contactos
	Luces	Luces de parada, umbral y borde de pista. Lámparas tipo FAA-L- 862 de color azul, las cuales cuentan con un filtro amarillo-blanco. Lámparas tipo FAA-L-850E de color roja en extremos de pista

2. INSTALACIONES DEL AEROPUERTO

Terminal de Pasajeros	Item	Descripción
	Niveles	3
	Estructura	Convencional – muros en mampostería, terminados en estuco y vinilo
	Altura máxima	15.5 m.
	Área de construcción	7.955 m ²
	Primer Nivel	Accesos Mostradores de chequeo Llegada y salida de pasajeros Equipajes Oficinas aerolíneas Oficinas de autoridades Bombas, cuarto eléctrico Almacén general
	Segundo Nivel	4 Salas de abordaje nacional 1 sala de abordaje internacional; Control de acceso (área Estéril) Salas de espera publico Plazoleta de comidas Locales comerciales
	Tercer Nivel	Áreas administrativas
Parqueaderos	90 Plazas	



Carga	Item	Descripción
	Terminal de Carga	Una bodega de carga, operada por Deprisa 660m ²

Instalaciones de apoyo	Item	Descripción
	Torre de Control	Estructura Convencional 4 Niveles 9 m. de altura
	Comunicaciones aeronáuticas	ACC-SP (128.4 Mhz) APP-SP (119.3 Mhz) APP-SP (118.1Mhz) EMG frecuencia (121.5 Mhz)
	Otros sistemas	Fibra óptica VCCS Sistema satelital
	SEI	Categoría 7 - 628 m ² 1 Máquina T – 1500 2 Máquinas T – 6
Sanidad Aeroportuaria	Consultorio, urgencias, ambulancia	



Aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla – San Andrés
 Figura 1. Estado Actual

Cumplimiento de Norma

A continuación se evalúan el cumplimiento de las recomendaciones de seguridad SARPS, anexo 14 de OACI y RAC 14 de Aerocivil

Item	Descripción	Evaluación de norma
Pista	2375 m. X 45 m 4C	✓
Zona de Parada - (SWY) 06	60 m.	La TORA, TODA, ASDA y LDA son la misma distancia – 2375 m.
Zona de Parada - (SWY) 24	100 m.	
Zona Libre de Obstáculos (CWY) 06	No tiene	
Zona Libre de Obstáculos (CWY) 24	100 m.	
Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) 06	90 m. x 90 m.	✓
Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) 24	90 m. x 90 m. Presenta incursión del área.	✗
Zona Libre de Obstáculos (OFZ) 06	Presenta penetraciones	✗
Zona Libre de Obstáculos (OFZ) 24	Presenta penetraciones	✗
Márgenes	7.5 m en cada lado	✓
Pendiente Longitudinal	-0.20 % promedio	✓
Franja de Pista	128 m.	✗
Resistencia del Pavimento de la Pista	PCN 98/F/A/W/T	✓
Equipos de Navegación Aérea	VOR Doppler / DME Operación VIS/NPI	✓
Ayudas visuales		✓
Calles de Rodaje	22 m.	✓
Plataforma	La plataforma presenta áreas de estancamiento de aguas lluvias por falta de drenaje. Estas áreas son pequeñas y muy localizadas. Las condiciones del pavimento en general son buenas	
Terminal de Pasajeros	Congestión en Salas de abordaje – deficiencias en circulación del pasajero	
Torre de Control	En las circunstancias actuales la torre no tiene visibilidad de la totalidad del área operativa del aeropuerto debido a que los árboles que enmarcan la carrera 14 superan la visual actual de la torre.	
SEI	Categoría 7	✓
SAR	Se tiene un funcionario preparado y capacitado por el CEA para ejercer las funciones de coordinador de la misión SAR	✓
Combustible	Cuatro (4) tanques horizontales con capacidad de 10.000 Gal cada uno. Cuenta con un Plan de Emergencia y como elementos para enfrentar un conato de incendio, se cuenta con 18 extintores, con capacidades entre 15, 20, 30, y 150 lb.	
Equipos de Seguridad Aeroportuaria	Scanner – Detector de metales, Sistema CCTV, biosensores (caninos)	✓
Cercado perimetral		✗

El principal incumplimiento es la franja de seguridad, la cual debería ser 150 m. de ancho, igualmente la RESA de la cabecera 24 se encuentra intervenida por el cerramiento del aeropuerto y el área se encuentra por fuera del perímetro sobre la playa y el mar. Se recomienda realizar un estudio de seguridad aeronáutica para validar la operación.

3. ESTADÍSTICAS, ESTUDIOS SOCIOECONÓMICOS Y PRONÓSTICOS

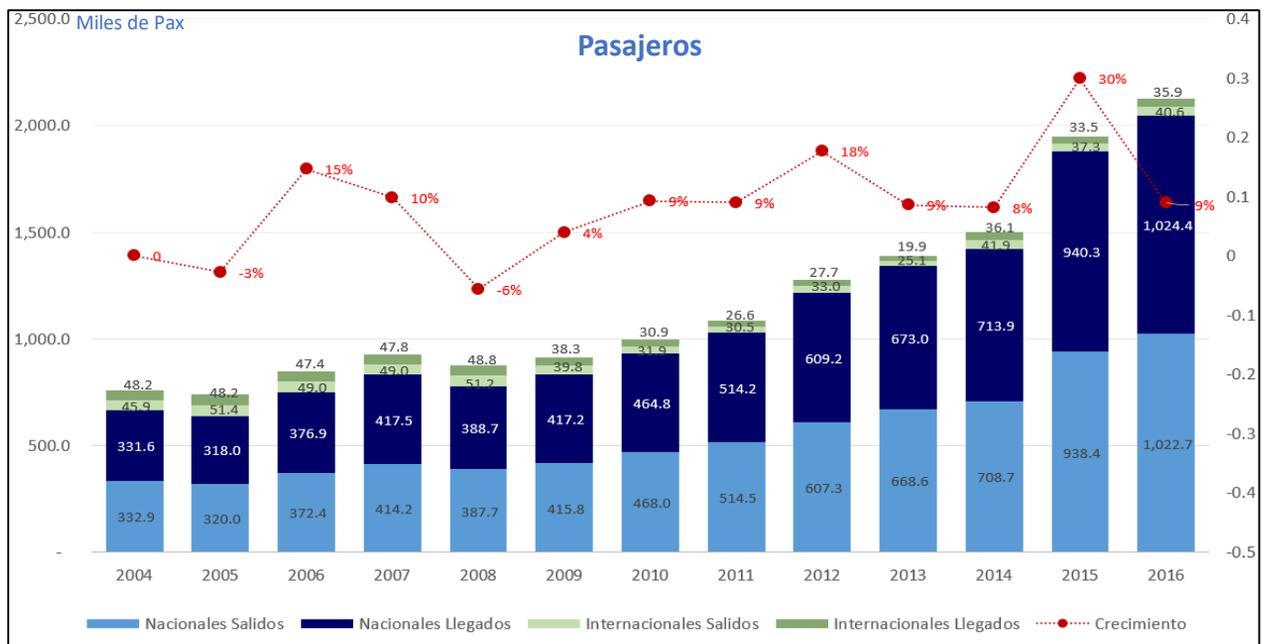
Esta sección, presenta las proyecciones para el número de pasajeros (nacionales e internacionales), toneladas de carga y operaciones aéreas como también la definición de la hora punta para propósitos de planificación aeroportuaria. Los pronósticos se han desarrollado para los siguientes tres periodos, a corto plazo (0 - 5 años), mediano plazo (6 - 10 años) y largo plazo (11 - 30 años). Uno de los objetivos más importantes de este apartado es desarrollar los parámetros de planificación necesarios para determinar la capacidad del aeropuerto existente y los requerimientos de la infraestructura futura.

Los pronósticos se basan en las variables estudiadas como son el comportamiento histórico de la actividad aeronáutica, el estudio de la industria del turismo, numero de cuartos disponibles, nivel de ocupación de los hoteles, más las variables socioeconómicas relevantes de Colombia. También se realizó una encuesta de los pronósticos realizados por la industria para Sur América y el Caribe relevantes al proyecto y proyecciones para el turismo en el Caribe.

Estadísticas del Aeropuerto

Pasajeros

La vocación del aeropuerto de San Andrés es principalmente comercial, donde el 92% el tráfico total entre 2004 y 2016 fueron pasajeros Nacionales, aclarando que parte de ellos llegan en conexión de otros aeropuertos, como es el caso de pasajeros con origen Brasil viajando a través de Avianca o Latam que conectan en Bogotá para luego salir hacia San Andrés



6° en Colombia mas tráfico

CAGR (06'-16) 9.65%

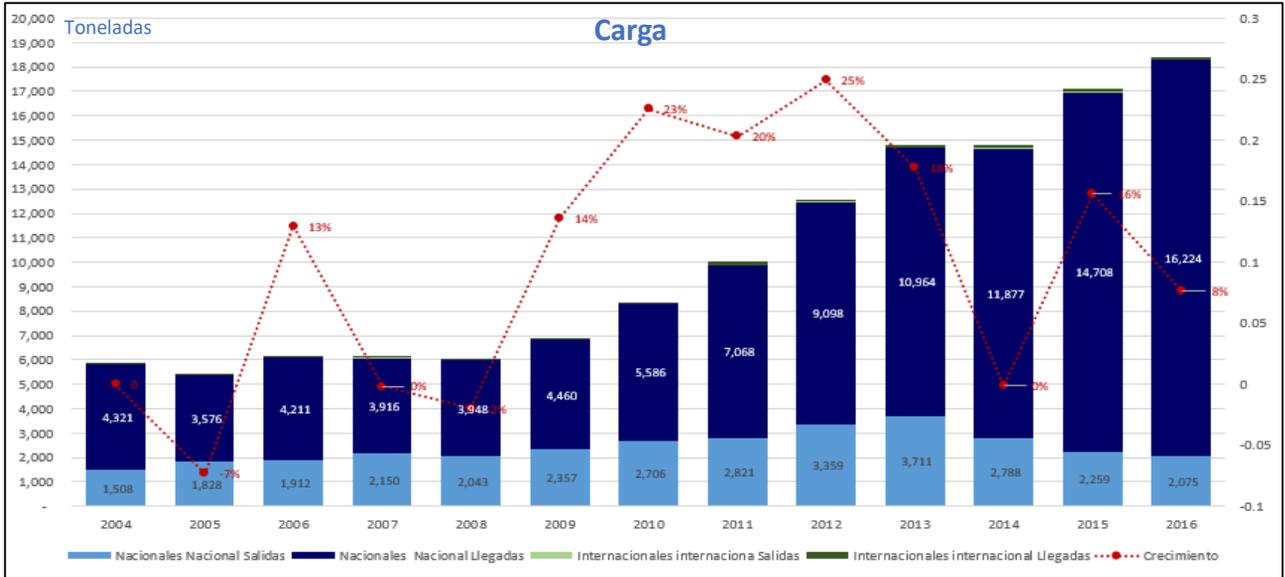
Duplicó el tráfico de pasajeros en 5 años

Carga

El Aeropuerto no tiene operaciones de aviones cargueros, solo belly cargo.

El volumen de la carga que llega a la Isla es mayor que el volumen de carga que sale, representando un promedio de 73% de la carga total, lo que refleja la dependencia de la Isla del continente.

La carga internacional no es representativa



Operaciones

Al igual que el comportamiento de los pasajeros, las operaciones han tenido un crecimiento constante así como en igual proporción de salidas y llegadas.

Igualmente la participación de las operaciones nacionales es un promedio del 92% de las operaciones totales del Aeropuerto.



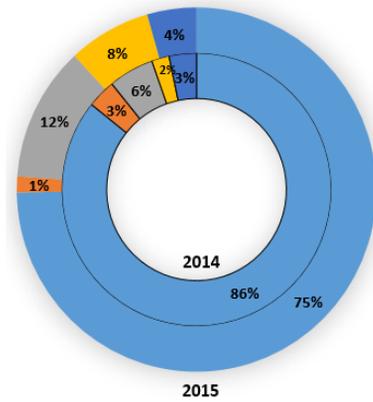
9° en Colombia más tráfico

CAGR (05'-15) 12.65%

Base aérea FAC-GACAR

Tipo de Operación

La gran mayoría de las operaciones son comerciales regulares. Sin embargo, las operaciones de aviación comercial no regular y de la aviación militar representan una porción significativa del total de las operaciones nacionales

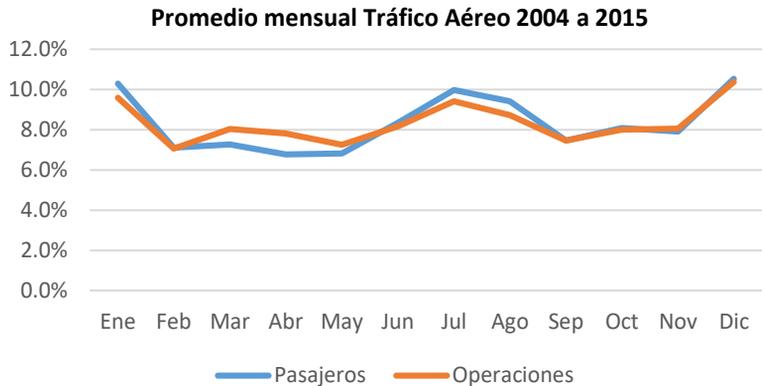


Aeronave Tipo:

Airbus –A320
 ~150 sillas
 2 clases
 85% factor de ocupación

Estacionalidad del tráfico

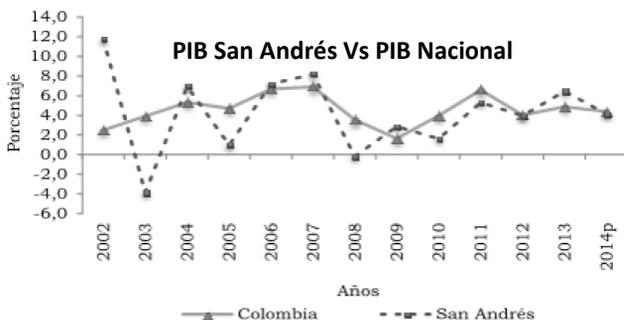
El comportamiento estacional de los pasajeros es similar al de las operaciones, siendo diciembre y enero los meses de mas alto tráfico, consecuente con la temporada de vacaciones



Estudios Socioeconómicos



De acuerdo a las estimaciones del Banco Mundial se espera un PIB de Colombia de
 2017—2.5
 2018—3.0
 2019—3.3



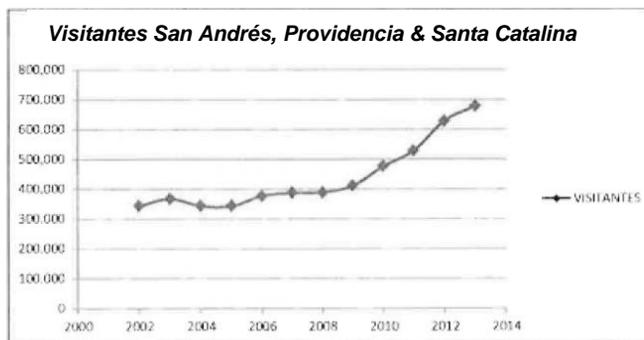
Fuente: DANE

Economía local

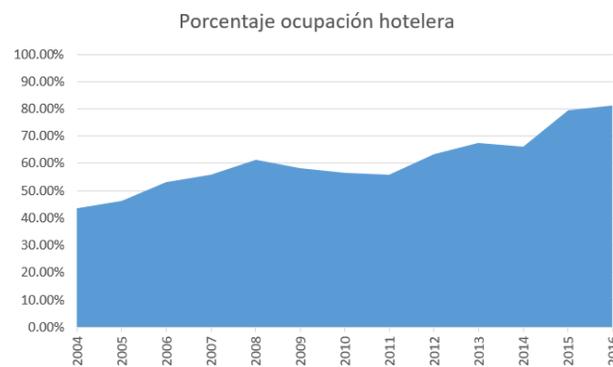
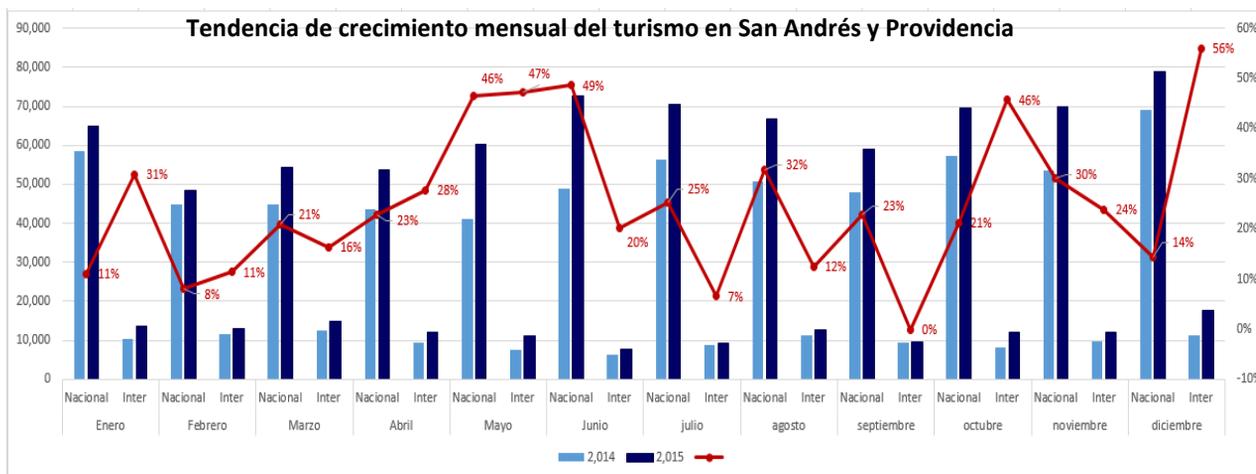
La principal actividad económica de la Isla es el turismo, el cual en los últimos años ha mostrado un crecimiento acelerado

Razones de crecimiento:

- Creación de nuevas rutas aéreas
- Dinamización del mercado por parte del crecimiento de aerolíneas de bajo costo.



Fuente: Secretaria Turismo Departamental



Aunque el crecimiento turístico ha sido tan acelerado, la infraestructura hotelera no ha crecido en esta magnitud, aproximándose a saturación

la región no estaba preparada en infraestructura hotelera, servicios públicos como el acueducto, electricidad ni infraestructura vial, movilidad y sitios de interés turístico.

La devaluación del peso colombiano frente al dólar ha generado que los turistas nacionales se queden en el país y que los internacionales lleguen en mayor cantidad a las islas

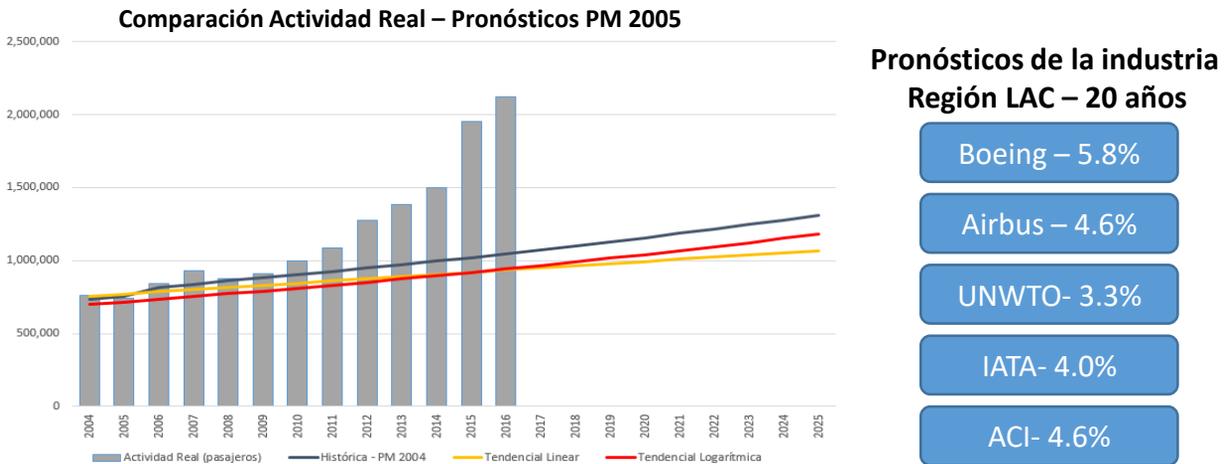
Se concluye, que las variables que más impacto tienen sobre el tráfico aéreo son el PIB de la nación, con una alta correlación y la economía local, la cual está determinada por el turismo. Sin embargo se genera una constricción a la demanda por la infraestructura de servicios y capacidad hotelera que tienen la Isla.

La competitividad del turismo irá de la mano con la calidad del servicio, infraestructura hotelera, servicios públicos e instalaciones, que cubran las necesidades de los turistas. La preservación de los recursos naturales de la Isla también será un factor importante dadas las restricciones de acceso que generan las autoridades competentes.

Resultados de los Pronósticos de la Demanda

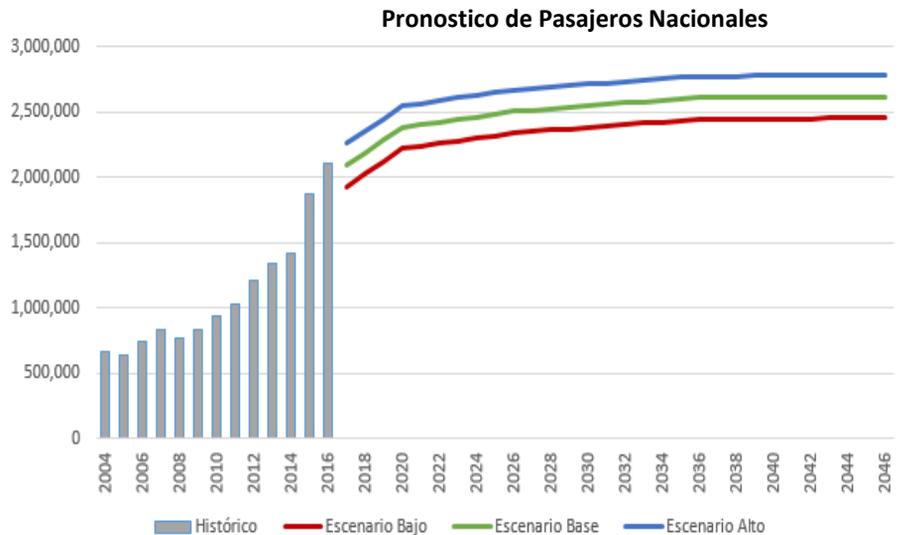
Los pronósticos de la demanda de pasajeros están relacionados con los factores socioeconómicos de la región, la motivación para viajar y la disponibilidad de servicios e infraestructura para viajar. Una de las hipótesis más importantes en los pronósticos de demanda es que existe una correlación entre la demanda por servicios aeroportuarios y factores socioeconómicos, el crecimiento histórico, y que esta correlación es aplicable para el horizonte futuro

Las últimas proyecciones de la demanda, fueron establecidas en el plan maestro de 2005, las cuales se contrastan a continuación con el tráfico real del aeropuerto a 2016



Pasajeros Nacionales

El modelo toma en consideración el crecimiento histórico de los visitantes de la isla y de los factores de ocupación de cuartos hoteleros y la proyección de estos en el futuro. El modelo también toma en cuenta las restricciones de la oferta (número de cuartos disponibles) y la relación entre las variables de demanda de cuartos, incremento de la oferta, y el factor de ocupación total.



Usando el error estándar de la ecuación, definido como la desviación estándar de la distribución, se desarrollaron tres pronósticos para los pasajeros nacionales, bajo, medio y alto

Pasajeros Internacionales

Para la base del modelo de pronósticos de los pasajeros internacionales se aplica un derivado de la actividad comercial presente (ver metodología aplicada en el informe completo)

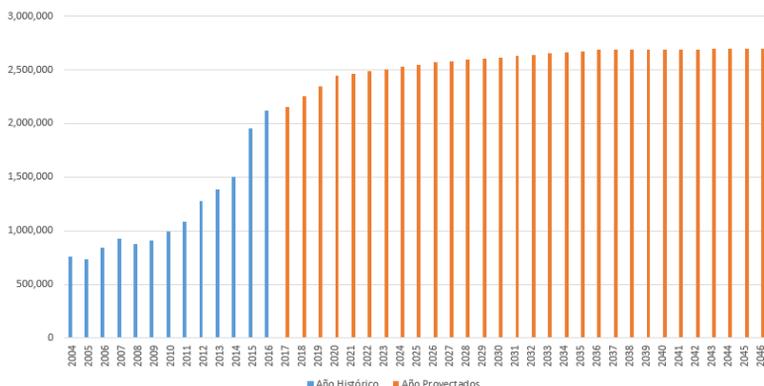
Si bien, San Andrés y Providencia tiene un gran potencial turístico, debido a las restricciones que se detallaron el crecimiento pronosticado es conservador

17'-21' -0.4%

21' - 26' 1%



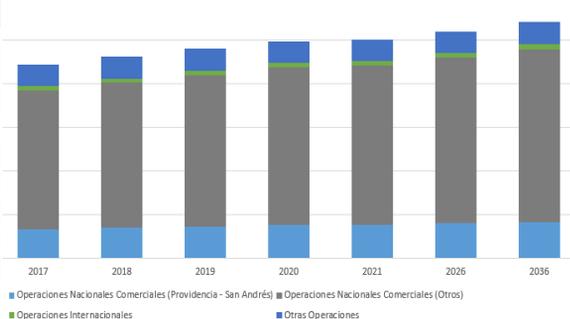
Pronóstico de Pasajeros Totales



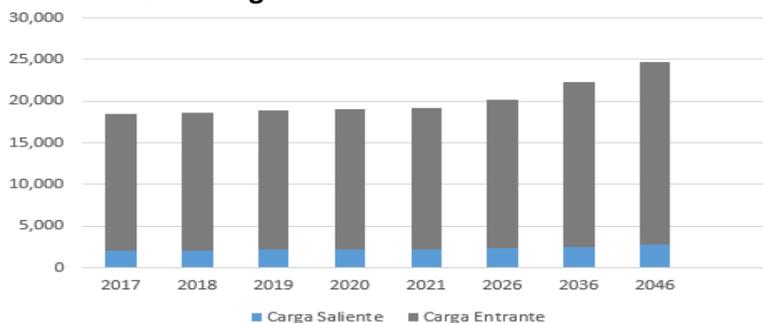
Año	Pasajeros		
	Nacional	Inter	Totales
2017	2,093,405	62,363	2,155,769
2018	2,189,535	62,605	2,252,141
2019	2,285,673	62,848	2,348,520
2020	2,381,818	63,090	2,444,908
2021	2,402,147	63,332	2,465,479
2026	2,503,913	64,544	2,568,457
2036	2,608,252	75,840	2,684,092
2046	2,618,205	79,168	2,697,373

Pronóstico de Operaciones

Año	Operaciones				
	DOM (Provi. - Sn Andrés)	DOM Comercial (Otros)	Inter	Otras	Totales
2017	3,305	15,926	489	2,500	22,221
2018	3,457	16,658	491	2,500	23,106
2019	3,609	17,389	493	2,500	23,991
2020	3,761	18,120	495	2,500	24,876
2021	3,793	18,275	497	2,500	25,065
2026	3,954	19,049	506	2,500	26,009
2036	4,118	19,843	595	2,500	27,056



Pronóstico de Carga



Año	Carga Saliente	Carga Entrante	Total
2017	2,096	16,386	18,482
2018	2,117	16,550	18,667
2019	2,138	16,716	18,853
2020	2,159	16,883	19,042
2021	2,181	17,052	19,232
2026	2,292	17,921	20,213
2036	2,532	19,796	22,328
2046	2,797	21,868	24,664

Parámetros de Planificación

Año	Pasajeros			Operaciones		
	Nacionales	Internacionales	Totales	Nacionales Comerciales (Providencia - San Andrés)	Nacionales Comerciales (Otros)	Internacionales
2017	733	110	842	2	6	1
2018	766	110	876	2	6	1
2019	800	110	910	2	7	1
2020	834	111	944	2	7	1
2021	841	111	952	2	7	1
2026	876	113	989	2	7	1
2036	913	133	1,046	2	7	1
2046	916	139	1,055	2	7	1

Como se observa en los resultados anteriores, el aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla de San Andrés, pasará de movilizar 2.1 millones de pasajeros en 2016 a 2.7 millones de pasajeros en 2046. Estos pasajeros mantendrán una distribución similar a la actual entre nacionales e internacionales, con un ahora punta de 842 pasajeros en 2017 y 1.055 en 2046.

Es importante resaltar la constricción de la demanda, determinada por la infraestructura y capacidad de carga que tiene la isla de San Andrés, así como las restricciones de acceso dadas por los servicios públicos y temas ambientales.

4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA/CAPACIDAD Y REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES

El propósito de este apartado, es estimar los requisitos de infraestructura necesarios para responder a los niveles de demanda esperados en el aeropuerto para el año 2046, así como la identificación de los requisitos de las instalaciones futuras y las fases de implementación. Basados en los criterios establecidos por Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC), la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), Federal Aviation Administration (FAA), la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y de acuerdo a los parámetros de planificación mostrados en el apartado anterior

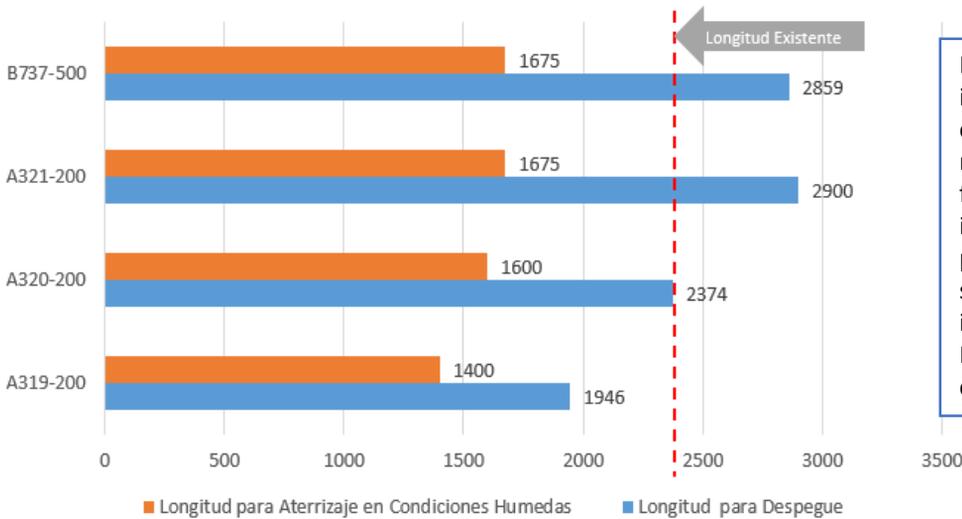
Requisitos de longitud de Pista

Variables para el Análisis de Longitud de Pista

Elevación de aeropuerto	6,2 msnm
Temperatura de referencia	30° C
Pendiente de pista	0,2%
Destino más distante (Nombre, Distancia en millas náuticas)	Domestico: Bogotá 749 millas náuticas Internacional: Montreal 2.313 mn

Longitud de pista para aterrizaje y despegue

El aeropuerto principalmente sirve el mercado doméstico, como Cartagena, Bogotá, Medellín y Cali y un mercado internacional muy limitado a la Ciudad de Panamá. Para el mercado de vuelos chárter, el aeropuerto sirve un mercado de vuelos chárter que en este momento tiene como objetivo principal Canadá con dos destinos, Montreal y Toronto



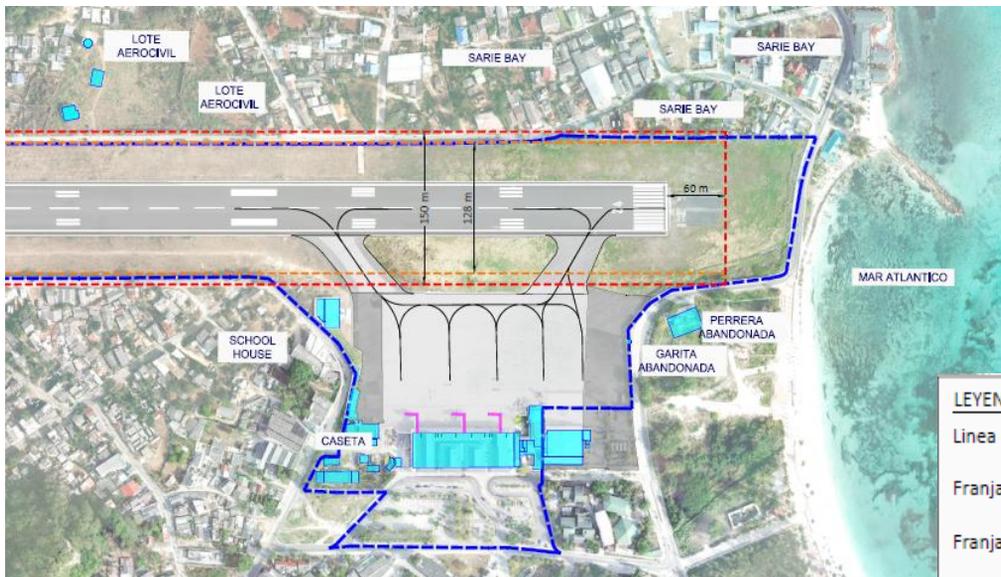
Los resultados del análisis indican que el aeropuerto cumple con las necesidades presentes y futuras del mercado identificados en los pronósticos de la demanda sin embargo destinos internacionales como Montreal y Toronto operan con una penalidad

Ancho de franja

El aeropuerto de San Andrés no cumple con el requerimiento de ancho de franja de 150 m requeridos por el RAC o por la OACI. De acuerdo a ambos criterios, todos los objetos, excepto los equipos requeridos para la navegación aérea, deben ser removidos de la franja. Numerosos estudios se han hecho para resolver el incumpliendo del ancho de franja. Uno de los estudios realizados recientemente contratado por la Aerocivil, desarrollado por la OACI en enero 2015, presentó cinco (5) alternativas para implementar una franja de 150 m.

Sin embargo Los resultados del análisis de lo requerido para implementar la alternativa más factible, combinado con la experiencia adquirida por la concesión anterior y la fuerte oposición de la comunidad a la expansión física del aeropuerto fuera de los limites existentes nos llevan a

concluir que habría que buscar alternativas que no impacten a la comunidad para lograr la certificación del aeropuerto dentro de los límites físicos existentes.



LEYENDA	
Línea de Propiedad	— — — —
Franja de Pista 150 m	- - - - -
Franja de Pista 128 m	- - - - -

Existen antecedentes para la certificación de un aeropuerto cuando este no cumple con la SARPS, como por ejemplo cuando el aeropuerto tiene una franja reducida. Esta alternativa a modificaciones de la SARPS las presenta la OACI en el documento Doc 9774, AN/969 Manual de certificación de aeródromos, donde se recomienda que cuando no se cumpla con las normativas del Anexo 14 Volumen I, se realice un estudio aeronáutico. El estudio aeronáutico debe evaluar las consecuencias de las desviaciones, presentar alternativas que garanticen la seguridad de las operaciones, evaluar la efectividad de cada alternativa y recomendar procedimientos para compensar la desviación. También el documento 9774 define un estudio aeronáutico como un estudio para determinar posibles soluciones y seleccionar una medida que resulte aceptable sin que afecte negativamente la seguridad. Este estudio debe ser ejecutado por la autoridad aeronáutica, en este caso la Aerocivil.

Áreas de Seguridad de Extremo de Pista (RESA)

La RESA ubicada en el umbral 06 cumple con los requerimientos de SARPS. Sin embargo, la RESA ubicada en el umbral 24 no cumple, un 20% queda por fuera del perímetro y terreno del aeropuerto. Para cumplir con los requerimientos de los SARPS se necesita relocalizar el umbral 24 hacia la pista (dirección sur-occidental), causando una pérdida de la longitud de pista.

Como se mencionó anteriormente en la sección de la franja hay antecedentes de certificación de aeropuertos que no cumplen con los SARPS y, por lo tanto, la OACI ofrece la alternativa en el documento 9774 ANS 969 Manual de certificación de aeródromos de que cuando no se cumpla con las normativas del Anexo 14 Volumen I, se realice un estudio aeronáutico que incorpora la franja y la RESA.



Ejecutar un estudio aeronáutico para obtener la certificación del aeropuerto en las condiciones existentes, (ancho de franja de 128 m. y RESA) sin impactar a la comunidad.

Se recomienda el estudio de implementación de EMAS (Engineered Materials Arresting System)

Calle de Rodaje Paralela

- No hay 4 operaciones IFR en la hora punta
- No se superan las 50.000 Atm anuales

No se requiere calle de rodaje Paralela
La distancia de la calle de rodaje parcial existente cumple

Análisis Preliminar de la Capacidad Lado Aire

Para estimar la capacidad de las instalaciones del Lado aire se ha usado como guía la Circular de Asesoría (Advisory Circular) AC 150/5060-5, Airport Capacity and Delay de la FAA

Variables

- Dimensiones de las pistas
- Presencia de calles de rodaje paralela
- Número y tipo de calles de salida
- Características de la flota de aeronaves
- Equipos de navegación aérea (NAVAIDS)
- Porcentaje de despegues y aterrizajes
- Uso de las pistas, y
- Vuelos de entrenamientos (touch & go's).

las aeronaves más comunes van a ser las del grupo C,
las familias del grupo Airbus 320 y del grupo B737

En condiciones instrumentales (IFR) no aplica, pues el aeropuerto no tiene un ILS

En condiciones visuales (VFR) entre 40 y 50 operaciones hora

Aparcamiento de Aeronaves Aisladas – Posición Zulú



Los reglamentos de la OACI requieren que tales zonas de aparcamiento deben mantener un radio de 100 metros de distancia de otros objetos

Posiciones de Plataforma

Descripción	Año
	2046
San Andrés – Providencia – San Andrés	2
Comerciales nacionales	5
Comerciales internacionales	1
Total	8

Equipos de Navegación Aérea

A largo plazo la meta de la industria de la aviación es que la nueva tecnología reemplace por completo los equipos convencionales, incluyendo el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS). Esta nueva tecnología está basada en la navegación por área o RNAV/PBN. RNAV/PBN es un método de navegación que permite a la aeronave cualquier ruta de vuelo deseada dentro de la cobertura de ayudas de navegación referenciadas a estaciones GPS. Con la introducción de la nueva tecnología los equipos tradicionales (ILS) serán reemplazados por antenas receptoras en la tierra, como son los sistemas de “multilateration” y ADS-B. Estos procedimientos ya están siendo implementados en el aeropuerto

El plan maestro no propone ayudas visuales o electrónicas adicionales. Sin embargo, es importante enfatizar que se deben proteger las áreas críticas de los equipos de navegación aérea y ayudas visuales y que no se debe permitir objetos naturales o construidos por el hombre en áreas que interfieran o afecten las señales y operaciones de los equipos.

Terminal de Pasajeros

Los requisitos obtenidos en el análisis contenido en este capítulo, suministran los requisitos mínimos de espacio para responder a la demanda futura. Sin embargo, el tamaño de la terminal de pasajeros depende de la solución arquitectónica más los requerimientos determinados en este análisis

El análisis se ha realizado aplicando la metodología descrita en El Manual de la IATA (ADRM Edición 10th) que incluye los requisitos del terminal de pasajeros para todas las áreas públicas en base a su investigación y experiencia tomando en consideración los patrones y comportamientos típicos de los pasajeros en una gran variedad de aeropuertos. Para un nivel de servicio OPTIMO

Tiempos de Procesamiento actuales (segundos)

Función	Tiempo de Procesamiento
Check-in	145
Check-in Autoservicio	120
Entrega de Equipaje Autoservicio	120
Inspección de Seguridad	25
OCCRE - Tiempo de Procesamiento - Salidas	30
OCCRE - Tiempo de Procesamiento - Llegadas	60
Control de Pasaportes - Salidas	60

Requerimiento de Cada Proceso

		MQT	POSICIONES	AREA	
Salidas	Check In	Economica	12	16	385
		Ejecutiva	3	4	
	Auto Check in	3	4	20	
	Entrega de equipaje autoservicio	3	4	60	
	Inspección de Seguridad	7	4	160	
	Oficina de Control, Circulación y Residencia (OCCRE)	7	4	80	
	Emigración	5	2	45	
	Salas de embarque		4 Puertas de Contacto	1	
		2 Posiciones Remotas			
Llegadas	Inmigración	7	2	52	
	Oficina de Control, Circulación y Residencia	Inter	7	2	54
		Dom	7	9	243
	Reclamo de Equipaje	Inter		1	468
		Dom		2	936
	Aduana	3	1	20	
Otras	Concesiones Comerciales			1,310	
	Restaurantes			655	
	Oficinas aerolineas			400	
	Oficinas administrativas y gubernamentales			200	

Vías de acceso

Las vías de acceso al Aeropuerto son la Carrera 10 y la Carrera 10ª, cuales conectan con las vías internas de circulación para llegar a la terminal y a los parqueaderos del Aeropuerto.

Longitud de andén y estacionamientos



Se requieren en total 140 espacios (70 particulares y 70 taxis)

Alternativas Propuestas

Configuración propuesta permite operar una sola terminal con capacidad para cuatro (4) puertas de contacto y dos (2) posiciones remotas. Una terminal de pasajeros con un procesador centralizado es el sistema óptimo para tener un balance entre la eficiencia de las funciones y las distancias a recorrer.

En términos generales la terminal propuesta es una estructura de un piso y medio de altura con un área total de aproximadamente 10,700 m²

Se presentan 4 alternativas:

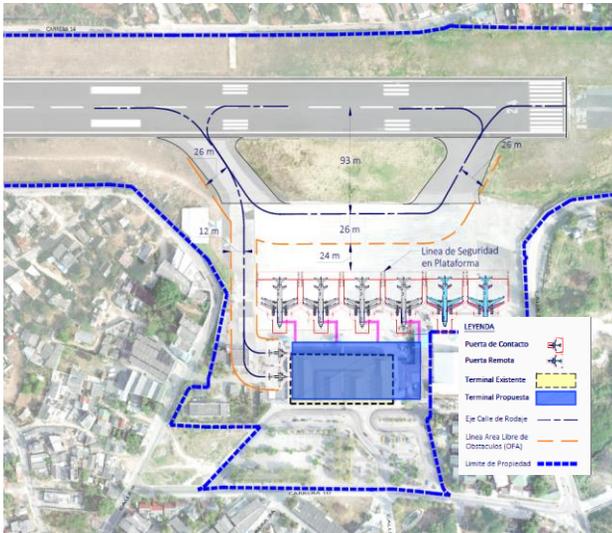
- **El primer piso incluye:** los andenes de salidas y llegadas, área de chequeo con sus mostradores, zona de oficinas de las aerolíneas (ATO), áreas de preparación y clasificación de equipaje, dispositivos de reclamo de equipaje, áreas de procesamiento de inmigración y emigración, áreas de seguridad, áreas comerciales, puntos de circulación vertical y servicios sanitarios al público.
- **El segundo piso incluye:** principalmente el área de las salas de embarque compuesta de seis (6) salas de embarque, cuatro (4) para las puertas de contacto y dos (2) para las posiciones remotas, muelles de abordaje, áreas comerciales, salón VIP, área control de pasaportes emigración, zona de oficinas, puntos de circulación vertical y servicios sanitarios en las áreas estéril y pública.

Evaluación de las Alternativas

Las cuatro alternativas propuestas para la terminal de pasajeros fueron evaluadas en las siguientes variables:

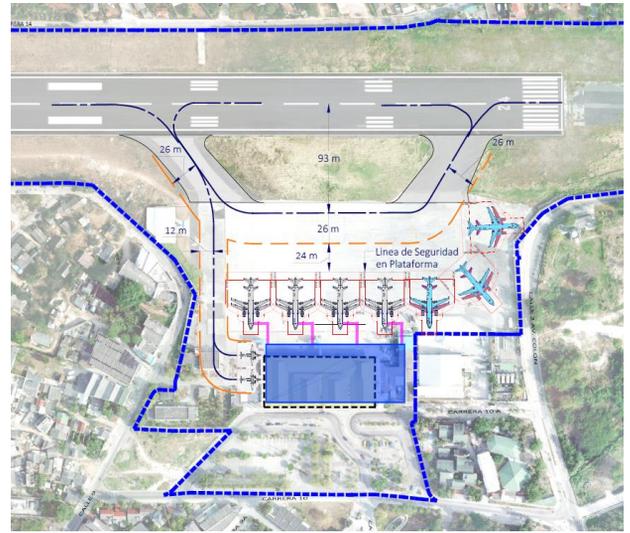
- Requiere adquisición de propiedad
- Constructibilidad
- Posibilidades de expansión adicional
- Costo de construcción, relativo a las otras alternativas

Alternativas



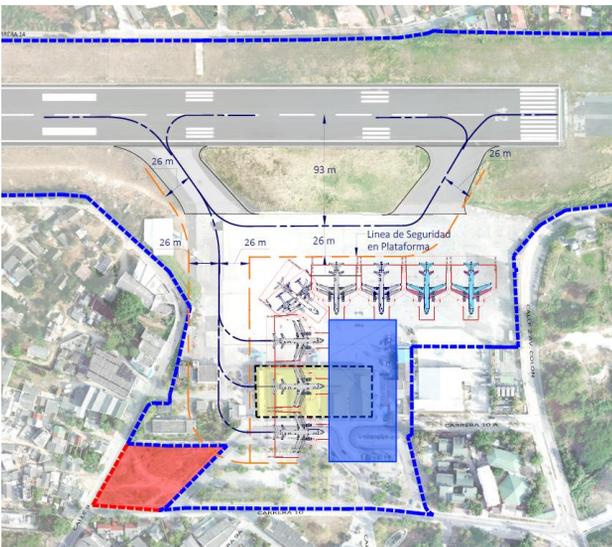
Alternativa 1

- Construir nuevo terminal en ubicación existente
- 4 puertas de contacto
- 2 posiciones remotas clave C
- 2 Posiciones clave B
- Fachada fuera del área libre de obstáculos
- Aprovechamiento de plataforma existente



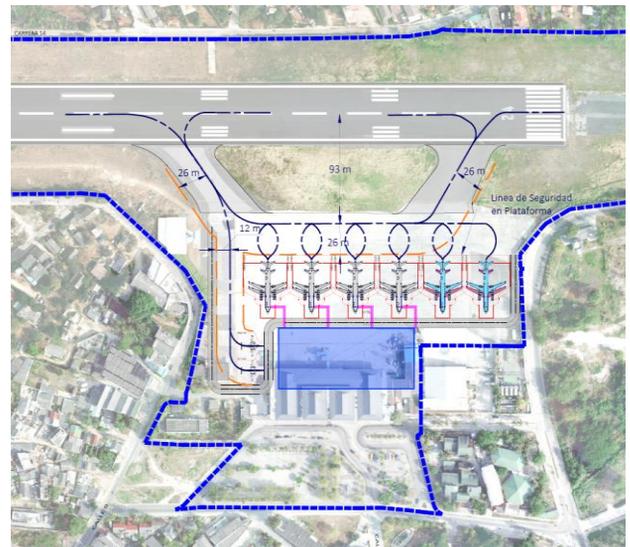
Alternativa 2

- Construir nuevo terminal en ubicación existente
- 4 puertas de contacto
- 3 posiciones remotas clave C
- 2 Posiciones clave B
- Fachada fuera del área libre de obstáculos
- Aprovechamiento de plataforma existente



Alternativa 3

- Construir nuevo terminal a 90° de la existente
- 6 puertas de contacto 5 C y 1 C eq (2B)
- 2 posiciones remotas clave C
- Extensión de rampa
- Adquisición de predios
- Reubicación de planta eléctrica
- Reduce zona de estacionamiento



Alternativa 4

- Construir nuevo terminal desplazado hacia lado aire, al limite de la zona libre de obstáculos
- 4 puertas de contacto clave C
- 2 posiciones remotas clave C
- Reubicación de edificios de carga y mantenimiento
- Amplia zona de estacionamiento y andenes de salida y llegada

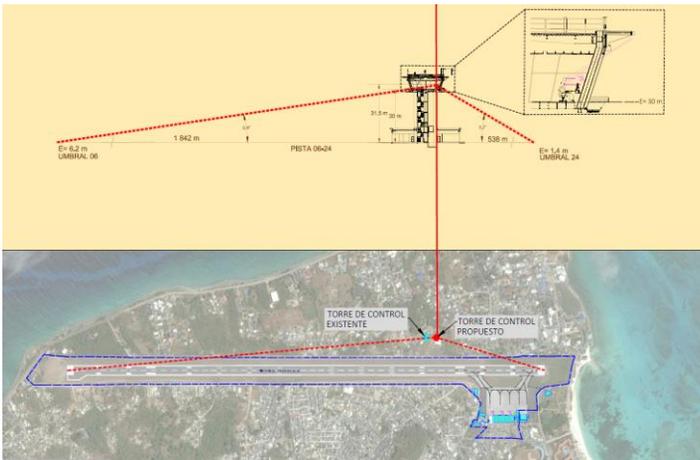
Resultados de la Evaluación de las Alternativas

Factor de Evaluación	Alternativas			
	1	2	3	4
Requiere adquisición de propiedad	0	0	-1	0
Constructibilidad	-1	-1	1	1
Posibilidades de expansión adicional	1	1	-1	1
Costo de construcción, relativo a las otras alternativas	-1	-1	-1	0
Total	0	0	-2	2

Los resultados de la evaluación indican una preferencia por la Alternativa 4. Esta alternativa es la más óptima ya que ofrece una operación de la terminal de pasajeros integrada que facilita las conexiones y ofrece flexibilidad a adaptarse al crecimiento de la demanda futura. También ofrece operaciones optimas en el Lado Aire y Lado Tierra. La Alternativa 4 permite la expansión a largo plazo una vez las operaciones de la FAC se reubiquen.

Infraestructura de Apoyo

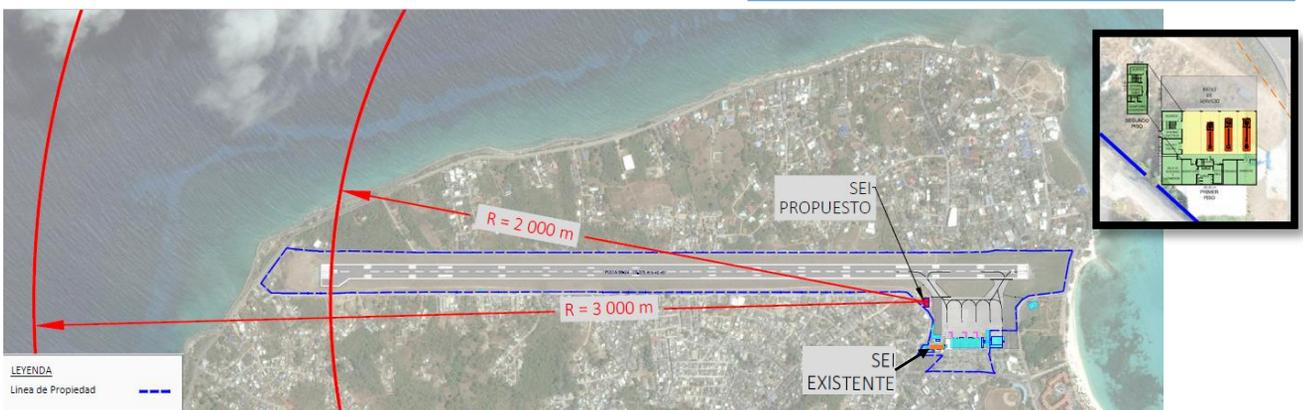
Torre de Control de Tráfico Aéreo (ATCT)



Análisis de Ángulo de Incidencia
 Análisis de Sombras
 Análisis de Visibilidad
 Elevación: 30 m. + 1.5m del controlador

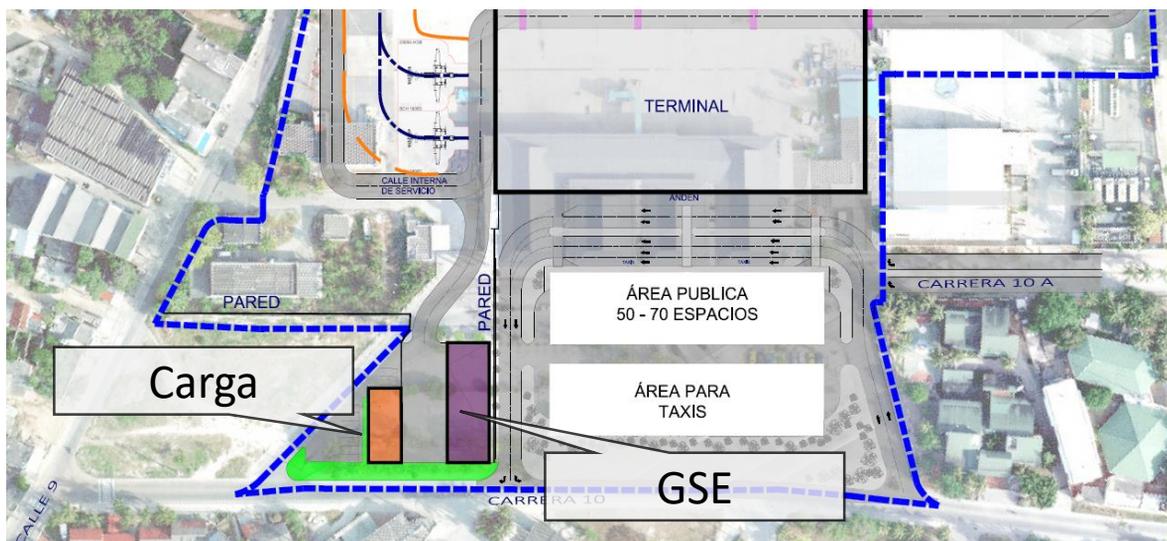
El edificio existente del SEI necesita ser reubicado debido a que este será impactado por la expansión de la nueva terminal de pasajeros. Para determinar la nueva ubicación del Edificio Salvamento y Extinción de Incendios (SEI) se usaron las normas y prácticas recomendadas (SARPS) de la OACI descritas en el Anexo 14 - Aeródromos y el Manual de Servicios de Aeropuertos Parte I – *Salvamento y Extinción de Incendios*3

Salvamento y Extinción de Incendios SEI



Terminal de Carga y Equipo de apoyo en plataforma GSE

Debido a la alternativa seleccionada, el terminal impactara la actual ubicación del GSE y carga por lo que deben ser reubicadas.



5. Fases de Desarrollo y Conclusiones

El desarrollo del plan maestro comenzó con la definición de los requisitos de todas las funciones de la terminal de pasajeros basadas en las proyecciones a lo largo de los 30 años del periodo de planificación (2017 a 2046). Los requisitos se analizaron para los pasajeros nacionales e internacionales utilizando modelos desarrollados para el aeropuerto de acuerdo con las especificaciones de IATA. Cada función se examinó de acuerdo con el parámetro específico correspondiente.

En el análisis se evaluaron las demandas proyectadas en los años 2026, 2036 y 2046 para determinar la necesidad de implementar el desarrollo de la terminal de pasajeros en fases. Los resultados comprueban, que debido al bajo crecimiento proyectado en los periodos de planificación, el incremento de capacidad adicional requerido para acomodar las necesidades de las funciones es mínimo. El análisis indica que la terminal en el año 2046 cumple con los requerimientos de espacio para acomodar la demanda hasta el final del periodo de planificación. Por ejemplo, el análisis indica que para los mostradores de check-in que solo se requiere dos posiciones adicionales entre el 2016 y el 2046. Teniendo esto en cuenta no es justificable desarrollar la terminal de pasajeros en fases.

Sin embargo, Este plan maestro reconoce que en algún momento después del 2046 o en caso de que haya cambios imprevistos en la demanda del aeropuerto, puede necesitarse capacidad adicional de procesamiento de pasajeros. Por esta razón se presenta segunda fase de desarrollo que incluye una ampliación del Terminal.

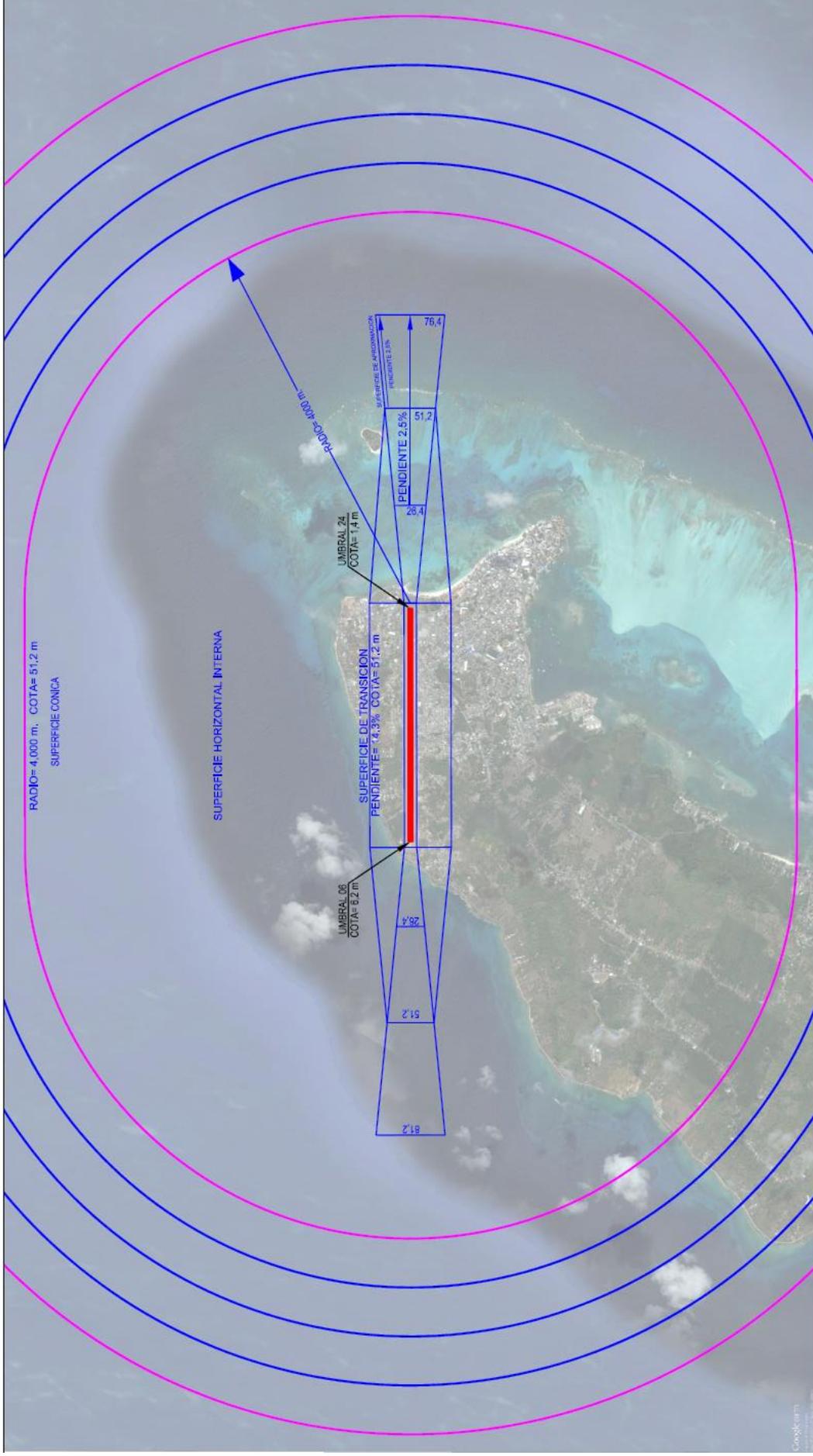
El Plan Maestro identifica que la capacidad del campo de vuelo es suficiente para albergar la demanda proyectada, y recomienda realizar un estudio de seguridad operacional para la certificación del aeródromo, que valide el ancho de franja actual y la RESA de la cabecera 24, en tanto no es viable el impacto a la comunidad en el entorno al aeropuerto.



Aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla – San Andrés
 Figura 2. Alternativa Seleccionada - Fase I



Aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla – San Andrés
 Figura 3. Alternativa Seleccionada - Fase II



Aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla – San Andrés
 Figura 4. Superficie Limitadora de Obstáculos



TY·LININTERNATIONAL

201 Alhambra Circle, Suite 900 • Coral Gables, FL 33134 U.S.A. • Tel: (305) 567-1888 • Fax: (305) 567—1771
Avenida calle 26 # 59-41 of 708 • Bogotá, Colombia • Tel: (571) 7956340