Aeropuerto Internacional de Matecaña-Pereira

PLAN MAESTRO / 2023

Documento técnico de planificación





Créditos fotográficos: https://selco.com.co/ / https://aeromate.gov.co/

AERTEC

apam
OPERADORA PORTUARIA AEROPUERTO MATECAÑA

Aeropuerto Internacional
Matecaña

Índice documento

Índice documento **2**

Índice Tablas **8**

Índice Imágenes **11**

1. Introducción **17**

1.1. Historia del aeropuerto 17

1.2. Generalidades del entorno 19

1.2.1. Contexto geográfico *19*

1.2.2. Características socioeconómicas y demográficas *19*

1.2.3. Hinterland del aeropuerto *20*

1.2.4. Características del aeropuerto *20*

1.2.5. Estado base del aeropuerto *21*

1.3. Contextualización del proyecto 21

1.4. Marco normativo 22

1.5. Mesas de trabajo y socializaciones 23

2. Resumen ejecutivo **27**

3. Diagnóstico del estado actual **29**

3.1. Análisis preliminar de las condiciones actuales 29

3.1.1. Plan General Del Aeropuerto – Estado Actual *29*

3.1.2. Pista y calles de rodaje *30*

3.1.3. Plataforma *30*

3.1.4. Terminal de pasajeros *30*

3.1.5. Terminal de carga *36*

3.1.6. Accesos y parqueaderos *36*

3.1.7. Torre de control *38*

3.1.8. Servicio de extinción de incendios (SEI) *38*

3.1.9. Zonas de apoyo a la aeronave *39*

3.1.10. Infraestructura de suministro *41*

3.1.11. Instalaciones y servicios auxiliares *47*

3.1.12. Vallado perimetral y accesos a zona restringida *49*

3.2. Evaluación inicial. Sistemas con necesidad de expansión y/o mejora. 50

3.2.1. Pista y calles de rodaje *50*

3.2.2. Plataformas *50*

3.2.3. Terminal de pasajeros *50*

3.2.4. Terminal de carga *51*

3.2.5. Accesos y parqueaderos *51*

3.2.6. Torre de control *51*

3.2.7. Servicio de extinción de incendios (SEI) *51*

3.2.8. Zonas de apoyo a la aeronave *52*

3.2.9. Infraestructura de suministro *52*

3.2.10. Instalaciones y servicios auxiliares *52*

3.2.11. Vallado perimetral y accesos a zona restringida *53*

3.3. Análisis de seguridad aeroportuaria 53

3.3.1. Security *53*

3.3.2. Safety *56*

3.3.3. Identificación de mejoras para la seguridad aeroportuaria *59*

4. Pronósticos de tráfico **61**

4.1. Análisis histórico de la demanda 61

4.1.1. Demanda de pasajeros *61*

4.1.2. Desarrollo de Rutas *61*

4.1.3. Recuperación de rutas después la pandemia *62*

4.1.4. Evolución por Aerolínea *63*

4.1.5. Conclusiones generales del análisis histórico *64*

4.2. Perfil de las aerolíneas 64

4.2.1. Avianca *64*

4.2.2. Viva Air Colombia *65*

4.2.3. LATAM Colombia *65*

4.2.4. EasyFly (Empresa Área de Servicios de Facilitación Logística Integral S.A.) 66
4.2.5. Ultra Air 67
4.3. Alcance y enfoque metodológico 67
4.3.1. Enfoque metodológico 67
4.3.2. Metodología bottom-up 67
4.3.3. Metodología top-down 67
4.3.4. Definición de los horizontes del estudio 68
4.4. Previsiones de Tráfico a Largo Plazo 68
4.4.1. Análisis PIB Colombia 68
4.4.2. Análisis de variables explicativas 68
4.4.3. Regresión Trafico Nacional 69
4.4.4. Regresión Internacional 69
4.4.5. Previsión del PIB en Largo plazo 70
4.5. Prognosis Bottom-up 70
4.5.1. Resumen de supuestos en la prognosis anterior 70
4.5.2. Tendencias del mercado afectando al tráfico 71
4.5.3. Estimación 2022 73
4.5.4. Nuevas rutas esperadas 74
4.5.5. Resumen cambios en la prognosis frente a la anterior 74
4.6. Resultado de la prognosis Pasajeros 74
4.7. Comparación Prognosis vs Versiones Anteriores 76
4.8. Operaciones 76
4.8.1. Evolución histórica de operaciones 76
4.8.2. Prognosis de operaciones comerciales 77
4.9. Prognosis de Carga 78
4.9.1. Evolución Histórica de Carga 78
4.9.2. Prognosis de carga 78
4.10. Escenarios 79
4.10.1. Definición de Escenarios 79
4.10.2. Resultados de escenarios 79
4.11. Parametrización de la demanda 80
4.11.1. Análisis del tráfico de pasajeros 80
4.11.2. Análisis del tráfico de Aeronaves 88
4.11.3. Evolución de los parámetros de diseño 92
4.11.4. Comparación de valores de diseño con el Plan Maestro 2018 94
5. Estudio de capacidad 96
5.1. Pista y calles de rodaje 96
5.1.1. Evaluación de la longitud de pista corregida por elevación, temperatura y pendiente 96
5.1.2. Análisis de longitud de pista 96
5.1.3. Capacidad del campo de vuelos 99
5.2. Plataformas 101
5.2.1. Plataforma comercial 101
5.2.2. Plataforma de aviación general 104
5.3. Terminal de pasajeros 105
5.3.1. Determinación del nivel de servicio 105
5.3.2. Determinación del estado base del terminal de pasajeros 105
5.3.3. Estimación de la capacidad: Salidas 108
5.3.4. Estimación de la capacidad: Llegadas 113
5.4. Terminal de carga 117
5.5. Accesos y parqueaderos 117
5.5.1. Accesos 117
5.5.2. Parqueadero 117
5.6. Torre de control 118
5.6.1. Requisitos de visibilidad 118
5.6.2. Visibilidad a cabeceras 08 y 26 118
5.6.3. Visibilidad en plataforma 119
5.6.4. Superficies limitadoras de obstáculos 119
5.6.5. Puestos de control 119
5.6.6. Conclusión 119
5.7. Servicio de extinción de incendios (SEI) 119
5.7.1. Categoría del SEI 119
5.7.2. Número de vehículos 120

5.7.3. Requerimientos de agentes extintores 120
5.7.4. Tiempos de respuesta 120
5.7.5. Conclusión 121
5.8. Zonas de apoyo a la aeronave 121
5.8.1. Hangares de mantenimiento de aeronaves 121
5.8.2. Zonas de almacenamiento de equipos Ground Handling 121
5.8.3. Aviación general 121
5.8.4. Aviación de estado 121
5.9. Infraestructura de suministro 122
5.9.1. Abastecimiento de agua potable 122
5.9.2. Tratamiento de aguas residuales 122
5.9.3. Sistema de suministro eléctrico 122
5.9.4. Abastecimiento de combustible 123
5.10. Instalaciones y servicios auxiliares 124
5.10.1. Oficinas administrativas 124
5.10.2. Sanidad aeroportuaria 125
5.10.3. Policía 125
5.10.4. Centro de acopio 126
6. Cruce capacidad-demanda 127
6.1. Pista y calles de rodaje 127
6.2. Plataformas 127
6.2.1. Plataforma comercial 127
6.2.2. Aviación general 127
6.3. Terminal de pasajeros 127
6.3.1. Necesidades edificio terminal 127
6.3.2. Número de puertas de embarque necesarias 134
6.3.3. Número de cintas de recogida de equipajes necesarias 136
6.3.4. Necesidades puertas de embarque y cintas de recogida de equipajes 138
6.4. Terminal de carga 138
6.5. Accesos y parqueaderos 138
6.5.1. Determinación de necesidades de accesos 138
6.5.2. Determinación de necesidades de parqueadero 139
6.6. Torre de control 141
6.7. Servicio de extinción de incendios (SEI) 141
6.7.1. Categoría del SEI 141
6.7.2. Tiempos de respuesta 141
6.7.3. Conclusiones 141
6.8. Zonas de apoyo a la aeronave 141
6.8.1. Hangares de mantenimiento de aeronaves 141
6.8.2. Zonas de almacenamiento de equipos ground handling 141
6.8.3. Aviación general 141
6.8.4. Aviación de estado 141
6.9. Infraestructura de suministro 141
6.9.1. Abastecimiento de agua potable 141
6.9.2. Tratamiento de aguas residuales 142
6.9.3. Sistema de suministro eléctrico 143
6.9.4. Abastecimiento de combustible 145
6.10. Instalaciones y servicios auxiliares 146
6.10.1. Oficinas administrativas 146
6.10.2. Sanidad aeroportuaria 146
6.10.3. Policía 146
6.10.4. Centro de acopio 146
7. Análisis de alternativas de desarrollo 147
7.1. Pista y calles de rodaje 147
7.1.1. Pre-alternativa #1 del campo de vuelos 147
7.1.2. Pre-alternativa #2 del campo de vuelos 147
7.1.3. Alternativa #1 del campo de vuelos 148
7.1.4. Alternativa #2 del campo de vuelos 148
7.1.5. Análisis de la capacidad del campo de vuelos con las distintas alternativas propuestas 149
7.2. Plataforma Comercial 149
7.2.1. Alternativa #1 de plataforma comercial 149
7.2.2. Alternativa #2 de plataforma comercial 150

7.2.3. Alternativa #3 de plataforma comercial 151
7.3. Terminal de pasajeros 152
7.3.1. Alternativa #1 de terminal de pasajeros 152
7.3.2. Alternativa #2 de terminal de pasajeros 153
7.4. Terminal de carga 154
7.5. Accesos y parqueaderos 155
7.5.1. Accesos 155
7.5.2. Parqueaderos 156
7.6. Torre de control 157
7.7. Servicio de extinción de incendios (SEI) 157
7.8. Zonas de apoyo a la aeronave 157
7.8.1. Aviación general 157
7.8.2. Aviación de estado 158
7.8.3. Hangares de mantenimiento de aeronaves 158
7.8.4. Zonas de almacenamiento de equipos de ground handling 159
7.9. Infraestructura de suministro 160
7.9.1. Abastecimiento de combustible 160
7.10. Instalaciones y servicios auxiliares 161
7.10.1. Oficinas administrativas 161
7.10.2. Sanidad aeroportuaria 161
7.10.3. Policía 161
7.10.4. Centro de acopio 162
7.11. Valoración de Alternativas 162
7.11.1. Pista y calles de rodaje 162
7.11.2. Plataforma 162
7.11.3. Terminal de pasajeros 163
8. Desarrollo de la alternativa seleccionada 164
8.1. Pista y calles de rodaje 164
8.2. Plataforma Comercial 164
8.3. Terminal de pasajeros 164
8.4. Terminal de carga 165
8.5. Transporte intermodal y parqueaderos 166
8.5.1. Transporte intermodal 166
8.5.2. Parqueaderos 166
8.6. Torre de control 168
8.7. Servicio de extinción de incendios (SEI) 168
8.8. Zonas de apoyo a la aeronave 168
8.8.1. Aviación general 168
8.8.2. Aviación de estado 168
8.8.3. Hangares de mantenimiento de aeronaves 168
8.8.4. Zonas de almacenamiento de equipos de ground handling 169
8.9. Infraestructura de suministro 169
8.9.1. Abastecimiento de combustible 169
8.10. Instalaciones y servicios auxiliares 169
8.10.1. Oficinas administrativas 169
8.10.2. Sanidad aeroportuaria 170
8.10.3. Policía 170
8.10.4. Centro de Acopio 170
8.11. Fases de desarrollo 170
8.11.1. Fase I 170
8.11.2. Fase II 171
8.11.3. Fase III 171
9. Procedimientos de vuelo y espacio aéreo 172
9.1. Situación 172
9.2. Listado de procedimientos publicados 173
9.3. Procedimientos de salida instrumental (SID) 174
9.3.1. SID RWY 26 IRIGI DOS ECHO [IRIG2E] 174
9.3.2. SID RWY 26 AKSIM DOS BRAVO [AKSI2B], MATRO CUATRO BRAVO [MATR4B] 174
9.3.3. SID RWY 26 ARMENIA CINCO BRAVO [AXM5B], ISNOX UNO ALFA [ISNO1A], IRIGI TRES BRAVO [IRIGI3B] 175
9.3.4. SID RNAV (GNSS) RWY 26 NEBOV UNO BRAVO [NEBO1B] TO: AKSIM, MATRO 175
9.3.5. SID RNAV (GNSS) TOLIM UNO DELTA [TOL1D], TOROL UNO HOTEL [TORO1H] 176

9.3.6. SID RWY 08 PEREIRA CUATRO ALFA [PEI4A] 177
9.3.7. SID RNAV (GNSS) RWY 08 NEBOV UNO ALFA [NEBO1A] TO: AKSIM, MATRO 178
9.3.8. SID RNAV (GNSS) RWY 08 TOLIM UNO CHARLIE [TOLI1C], TOROL UNO FOXTROT [TORO 1F] 179
9.4. Procedimientos de llegada instrumental (STAR) 180
9.4.1. STAR RWY 08 AKSIM DOS ALFA [AKSI2A] 180
9.4.2. STAR RWY 08 IRIGI DOS DELTA [IRIG2D] 180
9.4.3. STAR RWY 08 ISNOX UNO BRAVO [ISNO1B] 181
9.4.4. STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26 AKSIM UNO GOLF [AKSI1G], MATRO UNO GOLF [MATR1G], MANIZALES UNO GOLF [MZL1G] 181
9.4.5. STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26 ISNOX UNO CHARLIE [ISNO1C], ISNOX UNO DELTA [ISNO1D] TOROL UNO GOLD [TORO1G], AXM UNO KILO [AXM1K] 182
9.4.6. STAR RNP RWY 08/26 ISNOX UNO ECHO [ISNO1E] 183
9.5. Procedimientos de aproximación instrumental (IAC) 184
9.5.1. IAC VOR RWY 08 184
9.5.2. IAC ILS Z-LOC Z RWY 08 185
9.5.3. IAC ILS Y-LOC Y RWY 08 185
9.5.4. IAC RNP Z RWY 08 186
9.5.5. IAC RNP Y RWY 08 (AR) 187
9.5.6. IAC RNP RWY 26 (AR) 188
9.6. Procedimientos visuales 188
9.7. Estructuras de espacio aéreo (ATS). 189
9.7.1. CTR 189
9.7.2. Zonas peligrosas/restringidas/prohibidas 189
9.8. Impacto de los procedimientos en la capacidad del campo de vuelos 191
10. Análisis geoambiental 192
10.1. Registro histórico de eventos 192
10.2. Caracterización Área de Influencia 194
10.2.1. Geología 194
10.2.2. Geomorfología 195
10.2.3. Clima 195
10.2.4. Hidrografía 196
10.3. Identificación de impactos ambientales 196
10.3.1. Amenazas de origen exógeno 196
10.3.2. Amenazas de origen endógeno 200
10.3.3. Amenazas por peligro aviario 200
10.3.4. Parque Cementerio Prados de Paz 201
10.4. Estrategia de mitigación de riesgos 201
11. Estudio de viabilidad urbana y predial 202
11.1. La actualidad de la región 202
11.2. Plan de Ordenamiento Territorial (POT) 203
11.2.1. Contexto urbanístico del entorno de la infraestructura aeroportuaria 203
11.2.2. Guía de usos de suelos en áreas aledañas a aeropuertos 203
11.3. Necesidades de adquisición de predios 205
11.3.1. Parque Cementerio Prados de Paz 205
11.3.2. Parqueadero Sociedad de Mejoras 205
11.4. Transporte intermodal 205
12. Estudio socioeconómico 207
12.1. Aspectos históricos, geográficos y demográficos 207
12.2. Identificación de los eventuales beneficiarios del proyecto y sus áreas de influencia 207
12.2.1. Determinación de áreas de influencia 208
12.2.2. Beneficiarios potenciales del proyecto 209
12.3. Componente Demográfico 209
12.3.1. Contexto Geográfico 209
12.3.2. Estudio de los aspectos generales del entorno socioeconómico AII 209
12.3.3. Contexto Territorial AID 213
12.3.1. Indicadores demográficos 213
12.3.2. Indicadores del mercado laboral 214
12.4. Componente Espacial 214
12.4.1. Servicios Públicos 214
12.4.2. Servicios sociales 215
12.5. Componente Económico 218
12.5.1. Sector agropecuario 218
12.5.2. Sector industrial 218

12.5.3. Construcción 218
12.5.4. Comercio Exterior 218
12.6. Componente Cultural 220
12.6.1. Comunidades No Étnicas 220
12.6.2. Comunidades étnicas 221
12.7. Componente Político-Organizativo 222
12.7.1. División político-administrativa 222
12.7.2. Instancias y mecanismos de participación 223
12.7.3. Presencia Institucional 223
12.7.4. Proyectos Existentes 223
12.7.5. Proyectos del Plan de Desarrollo Municipal 223
13. Estudio de costos de inversión 225
13.1.1. Descripción de los elementos CAPEX 225
13.1.2. Descripción de los elementos OPEX 225
13.2. Supuestos y exclusiones de partida 225
13.2.1. Supuestos de partida 225
13.2.2. Exclusiones 225
13.3. Estimación de costos CAPEX 226
13.4. Costos operacionales OPEX 227
13.4.1. Hipótesis 227
13.4.2. Modelo OPEX 227

Índice Tablas

Tabla 1-1. Población residente en la zona de Pereira 19
Tabla 1-2. Lista de intervenciones realizadas por PEI en los últimos años 21
Tabla 3-1. Capacidad de vehículos SEI 39
Tabla 3-2. Medios de almacenamiento de combustible Terpel 45
Tabla 3-3. Medios de almacenamiento de combustible Energizar 46
Tabla 3-4. Superficies limitadoras de obstáculos (aterrizaje) 57
Tabla 3-5. Superficies limitadoras de obstáculos (despegue) 58
Tabla 4-1. Demanda de pasajeros en SKPE 61
Tabla 4-2. Información general de Aerovías del Continente Americano 64
Tabla 4-3. Información general de Viva Air Colombia 65
Tabla 4-4. Información general de AIRES 65
Tabla 4-5. Información general de EasyFly 66
Tabla 4-6. Información general de Ultra Air 67
Tabla 4-7. Alcance y horizontes de las previsiones de SKPE 68
Tabla 4-8. Resultados Regresión Nacional 69
Tabla 4-9. Resultados Regresión Internacional 70
Tabla 4-10. Rutas esperadas en la prognosis de 2021 71
Tabla 4-11. principales impulsores afectando al tráfico 71
Tabla 4-12. Nuevas rutas previstas 74
Tabla 4-13. Ajustes por año 74
Tabla 4-14. definición de escenarios 79
Tabla 4-15. Distribución horaria de pasajeros en salidas totales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022 82
Tabla 4-16. Distribución horaria de pasajeros en llegadas totales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022 83
Tabla 4-17. Distribución horaria de pasajeros en salidas nacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022 84
Tabla 4-18. Distribución horaria de pasajeros en salidas internacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022 84
Tabla 4-19. Distribución horaria de pasajeros en llegadas nacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022 85
Tabla 4-20. Distribución horaria de pasajeros en llegadas internacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022 86
Tabla 4-21. Distribución horaria de pasajeros en salidas internacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 02/08/2022 87
Tabla 4-22. Distribución horaria de pasajeros en salidas internacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 02/08/2022 88
Tabla 4-23. Parámetros de diseño para pasajeros 88
Tabla 4-24. Valores alcanzados durante 2022, segregado en salidas y llegadas 92
Tabla 4-25. Evolución de los valores de diseño para pasajeros 93
Tabla 4-26. Evolución Aeronaves Hora Punta 94
Tabla 4-27. Comparación valores de diseño para pasajeros comerciales. Revisión PM 2022 vs PM 2018 94
Tabla 4-28. Comparación valores de diseño para pasajeros comerciales. Revisión PM 2022 vs PM 2018 95
Tabla 5-1. Longitudes declaradas de pista 96
Tabla 5-2. Determinación longitudes compensadas de pista 96
Tabla 5-3. Características de la aeronave 96
Tabla 5-4. Rutas de aviones de diseño 96
Tabla 5-5. Carga de pago transportada versus longitud de etapa. Pista 26 97
Tabla 5-6. Análisis de distancias de aterrizaje en Pereira 97
Tabla 5-7. Análisis de alcance máximo en el aeropuerto de Pereira 97
Tabla 5-8. Mezcla actual de aeronaves 100
Tabla 5-9. Tiempo de ocupación en pista (segundos) para llegadas 100
Tabla 5-10. Tiempo de ocupación en pista (segundos) para salidas 100
Tabla 5-11. Separación entre aeronaves 101
Tabla 5-12. Capacidad equilibrada (50% salidas-50% llegadas) del campo de vuelos 101
Tabla 5-13. Caracterización de los puestos de estacionamiento 101
Tabla 5-14. Áreas y equipos. Proceso de salida. Estado base 108
Tabla 5-15. Áreas y equipos. Proceso de salida. Estado base 108
Tabla 5-16. Parámetros para la estimación de la capacidad (hall de salidas) 109

Tabla 5-17. Capacidad del vestíbulo de salidas 109
Tabla 5-18. Parámetros para la estimación de la capacidad (zona de facturación) 109
Tabla 5-19. Capacidad de la zona de facturación 110
Tabla 5-20. Parámetros para la estimación de la capacidad control de Tarjeta de embarque 110
Tabla 5-21. Capacidad de la zona de control de tarjeta de embarque 110
Tabla 5-22. Parámetros para la estimación de la capacidad (control de seguridad) 111
Tabla 5-23. Capacidad de los controles de seguridad 111
Tabla 5-24.Parámetros para la estimación de la capacidad (control de pasaportes, salidas) 111
Tabla 5-25. Capacidad del control de migración 111
Tabla 5-26.Parámetros para la estimación de la capacidad (salas de abordaje nacionales) 112
Tabla 5-27. Capacidad de PPH de las Salas de Abordaje Nacionales 112
Tabla 5-28. Capacidad de APH de las Salas de Abordaje Nacionales 112
Tabla 5-29.Parámetros para la estimación de la capacidad (sala de abordaje internacional) 113
Tabla 5-30. Capacidad de PPH de las Sala de Abordaje Internacional 113
Tabla 5-31. Capacidad de APH de la Salas de Abordaje Internacional 113
Tabla 5-32.Parámetros para la estimación de la capacidad (control de pasaportes, llegadas) 114
Tabla 5-33. Capacidad del control de migración 114
Tabla 5-34. Parámetros zona de reclamo de equipaje nacionales 114
Tabla 5-35. Capacidad de APH de la sala de recogida de equipajes nacional 114
Tabla 5-36. Capacidad PHP en sala de equipaje Nacionales 115
Tabla 5-37. Parámetros zona de reclamo de equipaje internacionales 115
Tabla 5-38. Capacidad de APH de la sala de recogida de equipajes internacional 115
Tabla 5-39. Capacidad PHP en sala de equipaje internacional 115
Tabla 5-40.Parámetros para la estimación de la capacidad (control de aduanas) 116
Tabla 5-41. Capacidad del control de aduanas 116
Tabla 5-42. Parámetros para la estimación de la capacidad (hall de llegadas) 116
Tabla 5-43. Capacidad del vestíbulo de llegadas 116
Tabla 5-44. Capacidad de las instalaciones de carga actuales 117
Tabla 5-45. Superficies estimadas necesarias según la demanda de carga actual 117
Tabla 5-46. Capacidad de las vías de accesos al aeropuerto 117
Tabla 5-47. Capacidad de plazas de aparcamiento 118
Tabla 5-48. Reconocimiento de objetos 118
Tabla 5-49. Datos topográficos de Torre de Control y umbrales 118
Tabla 5-50. Resultados de discriminación de objetos en cabecera 08 119
Tabla 5-51. Resultados de discriminación de objetos en cabecera 26 119
Tabla 5-52. Categoría de los aeropuertos a efectos del salvamento y extinción de incendios 120
Tabla 5-53. Cantidades mínimas de agentes extintores según categoría 120
Tabla 5-54. Tiempos de respuesta del servicio de extinción de incendios 121
Tabla 5-55. Volumen depósitos agua proyectados 122
Tabla 5-56. Consumos de agua registrados 122
Tabla 5-57. Capacidad Sistema Abastecimiento Agua Potable existente 122
Tabla 5-58. Estimación caudal a tratar 122
Tabla 5-59. Evaluación de la capacidad PTAR 122
Tabla 5-60. Subestación edificio terminal 122
Tabla 5-61. Subestación SEI 123
Tabla 5-62. Subestación SEI. Estudio de potencias 123
Tabla 5-63. Subestación edificio TWR 123
Tabla 5-64. Subestación TWR. Estudio de potencias 123
Tabla 5-65. Capacidad almacenamiento de combustible 123
Tabla 5-66. Capacidad almacenamiento de combustible 124
Tabla 5-67. Autonomía almacenaje combustible 124
Tabla 6-1. Necesidades del área de movimiento 127
Tabla 6-2. Puestos de estacionamiento requeridos en plataforma comercial 127
Tabla 6-3. Tipología de puestos de estacionamiento requeridos 127
Tabla 6-4. Puestos de estacionamiento requeridos en plataforma de aviación general 127
Tabla 6-5. Tiempo de proceso, superficies, máximo tiempo en cola y Split del pasajero en salidas 130
Tabla 6-6. Tiempo de proceso, superficies, máximo tiempo en cola y Split del pasajero en llegadas 132
Tabla 6-7. Necesidades. Comparación frente a estado base 134
Tabla 6-8. Superficie estimada mínima necesaria según la cantidad de carga procesada 138
Tabla 6-9. Estimación de número de empleados totales en el aeropuerto 139
Tabla 6-10. Distribución modal de medio de transporte para pasajeros 139
Tabla 6-11. Distribución modal de medio de transporte para empleados 139

Tabla 6-12. Estimación de flujo de tráfico en las vías de acceso al Aeropuerto....139
Tabla 6-13. Cálculo de necesidades de flujo de tráfico en los accesos principales al Aeropuerto....139
Tabla 6-14. Distribución modal de medio de transporte para pasajeros....139
Tabla 6-15. Ocupación de pasajeros por medio de transporte....140
Tabla 6-16. Dimensiones de plazas de parqueadero....140
Tabla 6-17. Necesidades de plazas de parqueadero....140
Tabla 6-18. Estudio de necesidades de plazas de parqueadero en los horizontes de estudio....140
Tabla 6-19. Capacidad-Demanda almacenamiento de agua....141
Tabla 6-20. Capacidad-Demanda tratamiento agua residual....142
Tabla 6-21. Capacidad-demanda sub est terminal....143
Tabla 6-22. Capacidad-demanda sub est terminal....143
Tabla 6-23. Capacidad-Demanda Sub Est. TWR....144
Tabla 6-24. Capacidad-Demanda Sub Est. SEI....144
Tabla 6-25. Capacidad-Demanda almacenamiento JET A1....145
Tabla 6-26. Resumen de necesidades centro de Acopio....146
Tabla 7-1. Matriz de pros y contra de la Pre-alternativa #1 del campo de vuelos....147
Tabla 7-2. Matriz de pros y contra de la Pre-alternativa #2 del campo de vuelos....148
Tabla 7-3. Matriz de pros y contra de la Alternativa #1 del campo de vuelos....148
Tabla 7-4. Matriz de pros y contra de la Alternativa #2 del campo de vuelos....149
Tabla 7-5. Comparativa de la capacidad del campo de vuelos en cada alternativa....149
Tabla 7-6. Matriz de pros y contra de la Alternativa #1 del campo de vuelos....150
Tabla 7-7. Matriz de pros y contra de la Alternativa #2 del campo de vuelos....151
Tabla 7-8. Matriz de pros y contra de la Alternativa #3 del campo de vuelos....152
Tabla 7-9. Matriz de pros y contra de la Alternativa #1 del piso 1 de la terminal de pasajeros....153
Tabla 7-10. Matriz de pros y contra de la Alternativa #2 del piso 1 de la terminal de pasajeros....154
Tabla 7-11. Matriz de pros y contra de la alternativa de abastecimiento de combustible....161
Tabla 7-12. Valoración entre alternativas de pista y calles de rodaje....162
Tabla 7-13. Valoración entre alternativas de plataforma....163
Tabla 7-14. Valoración entre alternativas de terminal de pasajeros....163
Tabla 9-1. Procedimientos de vuelo publicados en el AIP MATECAÑA....173
Tabla 10-1. Registro histórico de la ocurrencia de fenómenos naturales en el municipio de Pereira. 1998-2023 193
Tabla 11.1. Descripción de usos permitidos en zonas aledañas a aeropuertos....204
Tabla 11.2. Descripción de usos peligrosos para la navegabilidad aérea....204
Tabla 11.3. Actividades restringidas según radio de aproximación....205
Tabla 12-1. Barrios del AID Aeropuerto Internacional Matecaña....208
Tabla 12-2. Proyecciones de población con base en el Censo 2018 en Municipios del AII del Aeropuerto Matecaña....209
Tabla 12-3. Cobertura Servicios Públicos Pereira....214
Tabla 12-4. Indicador esperanza de vida al nacer 2014....216
Tabla 12-5. Principales programas y proyectos sociales existentes Pereira....223
Tabla 12-6. Programas del Plan de Desarrollo 2020-2023 Pereira....224
Tabla 13.1. Niveles salariales....227
Tabla 13.2. Niveles salariales....227

Índice Imágenes

Imagen 1-1. Crecimiento PIB Colombia y Risaralda por año. 19
Imagen 1-2. Distribución empresarial en Pereira 19
Imagen 1-3. Principales productos de exportación primer semestre 2020 y 2021. 20
Imagen 1-4. Área de influencia del aeropuerto Internacional Matecaña - Pereira 20
Imagen 1-5. Vista aérea del aeropuerto internacional Matecaña - Pereira 21
Imagen 1-6. Diagrama de realización de un Plan Maestro 22
Imagen 1-7. Jornadas de visita al aeródromo en enero de 2023 23
Imagen 1-8. Jornadas de trabajo con la AIM, Alcaldía, Interventoría, OPAM y la consultora AERTEC Solutions. Enero de 2023 24
Imagen 1-9. El arquitecto Juan Carlos Valencia, responsable de PM de la Aerocivil, en las socializaciones con operadores el 6 de junio de 2023 25
Imagen 1-10. El arquitecto Alejandro Martín (Aertec Solutions) en la socialización con gremios de Pereira el 7 de junio de 2023 25
Imagen 3-1. Plan general del aeropuerto 29
Imagen 3-2. Plataforma de estacionamiento de aeronaves actual 30
Imagen 3-3. Plataforma de estacionamiento de aeronaves recreativas 30
Imagen 3-4. Actual edificio terminal 30
Imagen 3-5. Entrada principal al edificio terminal 31
Imagen 3-6. Zona de facturación 31
Imagen 3-7. Controles de seguridad nacionales 32
Imagen 3-8. Controles de seguridad internacionales y puestos de pasaportes 32
Imagen 3-9. Área de embarque 32
Imagen 3-10. Sala de abordaje. Mamparas de separación para adaptar a las necesidades 33
Imagen 3-11. Sala de abordaje. Vista desde la mezzanina del lado tierra 33
Imagen 3-12. Control de pasaportes en llegada. Vista desde escaleras de acceso 33
Imagen 3-13. Control de pasaportes en llegada 34
Imagen 3-14. Bandas de reclamo de equipajes internacionales 34
Imagen 3-15. Control de aduanas 34
Imagen 3-16. Recogida de equipajes nacional 35
Imagen 3-17. Vestíbulo de llegadas 35
Imagen 3-18. Vestíbulo de llegadas. Núcleo de comunicaciones y bolsa de taxis 35
Imagen 3-19. Emplazamiento bodegas de carga 36
Imagen 3-20. Edificio Id21, con bodegas de carga marcadas en azul 36
Imagen 3-21. Acceso al aeropuerto internacional de Matecaña desde Pereira 37
Imagen 3-22. Carriles de accesos al edificio terminal y nueva glorieta. 37
Imagen 3-23. Acceso al parqueadero en superficie del aeropuerto 37
Imagen 3-24. Parqueadero rent a car y minibús 38
Imagen 3-25. Ubicación de la torre de control 38
Imagen 3-26. Fotografía de la torre de control 38
Imagen 3-27. Ubicación de la torre de control 39
Imagen 3-28. Servicio de extinción de incendios 39
Imagen 3-29. Emplazamiento hangar de mantenimiento 39
Imagen 3-30. Edificio Id21, con el espacio para ground handling sombreado 40
Imagen 3-31. Emplazamiento de zona GSE, plataforma remota 40
Imagen 3-32. Emplazamiento hangares de aviación general 40
Imagen 3-33. Edificio Id21, espacio para escuelas de aviación demarcado en azul 41
Imagen 3-34. Instalaciones generales de la PTAR 42
Imagen 3-35. Instalaciones de la separadora de grasas 42
Imagen 3-36. Subestación eléctrica de la terminal (33Kv) 43
Imagen 3-37. Subestación eléctrica de 13,2Kv 43
Imagen 3-38. Subestación actual TWR, equipamiento media tensión 44
Imagen 3-39. Subestación actual TWR, planta generadora 44
Imagen 3-40. Subestación SEI, transformador tipo Pad Mounted 44
Imagen 3-41. Subestación TWR, equipo UPS 10 KVA 45
Imagen 3-42. Instalaciones de Terpel 45
Imagen 3-43. Accesos a instalaciones de Terpel 46
Imagen 3-44. Accesos a zona de combustibles desde vial perimetral 46
Imagen 3-45. Instalaciones de Energizar 46
Imagen 3-46. Instalaciones de Energizar, punto de retranqueo 47

Imagen 3-47. Ubicación de las oficinas de aerolíneas 47
Imagen 3-48. Localización de las oficinas de AIM, OPAM e interventoría 47
Imagen 3-49. Localización del servicio de sanidad aeroportuaria 48
Imagen 3-50. Localización de la policía antinarcóticos 48
Imagen 3-51. Localización de la policía aeroportuaria 49
Imagen 3-52. Localización del centro de acopio 49
Imagen 3-53. Centro de acopio del aeropuerto 49
Imagen 3-54. Imágenes del cerramiento exterior del aeropuerto 50
Imagen 3-55. Zonas con mayor deterioro en pista 08-26 50
Imagen 3-56. Zonas de deterioro y arreglos. THR 26 50
Imagen 3-57. Formación cola de taxis en vía de acceso 51
Imagen 3-58. Posible emplazamiento de zona GSE, plataforma remota 52
Imagen 3-59. El CECOA donde entran las imágenes de los cámaras CCTV 55
Imagen 3-60. Representación tridimensional Superficies Limitadoras de Obstáculos 57
Imagen 3-61. Superficies limitadoras de obstáculos 58
Imagen 3-62. Configuración de plataforma en disposición perpendicular a fachada terminal 59
Imagen 3-63. Configuración Esquema de evaluación de márgenes de seguridad y situación de configuración con respecto a SLO en la sección crítica 59
Imagen 3-64. Esquema de evaluación de márgenes de seguridad y configuración con respecto a OFZ en la sección crítica. 59
Imagen 4-1. evolución del tráfico en Pereira 61
Imagen 4-2. evolución las rutas en Pereira 61
Imagen 4-3. Cuota mercado rutas 2019 vs 2022 62
Imagen 4-4. Aerolíneas por ruta 2019 vs 2022 62
Imagen 4-5. desarrollo mensual por ruta 63
Imagen 4-6. Evolución del tráfico por aerolínea 63
Imagen 4-7. Enfoque metodológico para previsión de demanda de SKPE 67
Imagen 4-8. Desarrollo PIB Colombia 68
Imagen 4-9. Tendencia Pasajeros Nacionales SKPE y PIB 69
Imagen 4-10. Tendencia Pasajeros Internacionales en Colombia y PIB 69
Imagen 4-11. Comparación tráfico real y de modelo 69
Imagen 4-12. Comparación tráfico real y de modelo 70
Imagen 4-13. Pronostico crecimiento anual PIB Colombia a largo plazo 70
Imagen 4-14. comparación tráfico actual vs previsto 70
Imagen 4-15. Desarrollo del precio de combustible 72
Imagen 4-16. Tasa de cambio COP/USD 72
Imagen 4-17. Desempeño económico comparado con el mundial – index (Q4 2019 = 100) 72
Imagen 4-18. Personas que realizaron turismo interno 73
Imagen 4-19. Visitantes no-residentes mensualmente 73
Imagen 4-20. 2022 pasajeros nacionales mensual 73
Imagen 4-21. 2022 pasajeros internacionales mensual 73
Imagen 4-22. Pasajeros nacionales previstos por año 75
Imagen 4-23. Pasajeros internacionales previstos por año 75
Imagen 4-24. Pasajeros totales previstos por año 75
Imagen 4-25. Comparación prognosis nacionales 76
Imagen 4-26. Comparación prognosis internacionales 76
Imagen 4-27. Operaciones anuales por tipo y pax/avo 77
Imagen 4-28. Operaciones comerciales en 2022 por tipo de avión 77
Imagen 4-29. Operaciones comerciales previstas por año 78
Imagen 4-30. Operaciones comerciales en 2022 por tipo de avión 78
Imagen 4-31. Carga por ruta y aerolínea 78
Imagen 4-32. Tonelajes de carga previstos por año 79
Imagen 4-33. Resultado de escenarios 80
Imagen 4-34. Pax nacionales e internacionales por mes, durante 2022 80
Imagen 4-35. PAX nacionales por mes durante 2022 81
Imagen 4-36. PAX internacionales por mes, durante 2022 81
Imagen 4-37. PAX por día totales durante la semana de diseño 82
Imagen 4-38. Distribución horaria de los pasajeros en Salidas. SKPE 17/07/2022 83
Imagen 4-39. Distribución horaria de los pasajeros en Llegadas. SKPE 17/07/2022 85
Imagen 4-40. Distribución horaria de los pasajeros en Salidas. SKPE 02/08/2022 86
Imagen 4-41. Distribución horaria de los pasajeros en llegadas. SKPE 02/08/2022 87
Imagen 4-42. ATM nacionales e internacionales por mes, durante 2022 88
Imagen 4-43. ATM nacionales por mes, durante 2022 89

Imagen 4-44. ATM internacionales por mes, durante 2022 89
Imagen 4-45. ATM nacionales durante la semana de diseño 89
Imagen 4-46. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, salidas + llegadas 90
Imagen 4-47. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, salidas 90
Imagen 4-48. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, llegadas 90
Imagen 4-49. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, salidas + llegadas 91
Imagen 4-50. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, salidas 91
Imagen 4-51. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, llegadas 91
Imagen 4-52. Evolución PHP nacionales 92
Imagen 4-53. Evolución PHP internacionales 92
Imagen 4-54. Prognosis de AHP comerciales nacionales 93
Imagen 4-55. Prognosis de AHP comerciales internacionales 94
Imagen 4-56. Comparación entre valores de diseño para pasajeros comerciales. Revisión PM 2022 vs PM 2018 94
Imagen 4-57. Comparación entre valores de diseño para operaciones comerciales. Revisión PM 2022 vs PM 2018 95
Imagen 5-1. Máximo alcance para el A319 de Avianca 100%Pax desde Pereira 98
Imagen 5-2. Máximo alcance para el A320 de Avianca 100%Pax desde Pereira 98
Imagen 5-3. Máximo alcance para el B737 de Copa Colombia 100%Pax desde Pereira 98
Imagen 5-4. Máximo alcance para el A320Neo 100%Pax desde Pereira 98
Imagen 5-5. Proceso de cálculo de capacidad de pista 99
Imagen 5-6. Geometría del campo de vuelos 100
Imagen 5-7. Plataforma de estacionamiento de aeronaves actual 102
Imagen 5-8. Diagrama de Gantt. SKPE. 11/03/2022 103
Imagen 5-9. Ocupación de puestos de estacionamiento. Operaciones nacionales e internacionales 104
Imagen 5-10. Ocupación de puestos de estacionamiento. Turbohélices y Reactores categoría C 104
Imagen 5-11. Plataforma aviación general actual 105
Imagen 5-12. LoS Guidelines IATA 11. Parámetros de diseño 105
Imagen 5-13.Planta 1. SKPE. Estado Base 106
Imagen 5-14. Planta 2. SKPE. Estado Base 107
Imagen 5-15. Hall de Salidas del terminal de pasajeros 109
Imagen 5-16. Zona de facturación de pasajeros del terminal 109
Imagen 5-17. Áreas de colas de controles de tarjetas de embarque 110
Imagen 5-18. Control de seguridad de salidas internacionales (izquierda) y de nacionales (derecha) 110
Imagen 5-19. Controles de pasaportes en salida y área de colas 111
Imagen 5-20. Salas de abordaje de salidas 112
Imagen 5-21. Control de pasaportes de llegada internacional 113
Imagen 5-22. Zona de reclamo de equipajes 114
Imagen 5-23. Control de aduanas 115
Imagen 5-24. Hall de Llegadas del terminal de pasajeros 116
Imagen 5-25. Nuevo acceso al aeropuerto en fase de ejecución 117
Imagen 5-26. Ubicación de parqueaderos 118
Imagen 5-27. Posición de torre de control y umbrales 118
Imagen 5-28. Ruta para el punto más desfavorable para el SEI 121
Imagen 5-29. Distribución de ATM de acuerdo con el tipo de operación 121
Imagen 5-30. Oficinas del CECOA 124
Imagen 5-31. Oficinas internas de Avianca 124
Imagen 5-32. Oficinas disponibles 125
Imagen 5-33. Áreas administrativas existentes 125
Imagen 5-34. Sanidad en la terminal de pasajeros 125
Imagen 5-35. Policía antinarcóticos 126
Imagen 5-36. Policía aeroportuaria 126
Imagen 5-37. Localización del centro de acopio 126
Imagen 6-1. LoS Guidelines IATA 11. Parámetros de diseño 128
Imagen 6-2. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto para la punta doméstica 134
Imagen 6-3. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto para el flujo internacional en la punta doméstica 135
Imagen 6-4. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto totales en la punta doméstica 135
Imagen 6-5. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto totales en la punta internacional 136
Imagen 6-6.Cintas de recogida de equipajes necesarias para la punta doméstica 136
Imagen 6-7. cintas de recogida de equipajes necesarias para el flujo internacional en la punta doméstica 137
Imagen 6-8. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto totales en la punta doméstica 137
Imagen 6-9. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto totales en la punta internacional 138

Imagen 6-10. Capacidad-Demanda almacenamiento de agua....142
Imagen 6-11. Capacidad-Demanda tratamiento agua residual 142
Imagen 6-12. Capacidad-demanda sub Est. terminal – Transformador 33Kv....143
Imagen 6-13. Capacidad-demanda sub Est. terminal – Transformador 13,2Kv....144
Imagen 6-14. Capacidad-Demanda Sub Est TWR 144
Imagen 6-15. Capacidad-Demanda Sub Est SEI....145
Imagen 6-16. Capacidad-Demanda almacenamiento JET A1....146
Imagen 7-1. Plano de la Pre-alternativa #1 del campo de vuelos....147
Imagen 7-2. Plano de la Pre-alternativa #2 del campo de vuelos....148
Imagen 7-3. Plano de la Alternativa #1 del campo de vuelos....148
Imagen 7-4. Plano de la Alternativa #2 del campo de vuelos....149
Imagen 7-5. Plano de la Alternativa #1 de la plataforma comercial....150
Imagen 7-6. Plano de la Alternativa #2a de la plataforma comercial....150
Imagen 7-7. Plano de la Alternativa #2b de la plataforma comercial....150
Imagen 7-8. Plano de la Alternativa #3 de la plataforma comercial....151
Imagen 7-9. Plano de la Alternativa #3a de la plataforma comercial....151
Imagen 7-10. Plano de la Alternativa #3b de la plataforma comercial....151
Imagen 7-11. Plano de la Alternativa #1 del piso 1 de la terminal de pasajeros 152
Imagen 7-12. Plano de la Alternativa #1 del piso 2 de la terminal de pasajeros 153
Imagen 7-13. Plano de la Alternativa #2 del piso 1 de la terminal de pasajeros 154
Imagen 7-14. Plano de la Alternativa #2 del piso 2 de la terminal de pasajeros 154
Imagen 7-15. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de la terminal de carga....155
Imagen 7-16. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento de la terminal de carga....155
Imagen 7-17. Plano de la Alternativa #3a del nuevo vial de acceso 155
Imagen 7-18. Plano de la Alternativa #3b del nuevo vial de acceso 156
Imagen 7-19. Plano del emplazamiento del parqueadero en la zona sur....156
Imagen 7-20. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona sur 156
Imagen 7-21. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona sur 157
Imagen 7-22. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento del SEI 157
Imagen 7-23. Plano de las Alternativa #1 y Alternativa #3 del emplazamiento de la plataforma de aviación general 158
Imagen 7-24. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento de la plataforma de aviación general 158
Imagen 7-25. Plano de las Alternativa #1 y Alternativa #3 del emplazamiento de los hangares 159
Imagen 7-26. Plano de las Alternativa #2a y Alternativa #2b del emplazamiento de los hangares 159
Imagen 7-27. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de los equipos de Ground Handling....159
Imagen 7-28. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento de los equipos de Ground Handling....160
Imagen 7-29. Plano de la Alternativa #3 del emplazamiento de los equipos de Ground Handling....160
Imagen 7-30. Plano del emplazamiento de la instalación de abastecimiento de combustible....160
Imagen 7-31. Plano de la Alternativa #2 del emplazamiento de las oficinas administrativas 161
Imagen 7-32. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de la policía 161
Imagen 7-33. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento de la policía 162
Imagen 8-1. Plano de la Alternativa #1 del campo de vuelos....164
Imagen 8-2. Plano de la Alternativa #1 de la plataforma comercial 164
Imagen 8-3. Plano de la Alternativa #1 del piso 1 de la terminal de pasajeros....165
Imagen 8-4. Plano de la Alternativa #1 del piso 2 de la terminal de pasajeros....165
Imagen 8-5. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de la terminal de carga....165
Imagen 8-6. Distribución transporte intermodal. Piso 1 166
Imagen 8-7. Distribución transporte intermodal. Piso 2 166
Imagen 8-8. Plano del emplazamiento del parqueadero en la zona sur 166
Imagen 8-9. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona sur 167
Imagen 8-10. Diferencia de cotas en la zona sur 167
Imagen 8-11. Bolsa de taxis....167
Imagen 8-12. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona sur 168
Imagen 8-13. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona norte....168
Imagen 8-14. Plano de las Alternativa #1 del emplazamiento de la plataforma de aviación general 168
Imagen 8-15. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de los equipos de Ground Handling....169
Imagen 8-16. Plano del emplazamiento de la instalación de abastecimiento de combustible....169
Imagen 8-17. Plano del emplazamiento del catering....170
Imagen 8-18. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de la policía 170
Imagen 9-1. Situación SKPE....172
Imagen 9-2. AD 2 SKPE - 35 174
Imagen 9-3. AD 2 SKPE - 37 174

Imagen 9-4. AD 2 SKPE - 39 175
Imagen 9-5. AD 2 – SKPE - SID 41 175
Imagen 9-6. AD 2 – SKPE - SID 43 176
Imagen 9-7. AD 2 – SKPE - SID 45 176
Imagen 9-8. AD 2 – SKPE - SID 46 177
Imagen 9-9. AD 2 – SKPE - SID 47 177
Imagen 9-10. AD 2 – SKPE - SID 49 178
Imagen 9-11. AD 2 – SKPE - SID 51 178
Imagen 9-12. AD 2 – SKPE - SID 53 179
Imagen 9-13. AD 2 – SKPE - SID 54 179
Imagen 9-14. AD 2 – SKPE - 55 180
Imagen 9-15. AD 2 – SKPE - 57 180
Imagen 9-16. AD 2 – SKPE - 59 181
Imagen 9-17. AD 2 – SKPE - 61 181
Imagen 9-18. AD 2 – SKPE - 63 182
Imagen 9-19. AD 2 – SKPE - 65 182
Imagen 9-20. AD 2 – SKPE - 66 183
Imagen 9-21. AD 2 – SKPE - 67 183
Imagen 9-22. AD 2 – SKPE - 68 184
Imagen 9-23. AD 2 – SKPE - 69 184
Imagen 9-24. AD 2 – SKPE - 71 185
Imagen 9-25. AD 2 – SKPE - 73 185
Imagen 9-26. AD 2 – SKPE - 74 186
Imagen 9-27. AD 2 – SKPE - 75 186
Imagen 9-28. AD 2 – SKPE - 76 187
Imagen 9-29. AD 2 – SKPE - 77 187
Imagen 9-30. AD 2 – SKPE - 79 188
Imagen 9-31. AD 2 – SKPE - 80 188
Imagen 9-32. AD 2 – SKPE 25 189
Imagen 9-33. AD 2 SKPE - 17 189
Imagen 9-34. AD 2 SKPE - 19 190
Imagen 9-35. AD 2 SKPE - 21 190
Imagen 9-36. AD 2 SKPE - 23 191
Imagen 10-1. Áreas de influencia dinámicas del Aeropuerto de Matecaña 194
Imagen 10-2. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa a escala 1.100.000 del municipio de Pereira 196
Imagen 10-3. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del POMCA del río Otún 197
Imagen 10-4. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del POMCA del río la Vieja 197
Imagen 10-5. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por inundaciones del POMCA del río Otún 198
Imagen 10-6. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por inundaciones del POMCA del río la Vieja 198
Imagen 10-7. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por incendios forestales del POMCA del río Otún 199
Imagen 10-8. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por Incendio Forestal del POMCA del río la Vieja 199
Imagen 10-9. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por incendios forestales del POMCA del río Otún 200
Imagen 10-10. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por Avenida Torrencial del POMCA del río la Vieja 200
Imagen 10-11. Áreas de control - Peligro aviario 200
Imagen 11-1. Área metropolitana de Pereira 202
Imagen 11-2. POT municipio Pereira – Clasificación del suelo. 203
Imagen 11-3. Circunferencias zonales 204
Imagen 12-1. Comparación de la evolución del PIB Risaralda y el Nacional 208
Imagen 12-2. Zona de influencia aeropuerto Matecaña 208
Imagen 12-3. Zona de Influencia Directa Aeropuerto Internacional Matecaña 208
Imagen 12-4. Foto promocional turística de Dosquebradas 209
Imagen 12-5. Datos demográficos básicos municipio Dosquebradas 210
Imagen 12-6. Datos demográficos básicos municipio Santa Rosa de Cabal 210
Imagen 12-7. Datos demográficos básicos municipio Marsella 211
Imagen 12-8. Vista panorámica del municipio de Ulloa 211
Imagen 12-9. Datos demográficos básicos municipio Ulloa 212

Imagen 12-10. Datos demográficos básicos municipio Filandia 213
Imagen 12-11. Pirámide de población de Risaralda 2017 214
Imagen 12-12. Tasa global de participación, ocupación y desempleo 2015-2022 214
Imagen 12-13. Mapa de Cobertura Servicio Acueducto 215
Imagen 12-14. Mapa de Cobertura Servicios Alcantarillado 215
Imagen 12-15. Cobertura de Energía 2012 215
Imagen 12-16. Escolarización Hombre/Mujer 216
Imagen 12-17. Cobertura Sanitaria 2021 216
Imagen 12-18. Infraestructura vial Risaralda 2016 217
Imagen 12-19. Infraestructura vial terciaria Risaralda 2016 217
Imagen 12-20. Consolidado exportaciones Risaralda, año corrido 219
Imagen 12-21. Exportaciones en Risaralda. Septiembre de 2023. 219
Imagen 12-22. Exportaciones en Risaralda. Septiembre de 2023. 219
Imagen 12-23. Participación de las importaciones totales en Risaralda en las importaciones nacionales. Septiembre de 2023. 220
Imagen 12-24. Baile de la caña 220
Imagen 12-25. Catedral de Nuestra Señora de la Pobreza 221
Imagen 12-26. Ubicación y distancias comparativas entre Aeropuerto Matecaña y Resguardo Altomira 222
Imagen 12-27. Mapa político Risaralda 222

1. Introducción

El Aeropuerto Internacional Matecaña - Pereira (IATA: PEI, ICAO: SKPE) se ubica en la ciudad de Pereira, capital del departamento de Risaralda en el eje cafetero colombiano o también llamado *Triángulo de Oro*, conformado por las ciudades de Santa Fe de Bogotá, Medellín y Cali. Es el octavo aeropuerto más importante a nivel nacional en términos de movimiento de pasajeros. En la actualidad está concesionado a la empresa colombiana Operadora Portuaria Aeropuerto Matecaña (OPAM).

El presente documento de planificación se estructura siguiendo las directrices del equipo de planificación aeroportuaria de la Aeronáutica Civil de Colombia, siguiendo el esquema habitual de un Plan Maestro Director en Colombia. Sin embargo, es importante señalar que parte de la información que aquí se presenta, así como algunas de las alternativas e hipótesis desarrolladas, provienen de documentos de planificación anteriores. De hecho, el presente "Plan Maestro 2023" es el resultado de un ejercicio de revisión y actualización de documentos anteriores similares, redactados en 2008 y 2018 respectivamente.

Tanto la revisión como la actualización del vigente documento de planificación, aprobado por la Aeronáutica Civil de Colombia en 2018, se justifican esencialmente en 3 motivos:

- En primer lugar, existe un compromiso contractual de la concesionaria del aeropuerto (OPAM) con la entidad concedente, Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM), por la cual se debe actualizar el documento íntegramente antes de trascurridos 6 años de vigencia del anterior.
- En segundo lugar, y tras varios ejercicios de verificación del crecimiento esperado para el tráfico del aeropuerto y especialmente después del singular y distorsionador período de pandemia del COVI-19, se hacía evidente que la prognosis de tráfico incluida en el PM 2018 había quedado obsoleta, incluso en su escenario más optimista.
- Y por último, después de un importante período de modernización de las instalaciones del aeropuerto, entre los años 2018 y 2020, el estado base de partida para analizar cualquier hipótesis de crecimiento, debía ser revisado en profundidad, dados los importantes cambios producidos.

Existe, adicionalmente una razón fundamental. Es la que viene dada por RESOLUCIÓN No. 01170 del 21 de junio de 2021 de la Aeronáutica Civil de Colombia "Por la cual se modifica el numeral 14.2.2.5.3. de la norma RAC 14 - Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia", y que dice lo siguiente:

"El Plan Maestro deberá ser revisado por el propietario del aeropuerto como ***mínimo cada seis (6) años y actualizado cada diez (10) años****, en concordancia con los tratados internacionales sobre aviación civil, leyes o reglamentos internos sobre la materia y las políticas de desarrollo de la aviación civil establecidas por la AEROCIVIL. Cuando el aeropuerto público no sea propiedad de la AEROCIVIL, la revisión y/o actualización al igual que cualquier modificación que se haga del Plan Maestro deberá someterse a la aprobación previa de la Entidad, a través del correspondiente acto administrativo."*

Es evidente que, por medio de la presente actualización, no se están apurando los plazos recogidos por la presente resolución. En cualquier caso, se cumple de manera preceptiva con todo lo indicado en la misma, al tiempo que damos respuesta a las 3 razones esgrimidas en la presente introducción.

Por último, es importante señalar que, durante todo el proceso de elaboración y redacción del presente documento, se han mantenido talleres de trabajo, tomas de datos, reuniones de seguimiento y socialización, con el objetivo de llegar a la mejor planificación posible para el futuro del aeropuerto Matecaña-Pereira. Gran parte de estas reuniones de socialización se enumeran y describen en el correspondiente capítulo de este documento.

1.1. Historia del aeropuerto

Tal y como recogía el documento "Plan Maestro 2018", a través de la presente sección desarrollamos un breve resumen de las principales características del aeropuerto, su historia y desarrollo, así como generalidades de su entorno y la contextualización del proyecto de actualización del Plan Maestro.

Inicio del transporte aéreo en Colombia (1911-1921)

En 1911, los colombianos tuvieron por primera vez la oportunidad de apreciar de cerca una aeronave gracias a la exhibición atribuida a un piloto: el francés Paul Miltgen. Un grupo de empresarios colombianos, entre ellos Ricardo Castelo y Edmundo Ramos, miembros del Polo Club de Bogotá, invitaron a la ciudad al piloto francés con el fin de realizar exhibiciones de vuelos de acrobacia en un avión tipo Blériot. No obstante, debido a la altura de Bogotá, 2.640 metros sobre el nivel del mar, el avión no pudo despegar y se estrelló contra una cerca.

Un año después del primer intento por sobrevolar Bogotá, el 29 de diciembre de 1912, llegó a Barranquilla, bajo los auspicios del comerciante barranquillero José Víctor Dugand Gnecco, el piloto John Smith, un joven de veintiún años sobre el que mucho se ha especulado, no sólo sobre su nacionalidad (canadiense o alemana), sino incluso sobre su nombre (Smith o Schmitt) y el tipo de avión que utilizó para hacer el que se considera el primer vuelo en Colombia.

Este joven efectúo el primer vuelo realizado con éxito y documentado el 26 de enero de 1913 en Medellín abriendo la historia de la de la aviación en Colombia. Después de sobrevolar Medellín, Smith salió del país.

A comienzos de 1919, Knox Martin, piloto estadounidense aceptó la invitación de dos empresarios colombianos para realizar varios vuelos acrobáticos en Barranquilla. Un mes después de la llegada del piloto estadounidense a Barranquilla, el avión de su propiedad llegó desarmado en una caja a Puerto Colombia. Era un biplano fabricado por la casa The Curtiss Aeroplane and Motor Company, tenía dos asientos y un motor de ocho cilindros y 200 caballos de fuerza, y llevaba el nombre Knox Martin escrito con grandes letras en los costados del fuselaje. El Parque Once de Noviembre, una planicie a las afueras de Barranquilla fue el sitio escogido por el piloto como campo de maniobras; allí armó el aparato ante el asombro de las personas que acudieron a ver el espectáculo aéreo. William Knox Martin realizó su primer vuelo en Barranquilla a las cinco y treinta de la tarde del domingo 15 de junio de 1919, en un terreno contiguo al elegante barrio El Prado. Knox Martin no tardó en ser apodado "El Loco" por sus acrobacias aéreas.

El 21 de abril de 1921 el aviador Ferruccio Guicciardi aterrizó en la ciudad de Matecaña el primer avión, un Macchi-Hanriot HD-1 de fabricación italiana llamado El "Telégrafo". Este hito inauguró la historia de la aviación en el Valle del Cauca

Inicio del transporte aéreo en Pereira (1921-1927)

Pereira, ciudad ya importante en esa época, no quería quedarse atrás respecto de las demás ciudades "del valle". Los vecinos querían ver un aeroplano sobrevolando su población y aclamar al piloto que se atreviera a desafiar el poder de las alturas. Como las autoridades competentes no promovían la llegada de los aviadores a la ciudad, surgió la figura de Don Vicente Botero, también conocido como "Tico", ciudadano que viajo 3 días a caballo hasta Tuluá para conversar con Pacho González, propietario del avión "Antioquia". "Tico" consiguió convencer a Pacho González y ambos acordaron el campo de llegada, aledaño al antiguo Club Campestre en Dosquebradas, donde se adaptaría el precario aeropuerto.

Un daño en la línea de telégrafo impidió avisar la hora de llegada y a los pereiranos no les quedó otro recurso que atisbar al cielo para correr a recibir a "Tico". A las diez y media de la mañana de un miércoles de mercado se sintió el ruido del avión y media población con la boca abierta y la otra mitad santiguándose vieron que el avión giraba

como un gallinazo y luego enfilaba hacia la finca “La Víbora”. Todo mundo corrió hacia Dosquebradas. El avión descendió poco a poco y se posó en la manga donde de brinco en brinco recorrió el pequeño llano y al fin se detuvo y silenció el motor ante el asombro de la multitud, el susto de los caballos y la cosecha de aplausos que, convertidos en abrazos, arroparon a “Tico” y al valiente aviador Ferdinand Machaux, veterano de la primera guerra mundial, veterano de la guerra con el Perú, segundo aeronauta que desafió las crestas manizaleñas y el primero en llevar un avión a tierra pereirana.

La construcción del aeropuerto de Matecaña (1927-1947)

Hacia 1927 el concejo de Pereira y la Sociedad de Mejoras de la ciudad, con el liderazgo de Carlos de la Cuesta, propusieron un aeródromo en terrenos del hipódromo de Matecaña. El proyecto encontró enconados adversarios y entonces se propuso la obra en Dosquebradas, que se desechó prontamente debido a la proximidad de los riscos de la cordillera.

En 1941 una comisión técnica volvió a considerar el sitio de Matecaña. Nuevamente Carlos de la Cuesta lideró el proyecto y con José Carlos Ángel, Esteban Valencia, Camilo Mejía Duque y otros, se conformó una Junta Constructora. Para vincular a la ciudadanía de la “Capital Cívica de Colombia”, como se denominaba Pereira, Benjamín Ángel Maya organizó un convite que el 28 de junio de 1945 que señalaría el comienzo de tan magna y decisiva obra en la historia de la ciudad.

Los trabajos en el aeropuerto de Matecaña se adelantaron inicialmente con carros de tracción animal, pues no había equipo apropiado debido a las restricciones de la Segunda Guerra Mundial. Gonzalo Arango Mejía, con agua de la acequia de Llanogrande rellenó el sector central con un sistema inventado por los manizaleños.

El 8 de noviembre de 1946 el capitán Luis Carlos Londoño Iragorri visitó la pista en misión oficial. Apenas se había afirmado una pista de seiscientos metros. El jefe de Aeródromos Nacionales miró el trabajo, observó el firmamento y antes de regresar en carro al campo de aviación de Santa Ana en Cartago, le dijo al ingeniero de La Cuesta: “Si me quitan esa piedra grande que hay en el centro del campo, les aterrizo mañana en Pereira.”

De la Cuesta quitó la piedra y al otro día, 9 de noviembre de 1946, once meses antes de la inauguración oficial del Matecaña, el capitán Londoño Irgorri aterrizó en La Perla del Otún, a las diez de la mañana, piloteando el monomotor N. 740 de la FAC. Como el suceso estaba anunciado la ciudadanía se había volcado al campo aéreo, incluyendo el concejo en pleno. Fue un día de fiesta para los pereiranos.

Los trabajos del Matecaña avanzaron a tropezones por falta de dinero. El municipio acudió a la empresa AVIANCA que facilitó en préstamo una importante suma, al igual que la Compañía Colombiana de Tabaco. Los más importantes ingenieros caldenses participaron en la obra, entre ellos Rafael de la Calle, Tiberio Ochoa, Carlos de la Cuesta, Alfonso Hurtado y Samuel Salazar.

La inauguración del aeropuerto de Matecaña (1947)

El 23 de junio de 1947 aterrizó un avión Douglas de AVIANCA en un viaje de prueba, al igual que con el aterrizaje del capitán Londoño Iragorri, los pereiranos atestaron el aeropuerto, que además de lo novedoso en el medio se había convertido en el símbolo de la vitalidad y el civismo de Pereira.

En las horas de la mañana del sábado 12 de julio de 1947, una avioneta de la empresa SOCOMEX, con sede en el campo de Farfán en Tuluá, aterriza en Matecaña, es el monomotor N. 20b, que maneja Rafael Herrán, director de la empresa que tenía como misión probar la pista del nuevo aeropuerto. El ingeniero Carlos de la Cuesta subió al monomotor, el pequeño avión levantó nuevamente el vuelo, dio algunas vueltas sobre Pereira, se aproximó al campo, volvió a tomar altura y aterrizó nuevamente en el Matecaña.

El 21 de julio, a las doce del día toma pista en Matecaña el avión militar N. 21 piloteado por el capitán Londoño Iragorri, Jefe de Aeródromos Nacionales. Al piloto que probó por vez primera el campo de Matecaña, correspondía dar el visto bueno final para que empiece la operación comercial del aeropuerto.

El día siguiente es la fecha esperada. A las diez y diez de la mañana aterriza un Douglas de la empresa VIARCA. El avión se detiene y en medio de los aplausos aparece en la escalerilla la azafata Alba Lucia López. Luego descienden el piloto capitán Wyne Ingram y numerosos pasajeros. El “Antonio Nariño” había despegado de Cali y demoró cuarenta y tres minutos para llegar a Pereira. Tras una escala de diez minutos la nave voló hacia Medellín con un mar de pañuelos que agitaron en el terminal y en las vías aledañas a la pista central.

Poco después, a las cuatro y veinte de la tarde, llegó un segundo avión de la VIARCA, era un DC-3 bautizado como Antonio Ricaurte, procedente de Bucaramanga y piloteado por el capitán Prescot. La aeronave transportaba las delegaciones deportivas de Santander que iban a Manizales al Tercer Campeonato Nacional de Baloncesto.

El 23 de julio aterrizó en Matecaña un DC-3 de LANSA proveniente de Barranquilla con el piloto pereirano capitán José J. Ramírez. Sus coterráneos lo recibieron con entusiasmo y en el centro de la ciudad le ofrecieron un cordial homenaje, en tanto que el Concejo Municipal lo declaraba huésped de honor.

A la inauguración comercial siguió la inauguración oficial del Matecaña el siete de agosto de 1947. La ciudad se engalanó, se decretaron cuatro días de festejos cívicos y como invitados especiales llegaron el Ministro de Hacienda, Francisco de Paula Pérez; el Ministro de Economía, Moisés Prieto; el general Ocampo, gobernador de Caldas, los secretarios de despacho y periodistas de toda la nación.

En el acto oficial aviones de AVIANCA, LANSA y VIARCO cruzaron los cielos pereiranos. De la base de Guavito, en Cali, voló una escuadrilla de la FAC y otra escuadra de SOCOMEX despegó de Tuluá con el alcalde de dicha ciudad y personalidades del Valle del Cauca.

Historia reciente del aeropuerto (1947-Actualidad)

El 4 de junio de 1951,4 años después de la inauguración del aeropuerto, el municipio de Pereira terminó de pagar la deuda contraída con AVIANCA. El aeropuerto de Matecaña – Pereira ha ido evolucionando con el paso del tiempo hasta convertirse hoy en día en el aeropuerto más importante del eje cafetero colombiano. Esto ha sido posible gracias a las remodelaciones llevadas a cabo a lo largo de la historia. A finales de la década de los 60, se finalizó la ampliación de la terminal del aeropuerto que se mantuvo en servicio hasta la inauguración en agosto de 2020 de la terminal de pasajeros que hoy en día opera en Matecaña. Se construyó una nueva torre de control y se llevó a cabo un trabajo de remodelación de la pista para ampliarla, de las calles de rodaje, zonas de seguridad, etc.

En agosto de 2020 fue inaugurada la actual terminal de pasajeros que representa el mayor cambio en la infraestructura aeroportuaria de la última década. El actual edificio terminal con planta rectangular está situado paralelo a la pista, orientado bajo criterios de soleamiento y ventilación natural. El edificio se desarrolla en tres niveles con estructura de vigas y columnas en concreto reforzado. La superficie total aproximada del edificio en sus tres niveles, así como los pasillos y muelles es de 22.600 m² aproximadamente.

1.2. Generalidades del entorno

1.2.1. Contexto geográfico

El aeropuerto se encuentra en el departamento Risaralda, en el centro-oeste del país, limitando al norte con los departamentos de Antioquía y Caldas; al este con Tolima; al sur con Quindío y Valle; y al oeste con Chocó.

Con una población aproximada de 1 millón de habitantes en 2020, Risaralda es el vigésimo departamento más poblado del país, el cuarto menos extenso con 4140 km² y con 230 hab/km², el cuarto más densamente poblado por detrás de San Andrés y Providencia, Atlántico y Quindío.

El departamento de Risaralda se organiza territorialmente en 3 subregiones, la subregión 1 (Pereira, Dosquebradas, Marsella y Santa Rosa de Cabal), la subregión 2 (Apía, Balboa, Belén de Umbría, Guática, La Celia, La Virginia, Quinchía y Santuario) y la subregión 3 (Mistrató y Pueblo Rico).

Subregión 1

El municipio de Pereira se ubica al sur del departamento de Risaralda junto con los municipios Dosquebradas, Marsella y Santa Rosa de Cabal. La subregión 1 tiene un régimen pluviométrico bimodal y presenta dos períodos de mayores lluvias, el primero de abril a mayo, y el segundo de octubre a noviembre.

La economía del departamento de Risaralda está sustentada por la agricultura, la ganadería, la industria, el comercio y en los últimos años, metalúrgica y la producción de combustible. En los productos agrícolas sobresale la producción de café, caña de azúcar, plátano, yuca, cacao, piña, guayaba, papa, maíz, algodón y algunos frutales. La ganadería tiene propósitos lecheros y de carne. La producción industrial se concentra en los alimentos, las bebidas, los textiles, el papel y carbón. El comercio se localiza principalmente en la capital Pereira.

1.2.2. Características socioeconómicas y demográficas

Poblaciones y residentes

Pereira es un municipio colombiano, capital del departamento de Risaralda. Está situada en la subregión 1 del departamento, al sur, bordeado por las cordilleras Central y Occidental.

La ciudad forma parte del Área Metropolitana de Pereira, aunque esta área no está totalmente formalizada, está conformada por la ciudad de Pereira, y por los municipios aledaños a ésta, Dosquebradas y la Virginia

A continuación, se muestra una tabla con la población residente en estas diferentes zonas:

Zonas	Población
Pereira	488.839
Aérea metropolitana de Pereira	704.966
Risaralda	978.182

Tabla 1-1. Población residente en la zona de Pereira

Fuente. DANE

Crecimiento económico

Risaralda genera el 1.6 % de la riqueza total de Colombia en términos de PIB de 2021. El crecimiento del PIB de Risaralda se sitúa ligeramente superior al promedio nacional para 2021. La incidencia de pobreza es un 19.6%, inferior a la medina nacional en 7 puntos porcentuales en 2019, antes de la pandemia Covid-19.

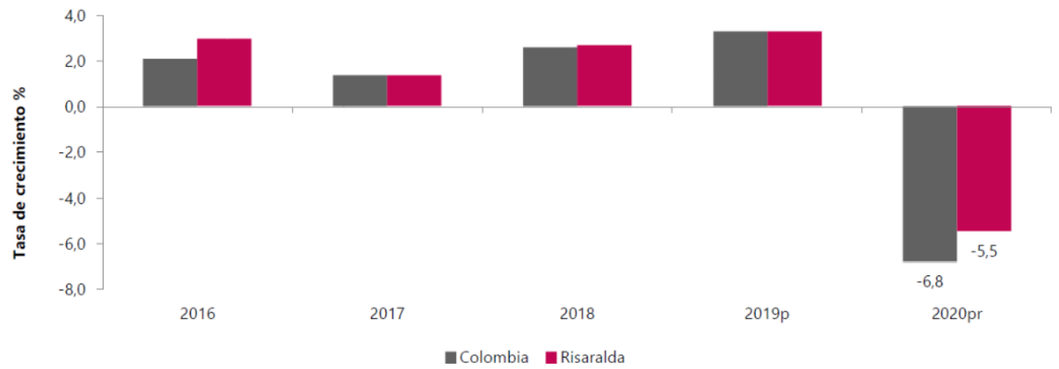


Imagen 1-1. Crecimiento PIB Colombia y Risaralda por año.

Fuente. DANE

Tejido industrial y empresarial

El departamento de Risaralda y en especial la ciudad de Pereira son un enclave comercial debido a su situación geográfica en el mapa que equidista en 200 km de los 3 centros de consumo nacionales más importantes del país (Bogotá, Medellín y Cali). El sector comercial emplea el 88% de la tasa de ocupación laboral de la ciudad repartidos en 16.728 (2019) establecimientos de comercio.

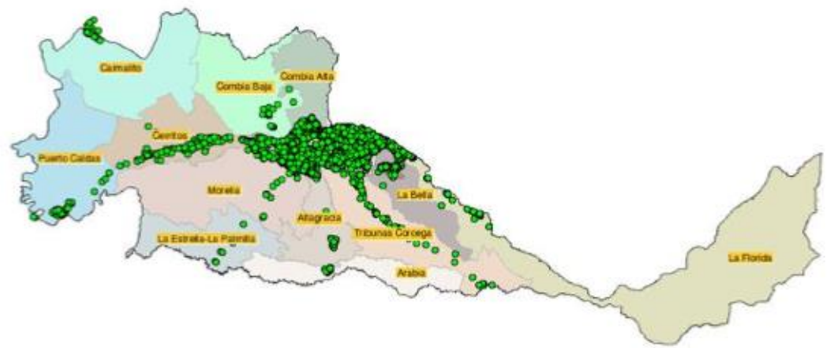


Imagen 1-2. Distribución empresarial en Pereira

Fuente. Cámara de Comercio de Pereira

Exportaciones

Las exportaciones de Risaralda representaron en promedio 1.2% de las exportaciones nacionales entre 2012 y 2021. En 2019 registraron un valor de 434 millones USD, que cayó hasta 386 millones de USD en 2020 debido a la Pandemia Covid-19. En el año 2022 hasta Julio registraron un valor de USD 254 millones, que representa una variación +27% comparado con el año anterior y muestra la continuación de la recuperación de la pandemia.

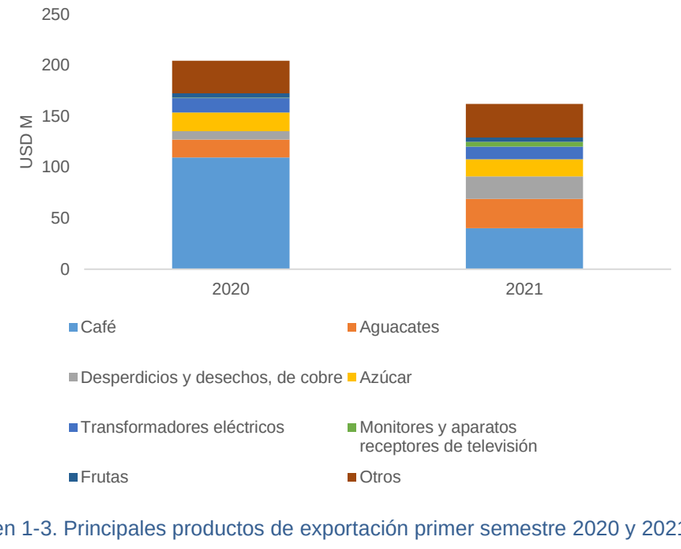


Imagen 1-3. Principales productos de exportación primer semestre 2020 y 2021.

Fuente. Cámara de Comercio de Pereira

Los principales socios comerciales de los productos de Risaralda fueron: Ecuador, Chile, Estados Unidos y Perú. Los resultados permiten decir que los alimentos (agroindustria) y los bienes de metalmecánica y prendas de vestir determinan la oferta exportadora del departamento. Se ve que el café es el producto más exportado, seguido por Aguacates.

Turismo

Pereira es la ciudad del eje cafetero con mayor número de visitantes al año según los datos del aeropuerto Internacional de Matecaña. El porcentaje de ocupación de la ciudad de sitúa en un 46% durante todo el año, con mayor ocupación registrada entre semana que en fines de semana. Este dato muestra claramente que la mayor parte del turismo vacacional corresponde a viajes de negocio.

Los distintos visitantes que eligen la ciudad de Pereira lo hacen tanto por su carácter de capital departamental, como por su oferta en turismo rural y turismo de salud. En el turismo rural encontramos dos modalidades que están en plena vigencia: Programas de Ecoturismo y Programas de Agroturismo. En cuando al turismo de salud se encuentran aguas termales en Santa Rosa de Cabal y San Vicente.

El entorno natural que rodea la ciudad de Pereira es envidiable, rodeado por diferentes parques naturales como son El parque Nacional de los Nevados, al oeste del departamento de Risaralda, la Laguna de Otún, lugar de nacimiento del río que atraviesa la ciudad y la Reserva Ucumari, con 4.240 hectáreas de bosque alto andino.

1.2.3. Hinterland del aeropuerto

La zona de influencia del aeropuerto está compuesta por la ciudad de Pereira y su área metropolitana, el Norte del Valle del Cauca, el norte del departamento de Quindío y el Centro y Sur del departamento de Caldas.

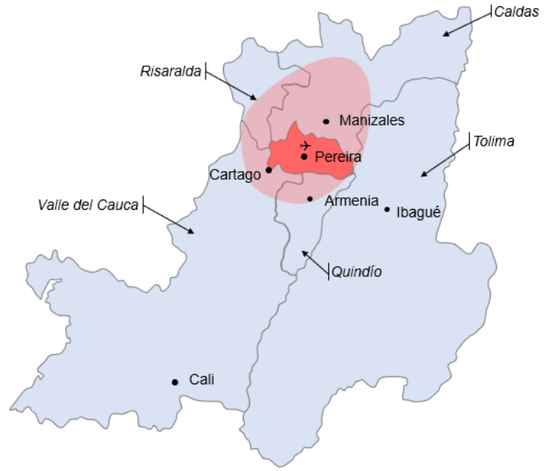


Imagen 1-4. Área de influencia del aeropuerto Internacional Matecaña - Pereira

Fuente. Elaboración propia

En atención al tiempo de acceso al aeropuerto por vías terrestres según los datos del apartado 1.2.2 se puede observar una primera área de influencia de 850.000 personas (color rojo más intenso), seguida por una segunda área de aproximadamente 1,7-1,8 millones donde la influencia es compartida con el aeropuerto de Armenia y de Manizales (color rojo menos intenso). El aeropuerto de Cartago no cuenta con vuelos comerciales desde 2010 por lo que no influye al aeropuerto de estudio.

1.2.4. Características del aeropuerto

El aeropuerto se encuentra a unos 5 km del centro de la ciudad de Pereira. La distancia en carro desde la ciudad es de, aproximadamente, 15 min, aunque este tiempo puede aumentar antes de su salida de la ciudad durante los periodos pico.

- Coordenadas de referencia del aeródromo (ARP): 4° 48′ 45″ N - 75° 44′ 22″ W
- Elevación (sobre el nivel medio del mar): 1.347 m / 4.419 ft
- Temperatura de referencia: 28 ºC



Imagen 1-5. Vista aérea del aeropuerto internacional Matecaña - Pereira

Fuente. Elaboración propia

1.2.5. Estado base del aeropuerto

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

La lista de intervenciones realizadas en los últimos años ejecutadas al completo se presenta a continuación:

Año	Descripción	Cuantía (COP)
2021	Construcción y mejoramiento del intercambiador vial en la avenida 30 de agosto, que sirva de acceso al aeropuerto internacional Matecaña	22,000,000,000
2017-2019	Construcción nueva terminal	115,000,000,000
2019	Construcción del acceso al aeropuerto internacional Matecaña desde la intersección con avenida 30 de agosto - barrio nacederos hasta la actual vía de urbanismo (doble calzada).	10,000,000,000
2018	Adquisición, instalación y puesta en funcionamiento sistema radio ayudas ILS aeropuerto de Pereira.	11,000,000,000
2016-2017	Repavimentación pista	7,000,000,000

Tabla 1-2. Lista de intervenciones realizadas por PEI en los últimos años

Fuente. AEROCIVIL

Como otros aeropuertos, el PEI es un aeropuerto en el que constantemente se están realizando intervenciones en infraestructura, tanto por parte de la Aeronáutica Civil como del concesionario OPAM. como parte de su contrato de concesión.

1.3. Contextualización del proyecto

Tal y como hemos señalado con anterioridad, De acuerdo con la resolución No. 01170 del 21 de junio de 2021 “Por la cual se modifica el numeral 14.2.2.5.3. de la norma RAC 14 - Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia": *El Plan Maestro deberá ser revisado por el propietario del aeropuerto como mínimo cada seis (6) años y actualizado cada diez (10) años, en concordancia con los tratados internacionales sobre aviación civil, leyes o reglamentos internos sobre la materia y las políticas de desarrollo de la aviación civil establecidas por la AEROCIVIL. Cuando el aeropuerto público no sea propiedad de la AEROCIVIL, la revisión y/o actualización al igual que cualquier modificación que se haga del Plan Maestro deberá someterse a la aprobación previa de la Entidad, a través del correspondiente acto administrativo.*

Sin embargo, en el Apéndice 2 Técnico 1.6 del contrato de concesión de operación del aeropuerto de Matecaña a la Operadora Portuaria Aeropuerto Matecaña (OPAM), tal y como se expresaba en el literal c) de la resolución No.03108 del 11 de junio de 2014 y según la resolución No.01159 del 30 de abril de 2018: *El Concesionario será el único responsable del desarrollo, ejecución, actualización y mantenimiento del Plan Maestro del Aeropuerto con un horizonte mínimo a 20 años, el cual deberá ser revisado cada tres (3) años y actualizado cada seis (6) años conforme Resolución 1621 del 2013, y según las especificaciones de la Circular Técnica Reglamentaria 053, por la que se regulan los Procedimientos para la Elaboración de Planes Maestros Aeroportuarios.*

Como consecuencia, nace este proyecto, fruto de la necesidad de revisión y actualización del vigente Plan Maestro del aeropuerto de Matecaña con el fin de cumplir con los plazos estipulados en el mencionado contrato de concesión.

A su vez, la existencia de factores externos con gran impacto en el aeropuerto ratifica el menester de revisión y actualización del Plan Maestro. Las diferentes acciones de modernización llevadas a cabo en el aeropuerto durante

los últimos años, sumada a los significativos cambios en la prognosis de tráfico, afectada, tanto por la huella causada por el Covid-19 y el crecimiento en el número de operaciones en el aeropuerto.

Estas circunstancias, junto con lo expuesto anteriormente relativo al contrato de concesión, justifican la revisión y actualización del Plan Maestro del aeropuerto de Matecaña en un periodo de tiempo inferior al establecido en la No. 01170 del 21 de junio de 2021.

Finalmente, el siguiente diagrama ilustra el proceso de realización de un Plan Maestro:



Imagen 1-6. Diagrama de realización de un Plan Maestro

Fuente. Elaboración propia

1.4. Marco normativo

En este apartado se enuncian las leyes, decretos, resoluciones, reglamentos, recomendaciones, manuales y planes que se deben tener en cuenta en la elaboración de planes maestros aeroportuarios.

Colombia

- Constitución Política de Colombia: artículos 24, 26 y 102.
- Ley 336 de 1996 Estatuto Nacional del Transporte: artículos 68 y 69.
- Ley 105 de 1993 Título IV.
- Código de Comercio: artículos 1782, 1786, 1787, 1788, 1808, 1809, 1810, 1812, 1815, 1823, 1824 y 1825.
- Decreto 0260 de 2004, Artículo 23.

OACI

- Anexo 3. Servicio meteorológico para la navegación aérea.
- Anexo 14. Aeródromos y helipuertos.
- Anexo 10. Telecomunicaciones aeronáuticas.
- Proyecto Regional RLA/92/031.

Aeronáutica Civil

- Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, particularmente las partes RAC 1, catálogo de datos aeronáuticos contenido en el mismo RAC 2, RAC 11, RAC 12, RAC 14, RAC 17, 203, 204, 210, 211, 212 y 215.
- Manual de operaciones.
- Plan de seguridad de aeropuertos.
- Manual de rutas y procedimientos.
- Manual de seguridad aeroportuaria.
- Planes de emergencia y contingencia de aeropuertos.
- Resoluciones 04730 Medio Ambiente, convenio IDEAM, Aeronáutica Civil.
- Resolución 290 de 2007. Funciones Grupo de Planes Maestros.
- Guía de uso de suelos en zonas aledañas a aeropuertos.

Manuales aeronáuticos

- Planificación de Aeropuertos 9184 AN/902 partes 1 y 23.
- Aspectos económicos de ruta 9161 - 2.
- Aspecto económico de aeropuertos 9562.
- Política OACI de aeropuertos 9082/0.
- Ingresos no aeronáuticos en aeropuertos circular 142 - AT/47.
- Manual de diseño de aeródromos 9157.
- Certificación de Aeródromo. Documento 9774.

IATA

- Airport Development Reference Manual, 10th edition y 11th edition.
- Manual de seguridad de la IATA.

Medioambiente

- Ley 99 de 1993. Ley General Ambiental de Colombia.
- Decreto 2811 de 1974 Cód. Recursos Naturales Renovables.
- Decreto 321 de 1999. Plan de contingencias de hidrocarburos.
- Ley 599 de 2000. Delitos ambientales.
- Decreto 3695 de 2009. Comparendo ambiental.
- Ley 1523 de 2012. Sistemas naturales de riesgo y desastres.
- Decretos de recurso hídrico: 1541 de 1978, 2858 de 1981, 1594 de 1984, 3102 de 1997, 1729 de 2002, 1575 de 2007, 3930 de 2010, 4728 de 2010, 2667 de 2012, 1640 de 2012.
- Ley 79 de 1986. Conservación del agua.
- Ley 737 de 1997. Uso eficiente y ahorro del agua.
- Resolución 1096 de 2000 - RAS 2000.
- Resolución 1514 de 2012. Términos de referencia plan de gestión de riesgos de vertimientos.
- Ley 388 de 1997. Planes de ordenamiento.
- Decreto 3600 de 2007. O. T. suelo rural.
- Ley 1454 de 2011. Normas orgánicas sobre O.T.
- Resoluciones de recurso aire: 1351 de 1995, 5 de 1996, 909 de 1996, 0619 de 1997, 1048 de 1999, 601 de 2006, 2120 de 2006, 0909 de 2008, 910 de 2008, 2153 de 2010, 610 de 2010.
- Decreto 948 de 1995, modificado por el 979 de 2006.
- Resoluciones de ruido: 8321 de 1983, 1792 de 1990, 721 de 1995, 0627 de 2006.
- Decretos reguladores de residuos: 1713 de 2002, 1443 de 2004, 838 de 2005, 4741 de 2005, 2981 de 2013, 351 de 2014.
- Resoluciones reguladoras de residuos: 541 de 1994, 1402 de 2006, 1362 de 2007, 1511 de 2010.

- Ley 253 de 1996 por la que se aprueba el convenio de Basilea.
- Ley 1252 de 2008. Normas prohibitivas en materia ambiental de residuos y desechos peligrosos.
- Ley 1259 de 2008. Comparendo ambiental infractores normas de aseo escombros.
- Ley 9 de 1979 – Código Sanitario.
- Decreto 02 de 1982 de emisiones atmosféricas.
- Resolución No.189 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por el cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
- Resolución 1856 de 1996 – Creación Grupo de Gestión Ambiental
- Decreto 475 de 1998 – Normas Técnicas Calidad de Agua Potable.
- Ley 430 de 1998 – Importación y Gestión de Residuos Peligrosos.
- Ley 491 de 1999 – Seguro Ecológico y Modificación Código Penal.

1.5. Mesas de trabajo y socializaciones

El principal objetivo de un Plan Maestro es el de establecer estrategias de crecimiento que permitan a la infraestructura aeroportuaria adecuarse al volumen de tráfico para cada horizonte de diseño. Dichas estrategias deben considerar, no sólo cuestiones técnicas, sino también aspectos sociales, prediales, sectoriales, medio ambientales y por supuesto económicos. Los actores que influyen o se ven afectados por el documento son múltiples y su capacidad de traccionar o modificar lo recogido en éste es crucial para alcanzar los objetivos que se establezcan. Por ello generar un debate, un foro de opinión con todos ellos en el que recoger inquietudes, propuestas o dudas, resulta esencial y sin duda mejora el resultado final en todos los aspectos antes mencionados.

Así, el presente documento es el resultado de varios meses de trabajo en los que la Aeronáutica Civil de Colombia, la AIM (Aeropuerto Internacional Matecaña), OPAM como concesionario del aeropuerto, la interventoría responsable del control del contrato entre ambas y AERTEC como consultora redactora del Plan Maestro, han participado en distintas jornadas de trabajo a las que acudieron multitud de stakeholders con la intención de ser informados y, a su vez, trasladar su inquietudes y aportar ideas para lograr que las soluciones finalmente incorporadas a este documento albergaran el mayor consenso posible.

Como punto de partida de estos talleres de trabajo, la consultora que elabora el Plan Maestro realizó una exhaustiva visita y toma de datos en el propio aeropuerto. Durante una semana se mantuvieron numerosas entrevistas con los principales responsables e interesados del AeroMatecaña, fruto de las cuales se recabó una valiosa información con la que elaborar las diferentes alternativas para completar el presente documento.

En este apartado recogemos todas y cada una de esas jornadas de trabajo, detallando los intervinientes en las mismas, así como la temática tratada durante el transcurso de estas. Han sido las siguientes:

En octubre de 2022 la concesionaria del aeropuerto mantiene una primera reunión de trabajo con la consultoría. El objeto de dicho encuentro era el de:

- Presentar al equipo de trabajo responsable de todo el proceso por parte de la consultora.
- Precisar la información que precisa realizar la actualización del PM.
- Fijar un calendario de trabajos para compartirlo con la Aeronáutica Civil.

En enero de 2023, concretamente la semana del 20 de enero, se produce la visita de los técnicos de AERTEC al aeropuerto. Dicha visita tiene una doble vertiente:

- Recabar las principales necesidades/requisitos de los principales stakeholders presentes en el aeropuerto.
- Hacer una precisa toma de datos que garantice el estado base del que parte todo el proceso.

Te manera específica, durante las primeras jornadas de dicha visita se mantienen reuniones con los técnicos de Aerocivil presentes de manera permanente en el aeropuerto, Alcaldía, la AIM, responsables de la gestión de OPAM, interventoría del contrato de concesión, así como con operadores de diversos servicios del aeropuerto. Las temáticas tratadas fueron:

- Información requerida para el Plan Maestro
- Determinación de aspectos fundamentales de la revisión del documento vigente: estado base, tráfico, necesidades y supuestos imputados.
- Operación y estadísticas de aviación general y de estado.
- Confirmación capacidad pista
- Confirmación procedimientos de vuelo y espacio aéreo.



Imagen 1-7. Jornadas de visita al aeródromo en enero de 2023

Fuente. Elaboración propia

Adicionalmente, a lo largo de esa semana del mes de enero, también se realizaron encuentros con:

- Mantenimiento del aeropuerto
- Representantes de los parqueaderos
- Responsables operativos de las siguientes áreas del aeropuerto
  - Terminal
  - Lado tierra
  - Controles lado tierra-lado aire
  - Campo de vuelos

- Torre de control
- Suministros (PTA, abastecimiento de agua potable, central eléctrica)
- Zona carga y Aviación General
- SEI
- Abastecimiento de combustible
- Sistemas de seguridad (CCTV, acceso)

- Adicionalmente nos entrevistamos con responsables policiales (antinarcóticos, policía Aeroportuaria, policía nacional.)



Imagen 1-8. Jornadas de trabajo con la AIM, Alcaldía, Interventoría, OPAM y la consultora AERTEC Solutions. Enero de 2023

Fuente. Elaboración propia

Y, por último, se mantienen reuniones de trabajo con OPAM, AIM e interventoría, con las siguientes temáticas:

- Presentación estado actual del desarrollo por parte de AIM
- Estudios existentes para tomar en cuenta (p.e. longitud pista, aeropuerto Santa Ana)
- Alternativas segundo aeródromo / Interacción con otros aeropuertos (Nubia / Aerocafé)
- Estado adquisición de predios.
- Identificación zonas disponibles/no-disponibles
- Pista
- Plataforma
- Ampliación terminal
- Parqueadero

- Aviación General

A lo largo del primer semestre del año 2023, se mantiene varias sesiones de trabajo con la Aeronáutica Civil de Colombia. Las reuniones más destacadas son:

- 30 de marzo. OPAM, AIM, Interventoría y AERTEC explican la conveniencia de la realización de todo el proceso de revisión y actualización a la Aeronáutica Civil. A esta reunión acude el responsable de Planes Maestro de la Aerocivil, así como responsables del área jurídica de la autoridad. En esta reunión se explica el proceso y los objetivos marcados.
- 4 de mayo de 2023. Nuevo encuentro con la Aeronáutica en la que se fijan las fechas para realizar reuniones con distintos gremios y así, incorporar inquietudes de terceros al proceso. En esta reunión están representados, además de la propia autoridad, representantes de OPAM, AIM, Interventoría y AERTEC.

Por fin, a principios de junio, un equipo de la consultora se desplaza a Pereira para mantener 4 sesiones de socialización con diversos gremios. Son las siguientes:

5 de junio 2023

Reunión de inicio de las jornadas, visita institucional al aeropuerto con Alcaldía y la Aeronáutica civil. Se valora el estado del aeropuerto, posibles soluciones a problemas de operación, la posición del cementerio “prados de paz” y diversos aspectos técnicos.

6 de junio 2023

Doble sesión de socialización.

En sesión de mañana, con Alcaldía, interventoría, AIM, OPAM y la Aerocivil, la consultora presenta sus conclusiones sobre el estado base, las proyecciones de tráfico y la parametrización de esos datos. Los resultados presentados se dan por buenos y son el punto de partida para genera las necesidades

En sesión de tarde, los mismos datos se comparten con los operadores y agentes presentes en el aeropuerto. Las inquietudes tienen que ver, fundamentalmente con las alternativas de desarrollo, relación con el lado tierra y las posibilidades de negocio del aeropuerto. También con la compatibilidad de otros aeródromos (Palestina, Santa Ana, etc.) Fundamentalmente por la problemática del cementerio, así como por la escasez de espacio físico en el aeropuerto. A saber:

- Compañías aéreas y operadores de handling
- Concesiones comerciales
- Parqueaderos y servicios de lado tierra
- Inmigración y aduanas
- Policía y seguridad



Imagen 1-9. El arquitecto Juan Carlos Valencia, responsable de PM de la Aerocivil, en las socializaciones con operadores el 6 de junio de 2023

Fuente. Elaboración propia

Dicha sesión está abierta a cualquier “actor” habitual del aeropuerto y queda constancia de la asistencia en acta.

7 de junio de 2023

Doble sesión de socialización.

Por la mañana, se comparten todos los avances del proceso con los principales gremios de la ciudad de Pereira. Además se recogen comentarios de varios intervinientes relativos a los accesos, impacto de la infraestructura en la economía de la ciudad o el propio futuro del aeropuerto. También se habla de nuevo sobre el cementerio “Prados de Paz”.

La sesión queda grabada y dichos comentarios recogidos. A este encuentro acuden, entre otros:

- Cámara de comercio
- Sociedad de mejoras
- Representantes del sector de turismo

Socializaciones “virtuales 7 de julio / 4 de agosto 2023”

En dichas fechas se mantienen sendas sesiones virtuales de socialización el 7 de julio y el 4 de agosto de 2023. A la primera de ellas acuden de manera específica la Secretaria Municipal de Turismo de Pereira y la ANATO (Asociación Colombiana de Agencias de Viajes y Turismo). En dicha reunión se vuelve a poner de relieve la relación estrecha entre el desarrollo de Pereira como destino turístico y el crecimiento del aeropuerto. Se intercambias impresiones acerca de la carga aérea y otros posibles desarrollos logísticos y, de nuevo, se trata el asunto predial, con el cementerio en el “centro” de la problemática.

La sesión virtual del 4 de agosto se organiza con la presencia de representantes de la Cámara de Comercio y de la DIAN.



Imagen 1-10. El arquitecto Alejandro Martín (Aertec Solutions) en la socialización con gremios de Pereira el 7 de junio de 2023

Fuente. Elaboración propia

Todas estas sesiones han servido para completar las necesidades recogidas por el Plan Maestro, así como para enriquecer las diferentes alternativas de desarrollo que se han presentado, discutido y de alguna manera, considerado.

A modo de resumen y con la intención de dejar constancia de las principales preocupaciones e inquietudes de la mayoría de los intervinientes durante todas las sesiones descritas, describimos brevemente cuáles fueron las más importantes:

- En primer lugar, la de analizar la relación del sistema general aeroportuario dentro del seno del Municipio. Es decir, cómo interactúa a través de accesos, usos o cualquier otro modo el aeropuerto con la propia ciudad. Dicha circunstancia, cómo se deja calor más adelante en el documento, será primordial, sobre todo en la conexión viaria, así como en el desarrollo sur del aeropuerto.
- De manera específica se hace hincapié en no pocas ocasiones en el transporte público que conecta el aeropuerto con Pereira. Todos los agentes implicados en este aspecto toman nota de esta inquietud y se comprometen a analizar la situación actual y sus posibles mejoras.
- La carga aérea es un asunto que se menciona en todas y cada una de las sesiones. Existe la inquietud de aprovechar la infraestructura en este sentido y, de algún modo, se manifiesta cierta demanda concreta. El consultor, en este aspecto, confirma que la zona de carga se cuida y potencia en el nuevo Plan, pero que su desarrollo final dependerá de esa demanda.
- Otra preocupación, habitual por demás en este tipo de sesiones, hace referencia a las emisiones de ruido propias de la operación del aeropuerto. En este sentido, tanto por la configuración de las pistas de

Matecaña, como por su ventana de operación, que elude las operaciones nocturnas, el consultor indica que las huellas de ruido declaradas en el documento se respetan de manera escrupulosa y que, salvo eventualidades o emergencias, la operación del aeropuerto cumple con los parámetros indicados en la misma.

- Por último, dada la especial configuración geométrica y la localización del aeropuerto, algunos intervinientes preguntan acerca del máximo desarrollo del aeropuerto y de su futuro a largo plazo. En ese sentido, tanto la Autoridad como el consultor indican que, con las previsiones recogidas en el presente documento, la demanda se cubre para los próximos 25 años, salvo que se produzca un crecimiento desmesurado del tráfico. A partir de ese momento, el papel del AeroMatecaña se debe entender como parte fundamental de una estrategia regional de transporte aéreo, buscando sinergias con otros aeródromos cercanos y evidenciando, con mucho tiempo de antelación, la necesidad de desarrollar otros enclaves para crear dicha complementariedad.

Jornadas de socialización entre el 4 y 6 de octubre de 2023

A principio del mes de octubre el equipo de consultoría de AERTEC, junto con OPAM, la AIM y el equipo de planificación aeroportuaria de la Aerocivil, vuelven a encontrarse en el aeropuerto con la intención de socializar las alternativas de desarrollo desarrolladas durante el período de redacción del Plan Maestro.

La primera jornada se destina a mantener reuniones “internas” con Alcaldía, interventoría, AIM, OPAM y la Aerocivil, presentándose las distintas alternativas de desarrollo para cada sistema. Dichas alternativas se analizan y valoran, a la espera de las reuniones con los distintos gremios.

El día 5 de octubre tiene lugar sendas reuniones. En primer lugar, con los operadores y agentes presentes en el aeropuerto. Las inquietudes tienen que ver, fundamentalmente con la problemática del cementerio, así como por la escasez de espacio físico en el aeropuerto. A dicha reunión acuden:

- Compañías aéreas y operadores de handling
- Concesiones comerciales
- Parqueaderos y servicios de lado tierra
- Inmigración y aduanas
- Policía y seguridad

Posteriormente se mantiene una reunión de socialización a la que acuden los principales gremios de la ciudad. Se comparten igualmente los análisis de las alternativas desarrolladas, discutiéndose aspectos de accesos, parqueaderos, distintas posibilidades de negocio e, igualmente del estado de ampliación del aeropuerto respecto del cementerio “Prados de Paz”.

La sesión queda grabada y dichos comentarios recogidos. A este encuentro acuden, entre otros:

- Representante administrativo del cementerio Prados de Paz
- Responsables del Colegio de Ingenieros de Pereira
- Cámara de comercio
- Sociedad de mejoras
- Representantes del sector de turismo

2. Resumen ejecutivo

Este documento constituye el Plan Maestro del Aeropuerto de Matecaña, el cual busca garantizar la viabilidad y eficiencia de la infraestructura aeroportuaria en un contexto futuro, considerando factores políticos y sociales, la evaluación por las autoridades competentes y la participación de todos los agentes involucrados.

El Aeropuerto Internacional Matecaña - Pereira está situado en la ciudad de Pereira, capital del departamento de Risaralda, la cual se ubica en la región conocida como el Eje Cafetero Colombiano o el Triángulo de Oro. Este triángulo está conformado por las ciudades de Santa Fe de Bogotá, Medellín y Cali. En términos de volumen de pasajeros, se sitúa como el octavo aeropuerto más importante a nivel nacional. Actualmente, la operación y gestión del aeropuerto se encuentra bajo la concesión de Operadora Portuaria Aeropuerto Matecaña (OPAM), una empresa colombiana.

El proceso de elaboración del Plan Maestro inicia con un detallado diagnóstico de las condiciones actuales del aeropuerto, estableciendo así un punto de partida sólido y fundamentado para el proyecto. Posteriormente, se lleva a cabo un análisis socioeconómico y de pronóstico de tráfico, buscando comprender las dinámicas presentes y anticipar las proyecciones futuras. La interrelación de estas dos fuentes de información se convierte en la base para desarrollar un estudio de capacidad-demanda, cuyo objetivo principal es identificar las necesidades futuras del aeropuerto, asegurando su adaptación a las demandas cambiantes del entorno.

Ambas fuentes de información se entrelazan para desarrollar un estudio de capacidad-demanda, permitiendo identificar las necesidades futuras del aeropuerto. Estas necesidades futuras son cruciales para orientar el desarrollo del proyecto y garantizar que se adapte a las demandas cambiantes.

Es fundamental destacar que todas las acciones planificadas se exponen de manera transparente a todos los agentes relacionados, ya sean directos o indirectos. Para ello, son esenciales las socializaciones en las que se involucra a los diferentes stakeholders. Este proceso de participación activa permite comprender sus preocupaciones y necesidades, asegurando que el documento final sea íntegro y tenga en cuenta todas las perspectivas.

Las necesidades futuras identificadas se convierten en el eje central para proponer alternativas de desarrollo. Estas alternativas se diseñan con el objetivo de satisfacer en la mayor medida posible las demandas y desafíos futuros del aeropuerto. Para tomar decisiones informadas, se evalúan estas alternativas según una serie de criterios predefinidos.

El desarrollo futuro vendrá dispuesto por la valoración de las alternativas. Aquella que obtenga la mejor valoración en base a los criterios de evaluación será la alternativa seleccionada para desarrollar.

La proximidad del cementerio “Parque Cementerio Prados de Paz” es un hecho que va a condicionar el desarrollo propuesto para la plataforma comercial. La adquisición de los predios que actualmente ocupa el cementerio será determinante en la evolución futura del aeropuerto.

Además, se establece un plan detallado de faseado de ejecución de las obras pertinentes, garantizando una implementación eficiente y secuencial que optimice los recursos disponibles. Las fases planteadas para la ejecución de las obras pertinentes de cara a satisfacer las necesidades futuras se distribuyen de la siguiente forma:

- Fase I: 2024-2030
- Fase II: 2031-2040
- Fase III: 2041-2050

Como elemento vertebrador del documento, el Plan Maestro efectivamente ha sido elaborado en cumplimiento de las políticas públicas vigentes, especialmente el CONPES 3982 y el CONPES 4048, incluyendo todas las variables de crecimiento implícitas en su desarrollo y que se tiene en cuenta permanentemente para la expansión futura.

El Aeropuerto Internacional Matecaña, en concordancia con las directrices establecidas en la Política Nacional Logística (CONPES 3982), ha integrado de manera exhaustiva todos los factores y variables relevantes en la actualización de su Plan Maestro 2023. El propósito fundamental de esta iniciativa es impulsar y desarrollar de manera continua el intercambio de servicios multimodales hacia y desde la Terminal Aérea. El enfoque estratégico busca generar una sinergia eficiente que aporte beneficios tangibles e integre de manera efectiva tanto a la Región como al conjunto del País.

Dentro de este marco, se ha prestado especial atención a las características específicas del Aeropuerto Matecaña, considerando su objetivo principal, objetivos específicos, recomendaciones y el Plan de Acción y Seguimiento (PAS) establecidos en el Plan Nacional Logístico (PNL). Esto se realiza en plena consideración de los alcances y lineamientos generales delineados en la Política Nacional Logística CONPES 3982. De esta manera, se establece un compromiso constante con las estrategias promovidas por el país en materia de transporte aéreo y multimodal, con el objetivo claro de propiciar avances sustanciales que redunden en beneficio de toda la Región.

No obstante, es crucial reconocer que, a pesar de la alineación con las políticas nacionales logísticas, el Aeropuerto Internacional Matecaña enfrenta limitaciones específicas que afectan su potencial de crecimiento en el transporte de carga aérea. Estas limitaciones están fundamentadas principalmente en el tamaño de la pista disponible, lo cual resulta en una reducción significativa de las capacidades operativas de las aeronaves de largo y mediano alcance. Esta restricción, derivada de las limitaciones de longitud de pista y altitud, representa un desafío para impulsar de manera robusta la industria de carga aérea a nivel local, especialmente en operaciones críticas con aeronaves de diseño tipo C.

Este reconocimiento de limitaciones no solo subraya la importancia de considerar la realidad operativa y estructural del aeropuerto, sino que también enfatiza la necesidad de buscar soluciones creativas y estratégicas para superar estos obstáculos. En este contexto, se plantea la importancia de explorar alternativas y optimizaciones que permitan maximizar la capacidad de carga aérea, incluso dentro de las restricciones existentes.

En resumen, el Aeropuerto Internacional Matecaña, alineado con la Política Nacional Logística (CONPES 3982), busca de manera proactiva fomentar el intercambio de servicios multimodales, considerando los lineamientos establecidos en su Plan Maestro 2023. Sin embargo, la realidad de limitaciones específicas, especialmente en el transporte de carga aérea, destaca la importancia de una planificación estratégica que aborde estos desafíos de manera integral, buscando soluciones innovadoras que impulsen el crecimiento sostenible y eficiente de la infraestructura aeroportuaria en beneficio de toda la Región.

El Aeropuerto Internacional Matecaña, en su firme compromiso con la seguridad y la adaptación a las condiciones cambiantes del entorno, ha implementado un Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) en estricta alineación con la normativa vigente y la Política Pública establecida por el CONPES 4058. Este enfoque proactivo busca reducir las condiciones de riesgos de desastres y adaptarse a los fenómenos de variabilidad climática de manera integral y sostenible.

El PGRD del Aeropuerto constituye una herramienta fundamental en la planificación estratégica para su crecimiento y ampliación, considerando la demanda proyectada en la prognosis de estudio. Permanentemente se lleva a cabo la identificación de peligros y la gestión de riesgos mediante análisis de vulnerabilidades, con el objetivo primordial de conocer y comprender los riesgos asociados a los fenómenos de variabilidad climática. Estos riesgos pueden tener un impacto tanto en el desarrollo actual como en el futuro del aeropuerto.

El Plan Maestro del Aeropuerto de Matecaña se erige como un enfoque estratégico integral que va más allá de la mera gestión operativa y se sumerge en un profundo análisis de las condiciones presentes y futuras. La participación activa de todas las partes interesadas se convierte en un pilar esencial para su desarrollo, asegurando que se atiendan las necesidades de la comunidad en su conjunto. En este proceso participativo, se utilizan criterios objetivos para seleccionar la mejor alternativa de desarrollo, garantizando así un crecimiento sostenible y eficiente de la infraestructura aeroportuaria.

El PGRD articula diversas variables mediante la identificación y gestión del riesgo, estableciendo comunicaciones y responsabilidades entre todos los actores y entidades sectoriales involucrados. Esto se traduce en un adecuado manejo de las vulnerabilidades, contemplando en el PGRD del Aeropuerto los conceptos fundamentales definidos en el objetivo principal, los objetivos específicos y el Plan de Acción. Estos aspectos se enmarcan en tres Líneas Estratégicas impulsadas por la promoción y difusión de los fenómenos de variabilidad climática como insumo crucial para la planificación y toma de decisiones.

La primera de estas Líneas Estratégicas se centra en la promoción y difusión de información relacionada con los fenómenos de variabilidad climática. Este impulso informativo sirve como base para la toma de decisiones informadas y para la planificación estratégica del Aeropuerto. La segunda Línea Estratégica busca el fortalecimiento de las capacidades sectoriales para la reducción de las vulnerabilidades asociadas a fenómenos climáticos adversos. Esta capacitación y fortalecimiento de competencias se traducen en una respuesta más eficiente ante posibles contingencias. La tercera Línea Estratégica apunta a contribuir a la generación de capacidades técnicas para la gestión y manejo de vulnerabilidades del riesgo, asegurando una respuesta robusta y adaptativa a los desafíos presentados por fenómenos climáticos variables.

El Aeropuerto Internacional Matecaña, al abrazar la Política Pública establecida por el CONPES 4058, no solo se posiciona como un nodo estratégico en la conectividad aérea y multimodal, sino que también demuestra su compromiso con la seguridad, la adaptabilidad y el desarrollo sostenible. La integración de estas políticas y enfoques en su Plan Maestro garantiza que cada paso hacia el futuro sea guiado por una visión integral que considera las complejidades actuales y futuras, con el bienestar de la comunidad y la eficiencia operativa como elementos centrales de su estrategia de crecimiento.

En definitiva, el presente documento, minuciosamente elaborado, representa el Plan Maestro del Aeropuerto Internacional Matecaña, una exhaustiva hoja de ruta concebida con el objetivo primordial de garantizar la viabilidad y eficiencia de la infraestructura aeroportuaria en un horizonte futuro. Este enfoque estratégico integral no solo tiene en cuenta los factores operativos inherentes, sino que, de manera crucial, considera también los aspectos políticos y sociales que moldean el entorno, así como la evaluación de las autoridades competentes y la participación activa de todos los agentes involucrados en el desarrollo y funcionamiento del aeropuerto.

3. Diagnóstico del estado actual

3.1. Análisis preliminar de las condiciones actuales

3.1.1. Plan General Del Aeropuerto – Estado Actual

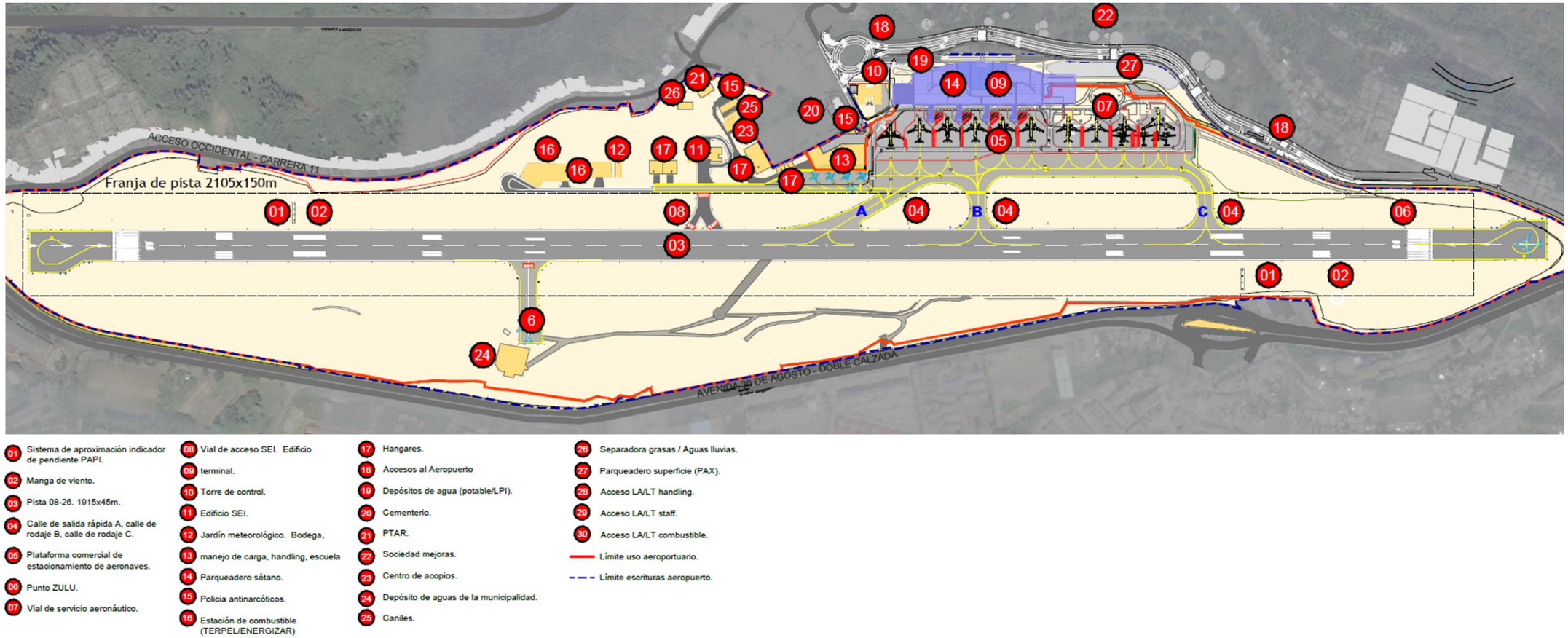


Imagen 3-1. Plan general del aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

3.1.2. Pista y calles de rodaje

Las principales características del área de movimiento del aeropuerto son las siguientes:

- El aeropuerto cuenta con una pista de 1.915 metros de longitud y 45 metros de ancho.
- La designación de la pista es 08/26. Los umbrales de pista están desplazados 120 metros (pista 08) y 165 metros (pista 26).
- La pista 08 cuenta con una CWY de 165 metros y la pista 26 cuenta con una CWY de 200 metros.
- El PCN publicado es de cemento asfáltico 50/F/B/X/T.
- La pista cuenta con una franja de 2.105 metros de longitud y 150 metros de anchura.
- Hay presencia de RESAs en los extremos de pista.
- El aeropuerto cuenta con 3 calles de salida de la pista situadas en las inmediaciones de la plataforma.

3.1.3. Plataforma

La plataforma comercial actual cuenta con trece puestos de estacionamiento: un puesto de estacionamiento para aeronaves de tipo D, ocho puestos de estacionamiento para aeronaves tipo C regular, un puesto de tipo C pequeño hasta el Embraer 170 independiente, y tres puestos de estacionamiento más para este tipo C reducido combinado con el puesto D y el C regular al lado. La siguiente figura muestra dicha plataforma:

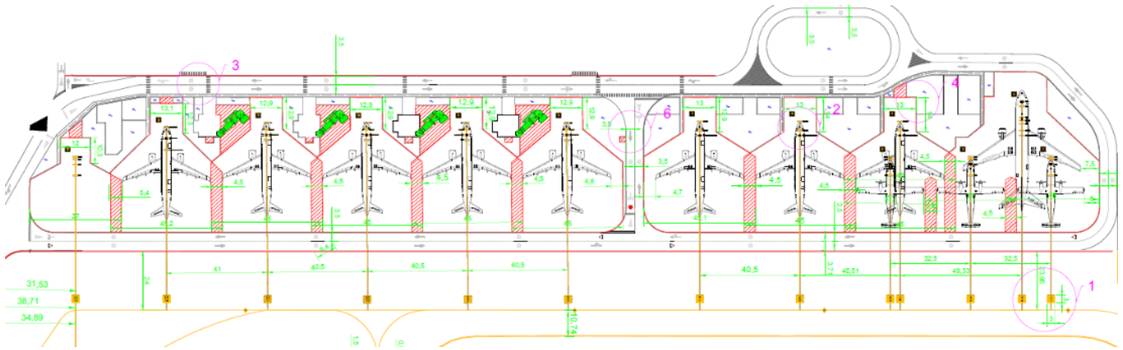


Imagen 3-2. Plataforma de estacionamiento de aeronaves actual

Fuente. Elaboración propia

Por lo tanto, priorizando el mayor número de stands, el aeropuerto cuenta con un total de 11 puestos, 7 para aeronaves C y 4 para aeronaves C limitado hasta Embraer 170. Priorizando los puestos de mayor envergadura, el aeropuerto cuenta con un total de **10 puestos de estacionamiento**, 8 para aeronaves C, 1 para C limitado, y 1 para aeronaves D.

Además de esta plataforma, el aeropuerto cuenta con otra plataforma de estacionamiento de aeronaves recreativas, con capacidad para cinco aeronaves tipo A.

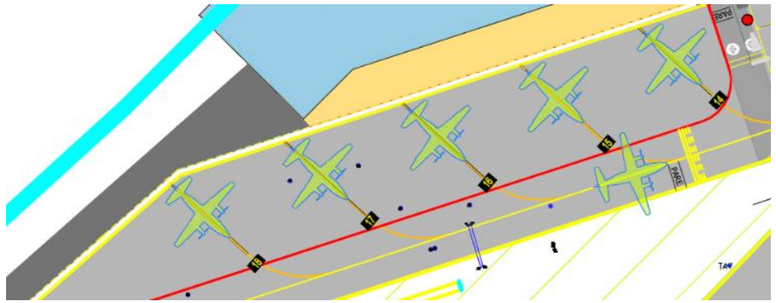


Imagen 3-3. Plataforma de estacionamiento de aeronaves recreativas

Fuente. Elaboración propia

3.1.4. Terminal de pasajeros

La actual terminal de pasajeros es de reciente construcción, siendo inaugurada en agosto de 2020. Presenta una planta rectangular y se sitúa paralela a la pista. Se desarrolla en tres niveles con estructura mixta de vigas y columnas en concreto reforzado y acero. La superficie total aproximada del edificio en sus tres niveles, pasillos y muelles es de 22.600 m² aproximadamente.



Imagen 3-4. Actual edificio terminal

Fuente. Google Maps y Elaboración propia

La antigua terminal de pasajeros se encuentra demolida en su totalidad, liberando espacio para plataforma de remotos, equipos GSE y una posible zona de expansión del nuevo edificio.

Salidas

El acceso principal a la zona de salidas se encuentra orientado al norte, al que se accede desde dos vías con dos carriles cada una de ellas.



Imagen 3-5. Entrada principal al edificio terminal

Fuente. Elaboración propia

Se puede acceder a través de dos puertas directamente a la zona del vestíbulo de salidas (con una superficie funcional de unos 1.209 m^2) y al proceso de facturación, donde encontramos 30 mostradores tradicionales y su correspondiente zona de colas.



Imagen 3-6. Zona de facturación

Fuente. Elaboración propia

Desde el vestíbulo de salidas se accede a través de 2 escaleras a un nivel superior donde se encuentra una mezzanina con varias zonas de restaurantes y locales comerciales. Esta entreplanta tiene una gran cristalera donde se puede observar la zona de embarque del lado aire.

El acceso a las salas de abordaje se realiza a través de dos zonas diferenciadas: En la zona este del edificio terminal se encuentra el acceso para el flujo de pasajeros nacionales y en la zona oeste (zona opuesta) el acceso para el flujo de pasajeros internacionales.

Previo al control de seguridad de cada tipología de flujo, se encuentran los puntos de control de tarjetas de embarque.

Tras pasar el control de tarjetas de embarque, los pasajeros son dirigidos al control de seguridad. Se cuenta con un total de 3 controles de seguridad simples (compuestos por una máquina de rayos X y un arco detector de metales cada uno de ellos) para los pasajeros nacionales y con 2 controles simples para pasajeros internacionales.

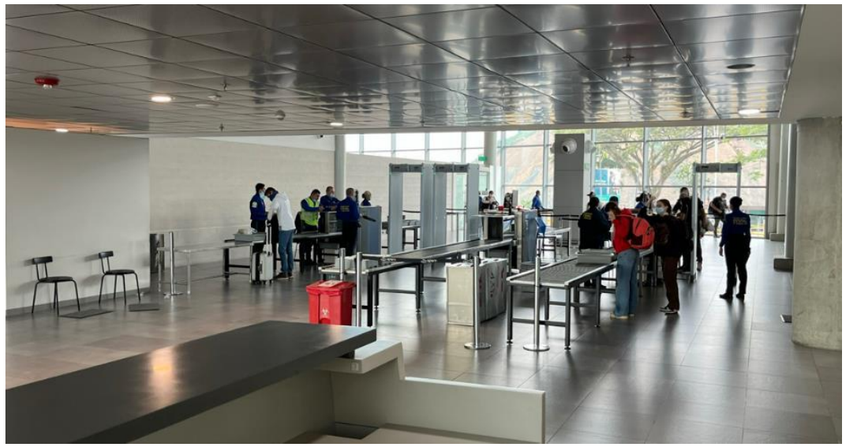


Imagen 3-7. Controles de seguridad nacionales

Fuente. Elaboración propia

El flujo de pasajeros internacionales, tras pasar su respectivo control de seguridad deben de pasar el proceso de inmigración. Este subsistema de pasaportes en salida se compone de un total de 6 puestos de control manuales con su respectivas áreas de colas

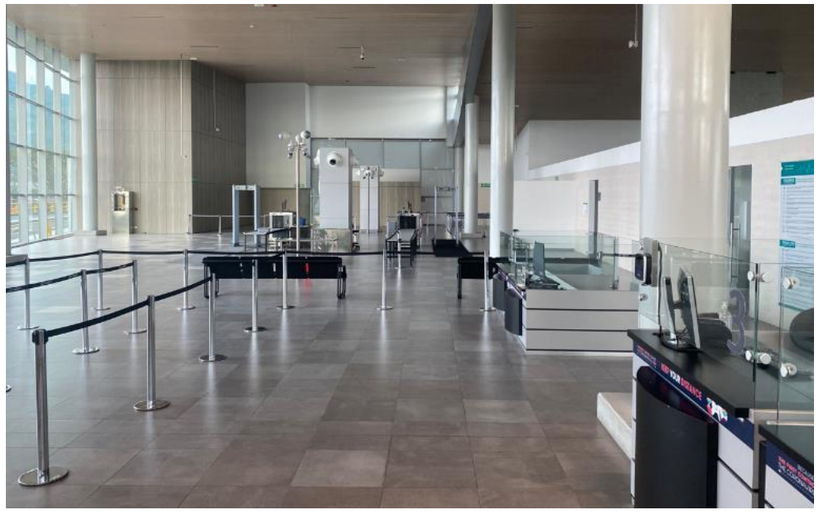


Imagen 3-8. Controles de seguridad internacionales y puestos de pasaportes

Fuente. Elaboración propia

El flujo de los pasajeros en salidas acaba en la sala de embarque. Ésta se compone de una superficie funcional total de 1.920 m^2 con un total de 4 pasarelas de embarque (que permiten la operación en contacto y en remoto). La sala dispone de un cierre con mamparas móviles que permiten otorgar un uso nacional o internacional a la misma, en función de la demanda. Tanto las salas de abordaje como el vestíbulo están equipadas con servicios sanitarios masculinos y femeninos adaptados para personas con movilidad reducida y sus respectivas áreas comerciales y de restaurantes.

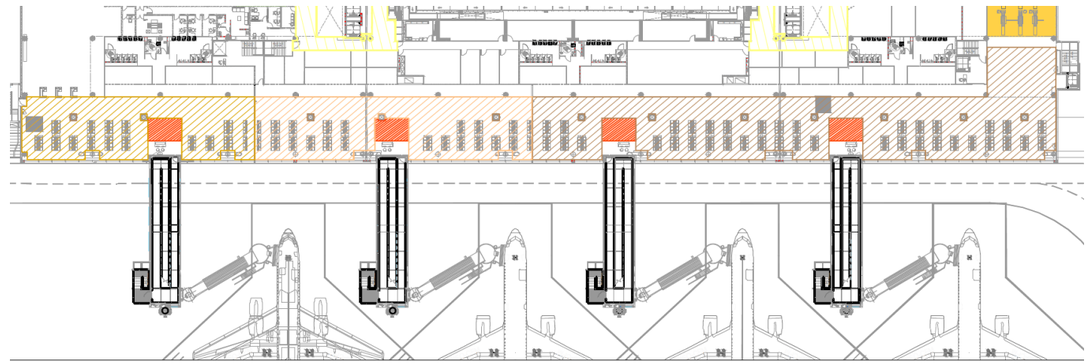


Imagen 3-9. Área de embarque

Fuente. Elaboración propia

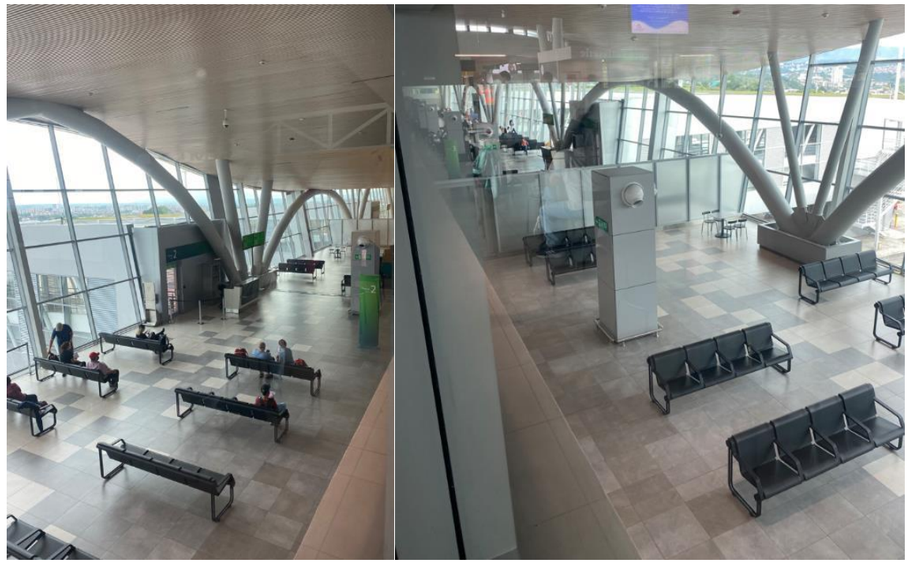


Imagen 3-10. Sala de abordaje. Mamparas de separación para adaptar a las necesidades

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-11. Sala de abordaje. Vista desde la mezzanina del lado tierra

Fuente. Elaboración propia

Llegadas

El flujo de llegada de pasajeros se realiza mediante las pasarelas de embarque. Estas están diseñadas para permitir la separación entre pasajeros en salidas y en llegadas en diferentes niveles. Por las mismas se permite el acceso del flujo de llegadas en caso de estacionar en puestos en remoto.

Los pasajeros procedentes de destino internacional acceden mediante las pasarelas a un nivel intermedio para después llegar a la sala de recogida de equipajes internacional, previo control de emigración. Este subsistema está compuesto por un total de 6 puestos de control manuales y 2 controles automáticos.



Imagen 3-12. Control de pasaportes en llegada. Vista desde escaleras de acceso

Fuente. Elaboración propia

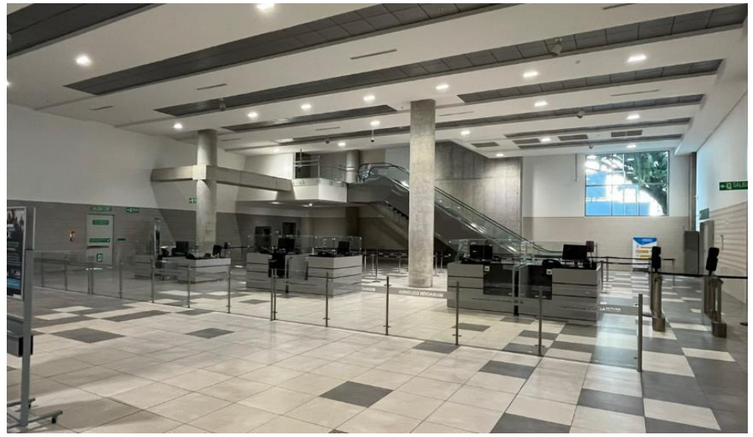


Imagen 3-13. Control de pasaportes en llegada

Fuente. Elaboración propia

Tras el paso por el control de pasaportes, acceden a la sala de recogida de equipajes compuesta por dos bandas de recogida de equipajes (Bandas de reclamo 1 y 2):



Imagen 3-14. Bandas de reclamo de equipajes internacionales

Fuente. Elaboración propia

A continuación de la sala de recogida de equipajes internacional y previo acceso al vestíbulo de llegadas se encuentra el control de aduanas, compuesto por un equipo RX de inspección.



Imagen 3-15. Control de aduanas

Fuente. Elaboración propia

Los pasajeros procedentes de destinos nacionales son dirigidos directamente a la sala de recogida de equipajes nacional. Está compuesta por un total de 2 bandas de reclamo de equipajes (bandas de reclamo de equipajes 3 y 4) que se muestran en la imagen siguiente.



Imagen 3-16. Recogida de equipajes nacional

Fuente. Elaboración propia

Tras la recogida de equipajes, todos los pasajeros pasan por el vestíbulo de llegadas. Este subsistema cuenta con una superficie funcional de 1.013 $m^{2,}$ así como locales comerciales, zonas de restaurantes, oficinas de rent a car y sus correspondientes sanitarios. Tiene comunicación directa con el vestíbulo de salidas y con los parqueaderos a través de escaleras mecánicas y un conjunto de ascensores que permiten cambiar de nivel.

Tras el paso por el vestíbulo de llegadas, los pasajeros abandonan el edificio terminal (un nivel por debajo de los accesos de salida) donde se encuentran dos vías, con dos carriles cada una de ellas y una zona amplia de espera, a modo de bolsa de taxis, para este tipo de vehículos.



Imagen 3-17. Vestíbulo de llegadas

Fuente. Elaboración propia

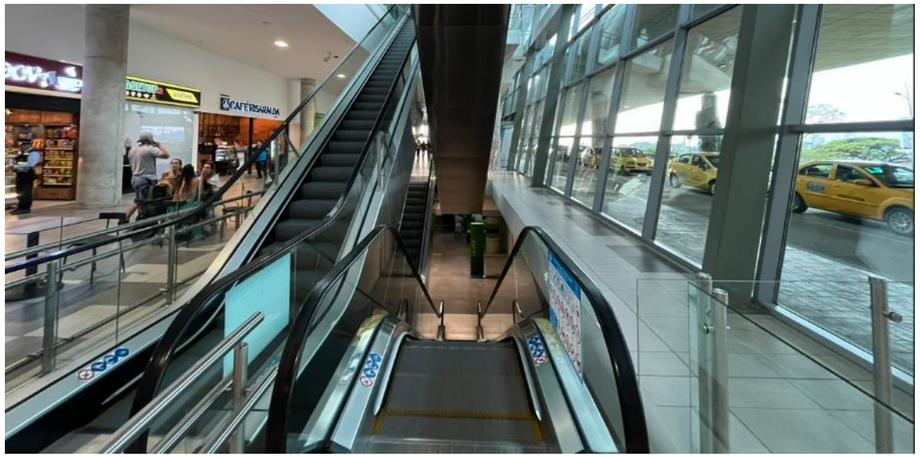


Imagen 3-18. Vestíbulo de llegadas. Núcleo de comunicaciones y bolsa de taxis

Fuente. Elaboración propia

Operación flexible

Debido a la pequeña cantidad de operaciones diarias internacionales, que se dan en momentos puntuales, la terminal se ha configurado para que pueda operar de manera flexible. La sala de embarque dispone de un cierre con mamparas deslizantes en las puertas 1 y 2 para que estas puedan operar en modo nacional o internacional. Así pues, toda la sala de embarque, con todas sus puertas, puede ser usada para cubrir el tráfico nacional. Además, en llegadas se puede usar la sala de recogida de equipaje internacional para vuelos nacionales, siempre que no haya vuelos internacionales simultáneamente.

El sistema de tratamiento de equipaje en salidas (BHS) está compuesto por varias secciones que, en función del sentido de giro, destinan el equipaje procesado hacia la zona internacional o nacional.

3.1.5. Terminal de carga

De acuerdo con la información disponible, el 90% de la carga que se gestiona en el aeropuerto de PEI es paquetería. Por este motivo no existe una terminal de carga específica. El tratamiento de la paquetería y su proceso se lleva a cabo en las bodegas destinadas a este fin, las cuales comparten espacio en un edificio que aloja también escuelas de aviación y bodegas de almacenamiento de “ground handling”. Dicho edificio se ubica en la zona suroeste de la plataforma de estacionamiento, emplazado en una zona restringida, por lo que su acceso conlleva atravesar un control de seguridad previo.

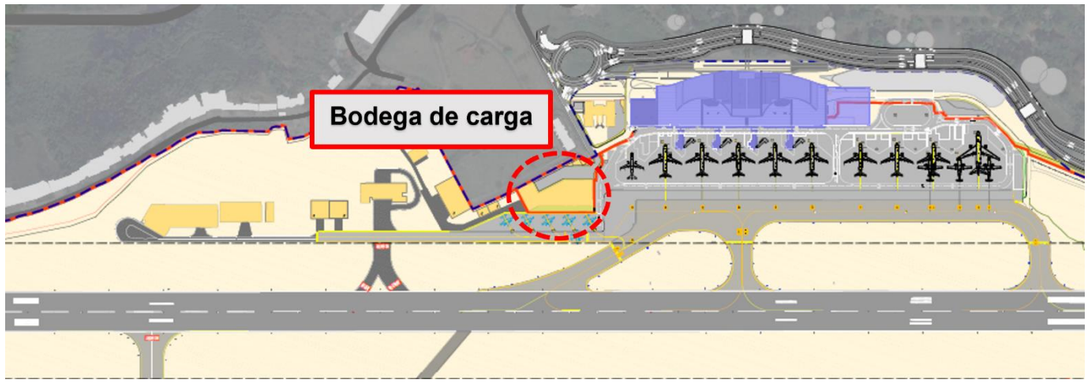


Imagen 3-19. Emplazamiento bodegas de carga

Fuente. Google Maps y Elaboración propia

El edificio destinado a labores de carga cuenta con una superficie aproximada de 795 m^2, los cuales, a su vez, se distribuyen en cuatro bodegas:

- Bodega de la compañía LATAM Cargo con una superficie de 104,86 m^2.
- Bodega de la compañía Copa Airlines Cargo con una superficie de 102,53 m^2.
- Bodega de las compañías SAI y Aerocafeteros Carga, con una superficie total de 260,28 m^2.
- Bodega de DEPRISA, empresa de paquetería y agencia de envíos de Avianca, con una superficie de 327,17 m^2.

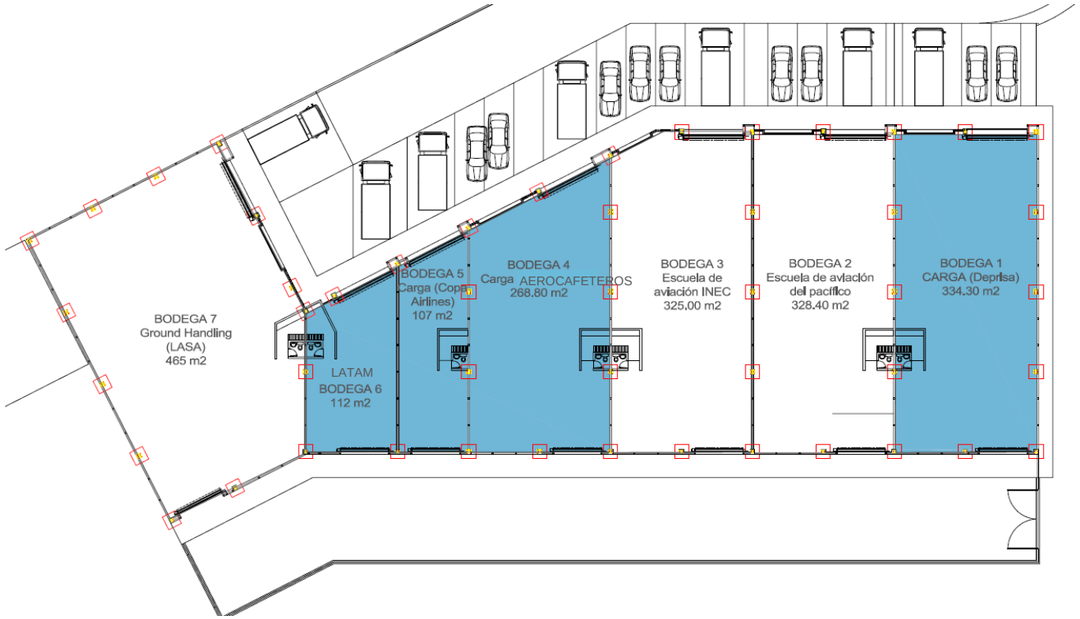


Imagen 3-20. Edificio Id21, con bodegas de carga marcadas en azul

Fuente. Aeropuerto internacional de Matecaña y elaboración propia

A pesar de estar ubicadas junto a plataforma, el aeropuerto no dispone de puestos de estacionamiento dedicados a carga.

El edificio, por un lado, cuenta con un acceso desde plataforma a modo de corredor que conecta con todas las bodegas para el tratamiento de la carga de importación y exportación. Por el lado opuesto, dispone de estibas y de una superficie pavimentada empleada para el parqueo de vehículos particulares y camiones.

3.1.6. Accesos y parqueaderos

Accesos

Para acceder desde Pereira hasta el aeropuerto hay que transitar por la Avenida 30 de Agosto y tomar la salida que conecta con la carrera 11. Una vez recorridos 300 metros de esta vía, se toma la salida hacia la derecha que comunica con la carrera 12, ingreso principal al Aeropuerto. Este acceso ha sido reformado recientemente y lo conforman dos viales con dos carriles cada una de ellas.

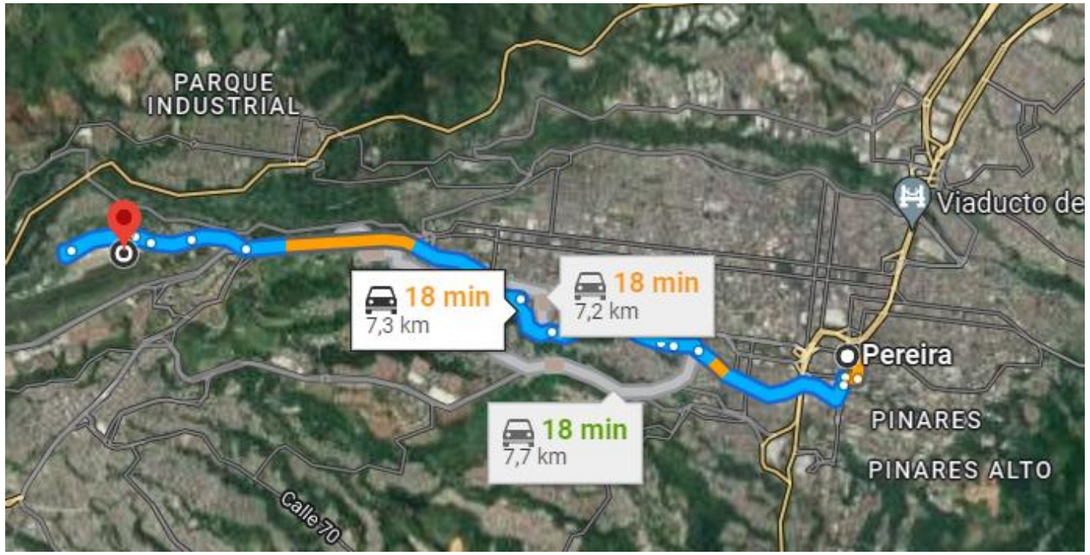


Imagen 3-21. Acceso al aeropuerto internacional de Matecaña desde Pereira

Fuente. Google Maps y Elaboración propia

El acceso a la terminal de pasajeros ha sido readaptado tras la construcción del nuevo edificio. Desde la nueva glorieta se sitúan dos carriles de acceso directo a la terminal que, al llegar a la fachada, se divide en 4 vías. El carril más próximo a la fachada está destinado al uso de autobuses y taxis. Los usuarios estacionan en el carril más lejano a la fachada del terminal para realizar la subida y bajada de pasajeros.



Imagen 3-22. Carriles de accesos al edificio terminal y nueva glorieta.

Fuente. Elaboración propia

Parqueadero

El aeropuerto cuenta con dos parqueaderos públicos que gestiona de manera propia. Adicionalmente existe una amplia zona de estacionamiento hacia el norte, cuya responsabilidad es de la *Sociedad de mejoras*. Los parqueaderos del aeropuerto se organizan del siguiente modo:

- Parqueadero en superficie con 104 plazas para carros, situado junto al acceso principal al recinto.
- Parqueadero en el sótano del edificio terminal con 256 plazas disponibles para los pasajeros y un total de 360 plazas.

El área de estacionamiento gestionado por la Sociedad de mejoras atiende aproximadamente 150 plazas de vehículos privados.

Con todo ello el aeropuerto cuenta con 510 plazas disponibles para vehículos privados. Adicionalmente, junto al parqueadero de la *Sociedad de mejoras*, existe un área destinada para vehículos de rent a car, minibús, etc.



Imagen 3-23. Acceso al parqueadero en superficie del aeropuerto

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-24. Parqueadero rent a car y minibús

Fuente. Elaboración propia

3.1.7. Torre de control

La torre se localiza al norte de la pista, y al oeste del edificio terminal. Se ubica cerca del eje transversal del centro geométrico de la pista. En concreto a 1.113 metros de la cabecera 08 y a 954 metros de la cabecera 20. Su distancia desde dicho eje de la pista es de 202.



Imagen 3-25. Ubicación de la torre de control

Fuente. Elaboración propia

En cuanto a su altura, el edificio presenta 28,7 metros desde el punto más bajo de su fuste, situándose los “ojos de controlador” a una altura de 26,4 metros. Estos valores se confirman y son que los que, posteriormente, se utilizan a efectos de cálculo.

De acuerdo con la información disponible, la elevación del terreno sobre el que se apoya la torre es de 1.341,5 metros sobre el nivel del mar. La elevación del umbral 08 es de 1.323,2 metros, mientras que la elevación del umbral 26 es de 1.347 metros.

Esta torre es una nueva construcción, y fue inaugurada en el año 2015.

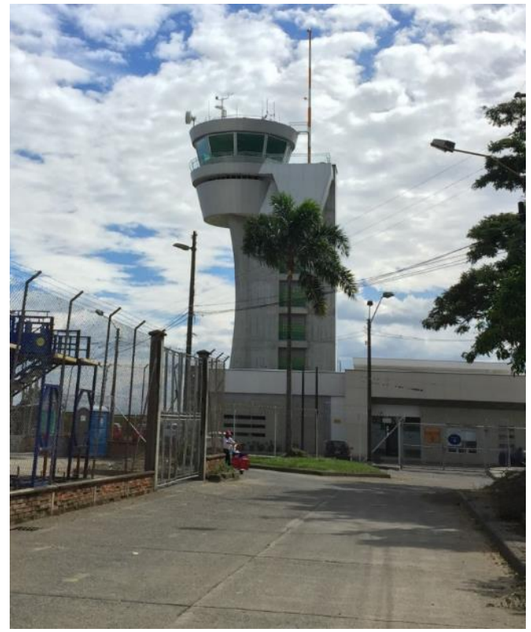


Imagen 3-26. Fotografía de la torre de control

Fuente. Elaboración propia

3.1.8. Servicio de extinción de incendios (SEI)

El SEI es de categoría 7, según el documento AIP del aeropuerto. De acuerdo con el RAC 14, en caso de que el número de operaciones de las aeronaves de mayor categoría que operen en el aeropuerto sea inferior a 700 movimientos en el período considerado, la categoría del aeródromo puede ser una categoría inferior a la de la aeronave de mayor categoría. Por ello, la categoría actual del aeródromo categoría 7, puede ser reducida a 6, pues los movimientos anuales de las aeronaves de mayor longitud que operan actualmente en el aeropuerto de Matecaña categoría 7, en todo el periodo de estudios considerado, no superan los 700 movimientos

Se encuentra junto a la pista, al oeste de la torre de control.

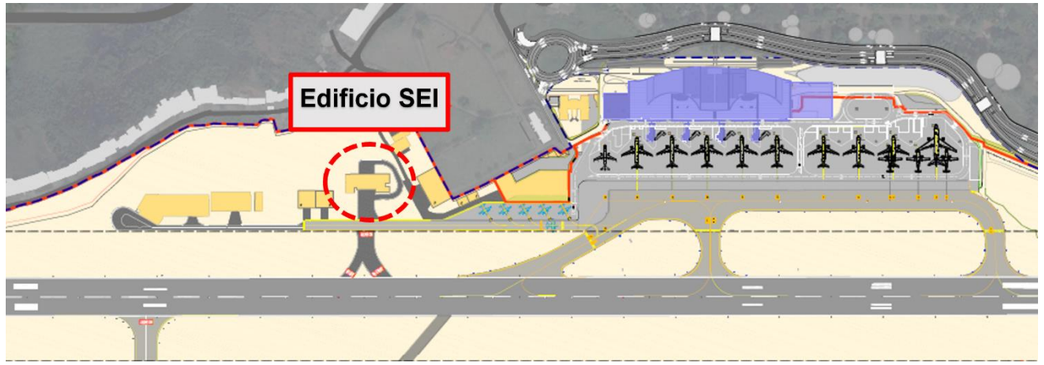


Imagen 3-27. Ubicación de la torre de control

Fuente. Elaboración propia

Los carros de bomberos deben recorrer 125 metros hasta alcanzar el eje de la pista, 923 metros para alcanzar la cabecera 08 y 1.253 metros para la cabecera 26.



Imagen 3-28. Servicio de extinción de incendios

Fuente. Elaboración propia

El SEI dispone de tres camiones de intervención rápida. La siguiente tabla describe la capacidad de cada vehículo de extinción:

Vehículo	Capacidad de Agua		Capacidad de Espuma		P.Q.S.
	Galones	Litros	Galones	Litros	Kilogramos
M - 02	1.500	5.999	205	776	0
M - 03	3.000	11.355	420	1.590	250
M - 04	1.200	4.542	105	397	250

Tabla 3-1. Capacidad de vehículos SEI

Fuente. Manual de operaciones aeroportuarias Matecaña

3.1.9. Zonas de apoyo a la aeronave

Hangares de mantenimiento de aeronaves

El aeropuerto dispone de un total de cinco hangares. Sin embargo únicamente uno de ellos cuenta con la licencia correspondiente para ser considerado como hangar de mantenimiento. Este hangar (designado como hangar 3) colinda con el lado suroeste del cementerio adyacente al aeropuerto.

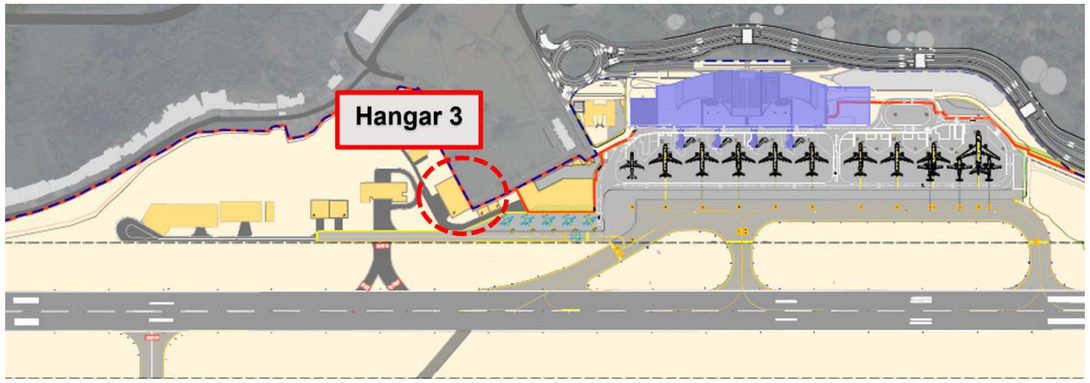


Imagen 3-29. Emplazamiento hangar de mantenimiento

Fuente. Elaboración propia

El hangar estaba arrendado a la aerolínea chárter AEXPA. Sin embargo esta aerolínea ha cesado sus operaciones debido a la pandemia del COVID-19 y, por este motivo, el hangar presenta un evidente estado de abandono. Cuenta con capacidad para alojar entre 4/5 aeronaves pequeñas en una superficie de 1.000,89 m^2, a los que se añaden los 156,49 m^2 correspondientes a la planta de mezanine.

Zonas de almacenamiento de equipos ground handling

El aeropuerto cuenta con una zona específica para esta actividad, donde operan dos compañías que prestan estos servicios en el aeródromo: Talma y SAI. En esta zona se gestiona el estacionamiento y almacenamiento de los equipos de handling necesarios para realizar los distintos procesos y se encuentra emplazada en el interior del

edificio que aloja las bodegas de carga. Cuenta con una superficie de 465 m². Adicionalmente, existen diversos puntos para el “acopio” de distinto equipamiento de handling.

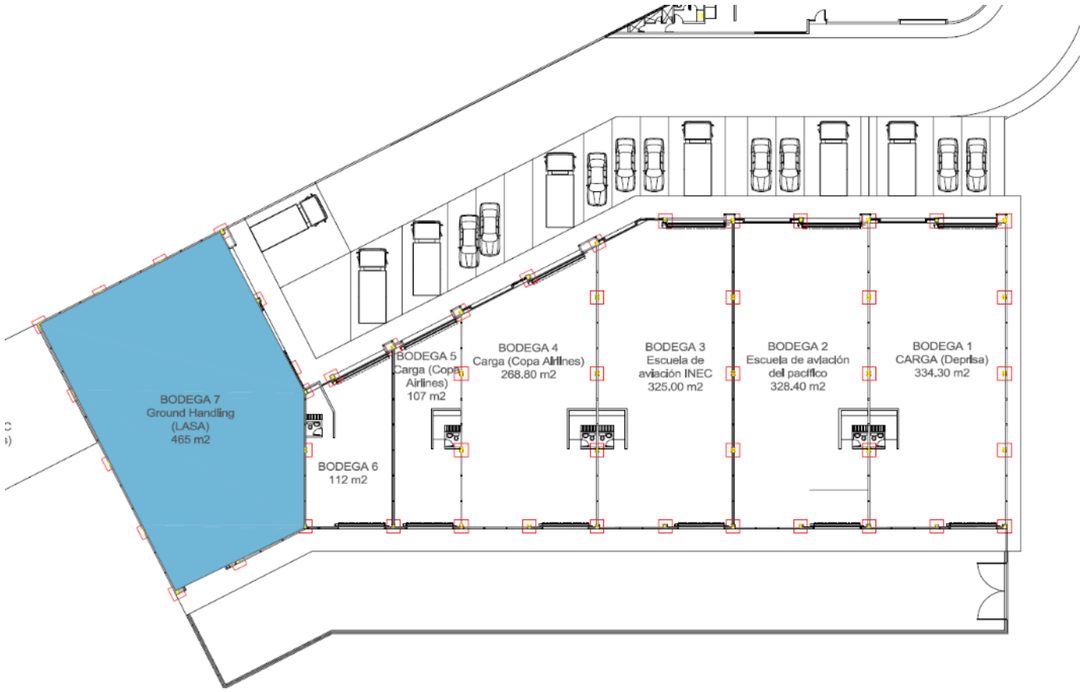


Imagen 3-30. Edificio Id21, con el espacio para ground handling sombreado

Fuente. Aeropuerto internacional de Matecaña

Es importante mencionar que, tanto el acceso como el tránsito de estos vehículos de handling por el área de movimiento del aeropuerto, exige de procedimientos operacionales específicos debido al cruce obligado con el tránsito de aeronaves. Evidentemente esta situación puede presentar riesgos de contaminación en la plataforma.

Por último, se menciona la existencia de una amplia zona, igualmente para el acopio del equipo de ground handling, situada al lado este de la plataforma remoto. En la Imagen 3-31 se localiza dicha zona.

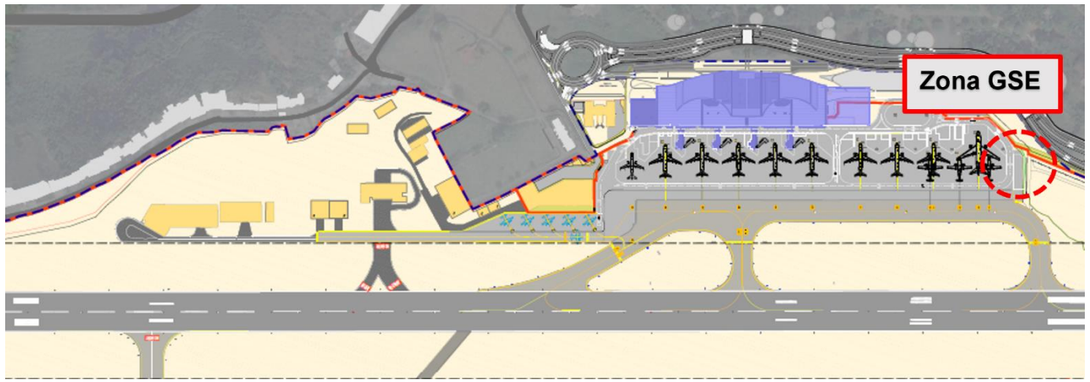


Imagen 3-31. Emplazamiento de zona GSE, plataforma remota

Fuente. Elaboración propia

Aviación general

En cuanto a la operación asociada a la aviación general, de los cinco hangares con los que cuenta el aeropuerto, cuatro alojan esta función. Los hangares 1 y 2 se ubican junto al edificio que aloja las bodegas de carga. Los hangares 4 y 5 están en la prolongación de la calle de rodadura que sale de la plataforma, en sentido suroeste, entre la estación meteorológica y la estación de bomberos. Asimismo, frente a los hangares 1 y 2 y el edificio de bodegas de carga, existe una zona pavimentada empleada para el estacionamiento de aeronaves de este tipo.

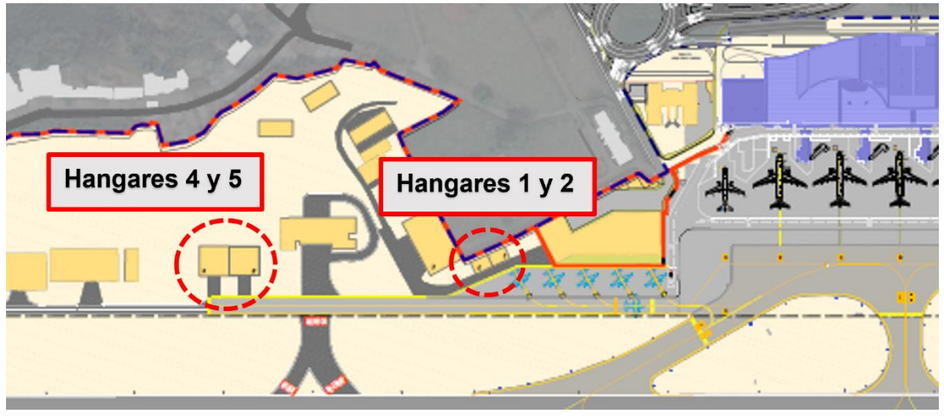


Imagen 3-32. Emplazamiento hangares de aviación general

Fuente. Elaboración propia

Los datos conocidos de cada hangar son los siguientes:

- Hangares 1 y 2: Con una superficie aproximada de 128,37 m^2 cada uno de ellos. No presentan actividad alguna en la actualidad.
- Hangares 4 y 5: Hangares privados de estacionamiento que cuenta con una superficie de 397,5 m^2 cada uno de ellos. En la actualidad no presentan actividad alguna. A la fecha de redacción del presente documento estaba previsto el desmontaje de la estructura "aérea" del hangar 5, dejando espacio para e luso del pavimento como "plataforma de estacionamiento".

Por otra parte, ubicadas en el propio edificio de bodegas de carga, existen dos bodegas dedicadas a escuelas de aviación. La bodega perteneciente a la Escuela de aviación del Pacífico, con una superficie de 320,19 m^2, y la correspondiente a la Escuela de aviación INEC, con una extensión de 316,72 m^2 a la que se añade la superficie correspondiente al área mezanine de 195,48 m^2.

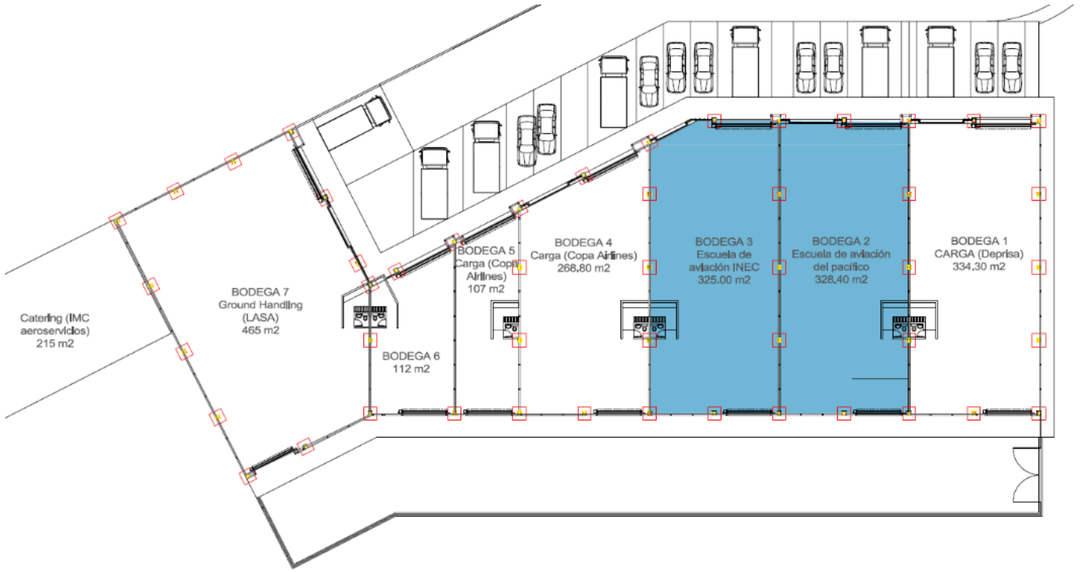


Imagen 3-33. Edificio Id21, espacio para escuelas de aviación demarcado en azul

Fuente. Aeropuerto internacional de Matecaña

Aviación de estado

El aeropuerto no cuenta con hangares propios de aviación de estado, estacionando dichas aeronaves, de acuerdo con la operativa habitual, en los puestos de la plataforma, o, en su defecto, en los puestos de estacionamiento disponibles.

3.1.10. Infraestructura de suministro

Abastecimiento de agua potable

Estado actual

Acometida exterior

El servicio proviene del sistema de acueducto de la ciudad de Pereira perteneciente a la compañía *Aguas de Pereira*, siendo el servicio de agua potable. Sin embargo, no se han aportado datos de la red de la compañía en el punto de acometida al aeropuerto.

Almacenamiento

Se cuenta con una zona dedicada al almacenamiento de agua para consumo humano ubicada en el sótano del edificio terminal, en los propios parqueaderos. Se cuenta con otra zona dedicada al almacenamiento de agua contra incendios bajo los viales de acceso al aeropuerto. Los almacenamientos tienen las siguientes características:

- 2 depósitos de agua potable 12.56 x 3.4 x 4 largo x ancho x alto para un volumen 170,8 m^3 cada uno, resultando en un volumen total en ambos tanques de 341,6 m3 (90.250 galones).
- 2 depósitos de RCI (Red Contra Incendios) 12.7 x 8.4 x 4.9 largo x ancho x alto para un volumen 522,732 m^3 cada uno, (137.580 galones).

Funcionamiento del sistema

El sistema de cloración de los depósitos es un sistema automático con control de la calidad del agua. Dicho sistema de almacenamiento y distribución distingue entre consumos de agua potable / no potable, siendo la red de distribución independiente. Para poder realizar las labores de mantenimiento, siempre se mantiene un tanque de agua potable vacío. La acometida de agua exterior alimenta directamente dichos depósitos mediante un by-pass.

En cuanto al su suministro a la red del edificio terminal y de resto del aeropuerto, este se realiza desde los propios depósitos a través de dos bombas en configuración 1 + 1 (una en reserva) de arranque alternativo con variadores de frecuencia de los motores. No se observa la posibilidad de separar las redes (grifos y fluxores). Los depósitos se encuentran ubicados por encima de la red de saneamiento, por lo que es posible su evacuación por gravedad.

En proyecto se encuentra la posibilidad del reaprovechamiento de agua de lluvia para suministro de estos tanques.

Tratamiento de aguas residuales

Estado actual

Tipo de afluentes

Se cuenta con dos tipos de generación de aguas residuales:

- Aguas tipo "residenciales", correspondientes a las aguas sanitarias procedentes de los baños y cafeterías
- Aguas "azules" procedentes del recibo de descarga de las unidades sanitarias de los aviones.

Funcionamiento del sistema de tratamiento

Tras la última remodelación del área terminal, se ha instalado un nuevo sistema PTAR ubicado detrás de la estación SEI.

La red de aguas residuales es separativa respecto de la red de aguas de lluvia. Funciona por gravedad hasta la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) donde recibe su respectivo tratamiento y se vierte a la red exterior (evacúa al alcantarillado que se encuentra situado en la autovía y en el cementerio). Se controlan los parámetros de vertido diariamente, estando los mismos por debajo de los límites marcados por la normatividad local.

La PTAR tiene una capacidad de operación de 220 metros cúbicos por día. Según indicaciones recibidas por el personal del aeropuerto, no hay ningún problema de capacidad y no se espera llegar a la capacidad en el corto y medio plazo. El sistema funciona mediante tres bombas de evacuación. Los residuos son retirados cada dos años y el agua se analiza cada año.

Los procesos que se llevan a cabo en el tratamiento de aguas residuales son:

- Aliviadero (al ser la red del edificio no separativa el aumento de caudal en caso de lluvia es aliviado a la entrada de la PTAR).
- Cámara de distribución.
- Tanque séptico (separador de sólidos sedimentables y material flotante).
- Filtro anaerobio (descomposición materia orgánica disuelta y coloidal remanente).
- Canal de aforo.
- Vertido a red municipal.



Imagen 3-34. Instalaciones generales de la PTAR

Fuente. Elaboración propia

Además, al frente de la PTAR, se encuentra la separadora de grasas que recoge aguas lluvias canalizadas del campo de vuelos. Dicho subsistema tiene una capacidad de 618 L/min y su agua es analizada trimestralmente.



Imagen 3-35. Instalaciones de la separadora de grasas

Fuente. Elaboración propia

Sistema de suministro eléctrico

Estado actual

Características Generales

El suministro eléctrico al aeropuerto se realiza desde la línea propiedad de la compañía suministradora de energía que abastece a la ciudad de Pereira. Hay dos acometidas, uno a nivel de tensión de 33 kV y otra a nivel de tensión de 13,2 kV.

Hay dos circuitos: el de 33 kV usado para todas las funciones de la terminal, y el de 13,2 kV, que se usa para el abastecimiento de los locales comerciales dentro de la propial terminal. Además, en caso de una falla en el sistema de 33 kV, se puede usar el sistema de 13,2 kV para el terminal entero (back-up).

A partir de los puntos de acometida se realiza una distribución en estrella a las siguientes subestaciones:

- Subestación edificio terminal
- Subestación torre de control (responsabilidad de Aerocivil)
- Subestación edificio SEI

Se distinguen los tipos siguientes de suministro:

- Suministro normal, alimentado directamente de red exterior
- Suministro de respaldo, energizado desde la red exterior y desde grupos electrógenos en caso de emergencia

- Suministro regulado, con cargas que cuentan con alimentación desde el suministro de respaldo y presentan alimentación desde Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS) para evitar el paso por cero. Estas cargas son las cargas críticas que necesitan continuidad en la alimentación.

Los tipos de fuente de energía son:

- Fuente primaria de energía: red pública que abastece la ciudad de Pereira.
- Fuente secundaria: plantas generadoras de energía
- Fuentes ininterrumpidas: UPS

Se indican a continuación las características generales de las subestaciones:

Subestación edificio terminal

Los espacios para la subestación eléctrica se encuentran ubicados en lado aire, en la planta primera, cerca del acceso lado aire lado tierra para el personal del aeropuerto.

El sistema cuenta con dos grupos electrógenos de la marca Caterpilar (imágenes posteriores), uno para la terminal y otro para los locales de la propia terminal.



Imagen 3-36. Subestación eléctrica de la terminal (33Kv)

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-37. Subestación eléctrica de 13,2Kv

Fuente. Elaboración propia

Adicionalmente, el aeropuerto cuenta con una fuente secundaria de energía (generador) que abastece al edificio terminal en caso de falla (capacidad de 1200Kv) y a los locales comerciales (capacidad de 400Kv). Debajo de las plantas eléctricas se encuentran los tanques de combustible que abastecen dichas fuentes.

Los sistemas UPS se encuentran en el edificio terminal y su uso específico se concentra en las ayudas visuales del campo de vuelo (60 Kv) y para los sistemas del propio terminal como las oficinas, ordenadores… red eléctrica en general (120Kv).

Subestación torre de control

Recibe acometida desde línea soterrada que parte del punto de acometida exterior de compañía. La subestación eléctrica de la TWR se encuentra en planta primera de las dependencias de la torre, en su fachada noroeste.

El equipamiento de la subestación es el siguiente:

- Un (1) transformador seco de 112.5 KVA

- Dos (2) plantas generadoras sin paso por cero, de 150 KVA marca HY POWER, con transferencia automática de energía.
- Una (1) UPS de 20 KVA
- Una (1) UPS de 15 KVA
- Una (1) UPS de 10 KVA

Según los datos recabados en la visita realizada, la intensidad nominal del tablero general de baja tensión es de 320 Amperios.

Subestación edificio SEI

Junto al edificio SEI se dispone de un transformador intemperie tipo Pad Mounted de 75 kVA y de plantas generadoras de energía. A la fecha de redacción del presente documento no se dispone de la potencia ni de las características de dichas plantas generadoras.



Imagen 3-38. Subestación actual TWR, equipamiento media tensión

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-39. Subestación actual TWR, planta generadora

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-40. Subestación SEI, transformador tipo Pad Mounted

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-41. Subestación TWR, equipo UPS 10 KVA

Fuente. Elaboración propia

Instalaciones de TERPEL

Cuenta con los siguientes medios de almacenamiento

Compañía	Combustible	Capacidad (gal)	Número Depósitos	Capacidad Total (gal)	Comentario
TERPEL	JET-A1	10.450,00	3	31.350,00	En servicio
TERPEL	AV-GAS 100/130	10.450,00	1	10.450,00	En servicio

Tabla 3-2. Medios de almacenamiento de combustible Terpel

Fuente. Elaboración propia

Los responsables de Terpel indican un promedio de combustible en reserva de 2 días, lo cual coincide con los cálculos del consumo con unos 15,000 Gal/día). Usando la capacidad de Energizar aumentaría la reserva de fuel con 1 día adicional.



Imagen 3-42. Instalaciones de Terpel

Fuente. Elaboración propia

Abastecimiento de combustible

Las áreas dedicadas al abastecimiento de combustible se encuentran en la zona occidental del aeropuerto. El acceso se realiza únicamente desde lado aire, actualmente se encuentran operadas por las empresas Terpel y Energizar.

Ambas plantas realizan las tareas de llenado de tanques de almacenamiento mediante carrotanques. La frecuencia de llenado de las plantas Terpel son de entre 2-3 camiones diarios.

Las operaciones de tanqueo de aeronaves se realizan igualmente mediante carrotanques, no existiendo instalación de hidrantes de combustible.



Imagen 3-43. Accesos a instalaciones de Terpel

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-44. Accesos a zona de combustibles desde vial perimetral

Fuente. Elaboración propia

Instalaciones de Energizar

Los tanques de Energizar actualmente están siendo usados exclusivamente por Energizar. Del mismo modo, los tanques de Terpel son usados únicamente por Terpel.

Esta empresa cuenta con los siguientes medios de almacenamiento:

Compañía	Combustible	Capacidad (gal)	Número Depósitos	Capacidad Total (gal)	Comentario
ENERGIZAR	JET-A1	7.200,00	3	21.600,00	En servicio
ENERGIZAR	JET-A1	8.000,00	1	8.000,00	No en servicio

Tabla 3-3. Medios de almacenamiento de combustible Energizar

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-45. Instalaciones de Energizar

Fuente. Elaboración propia



Imagen 3-46. Instalaciones de Energizar, punto de retranqueo

Fuente. Elaboración propia

3.1.11. Instalaciones y servicios auxiliares

Oficinas administrativas

Actualmente el aeropuerto cuenta con dos zonas de oficinas destinadas a los siguientes usos:

Una zona dedicada a aerolíneas y diversas empresas que actualmente operan en el aeropuerto, ubicadas en la planta segunda del edificio, tanto en la fachada principal como en la parte trasera de los counters.

Una zona exterior, adyacente a la terminal de pasajeros de unos 500 m^2 donde tienen su actividad la AIM, OPAM y la interventoría del contrato de concesión entre ambas.

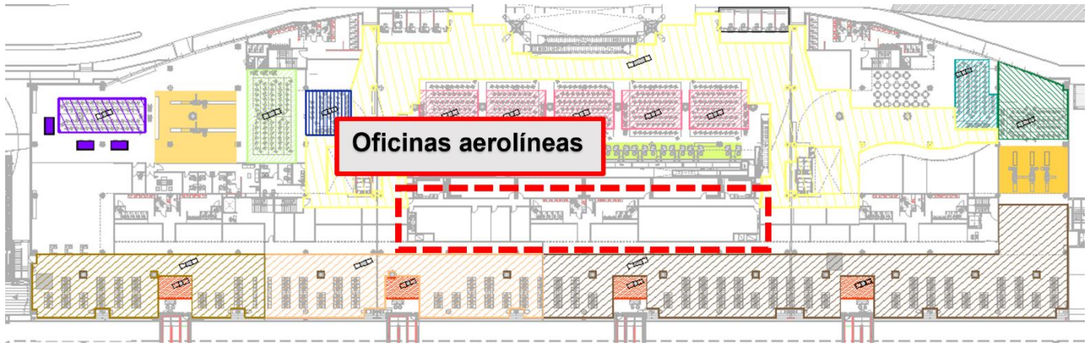


Imagen 3-47. Ubicación de las oficinas de aerolíneas

Fuente. Elaboración propia

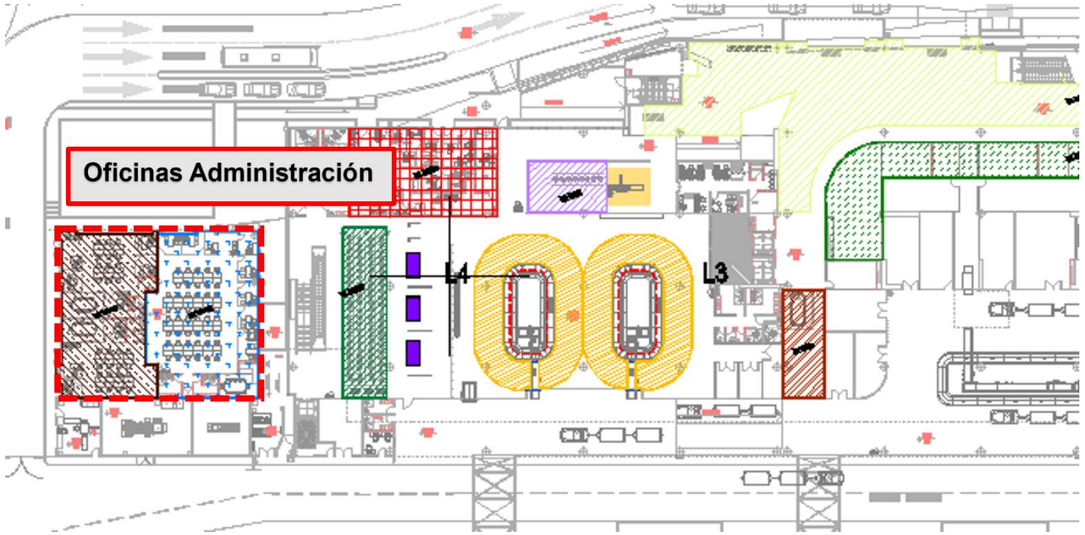


Imagen 3-48. Localización de las oficinas de AIM, OPAM e interventoría

Fuente. Elaboración propia

Centro de Control y Operaciones Aeroportuarias (CECOA)

El Centro de Control y Operaciones Aeroportuarias (CECOA) realiza las siguientes tareas:

- Núcleo de los sistemas de seguridad.
- Centro de coordinación aeroportuaria.
- Planificación de la plataforma.
- Registro de aeronaves.

Servicio Médico

Servicio Médico ofrece sus servicios igualmente en una zona exterior de la terminal de pasajeros, hacia el costado occidental del edificio principal. Su programa funcional y superficies obedece a una normatividad muy estricta que regula esta actividad en los aeropuertos de Colombia.

Cuenta con unos 200 m^2 distribuidos en varias salas: Enfermería, consultorio, sala de espera, plataforma inspectores, etc.

Tal y como se ha comentado, este servicio cumple con la normativa aeroportuaria, de narcóticos y la normativa local del municipio de Pereira.

La localización exacta del servicio de sanidad aeroportuaria se muestra en la siguiente imagen.

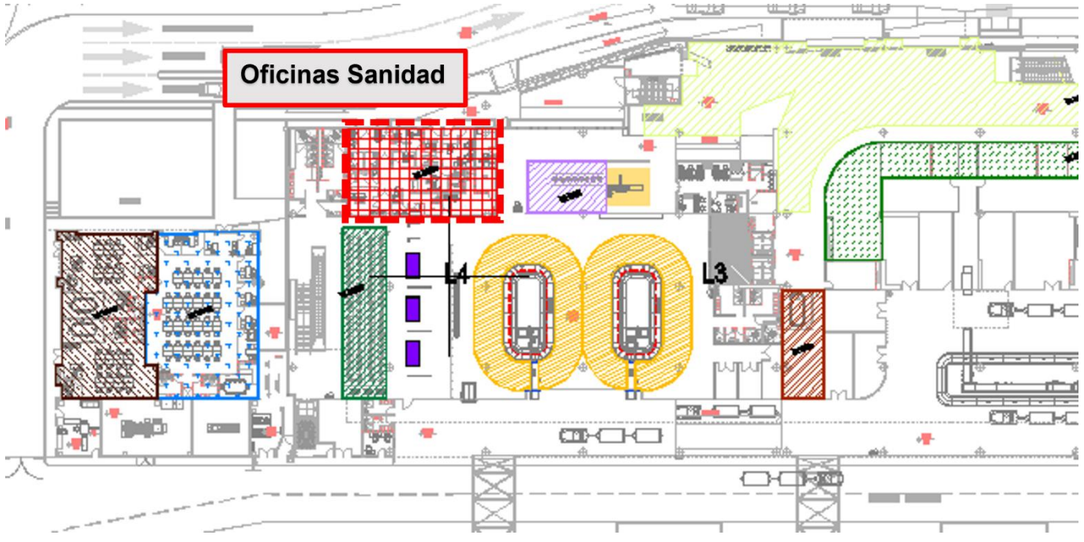


Imagen 3-49. Localización del servicio de sanidad aeroportuaria

Fuente. Elaboración propia

Policía

La dotación policial del aeropuerto cuenta con distintos cuerpos, los cuales presentan distintas instalaciones y ubicaciones. Así tenemos:

- Policía antinarcóticos
- Policía aeroportuaria.

La policía antinarcóticos cuenta con un espacio disponible de 132 m^2 situados junto a las bodegas de carga y handling, a los pies de la torre de control. Dichas instalaciones presentan un estado muy precario, con evidentes muestras de deterioro y deficiencias.

La policía antinarcóticos cuenta su propia unidad canina, la cual demanda su propio espacio de atención, descanso y cuidados. El área destinada a la atención de la dotación canica es de 300 m2 y se localiza en una zona cercana al centro de acopio.

En la Imagen 3-50 se identifica tanto la ubicación de las instalaciones de la policía antinarcóticos como del espacio destinado a los caniles.

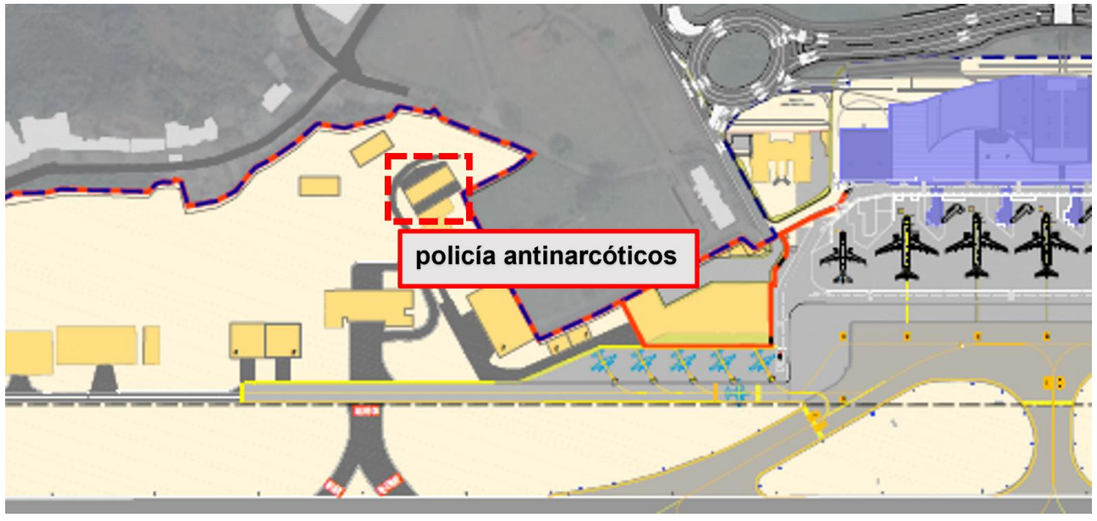


Imagen 3-50. Localización de la policía antinarcóticos

Fuente. Elaboración propia

La policía aeroportuaria cuenta con un espacio disponible de 115 m^2. Al igual que la policía antinarcóticos, la policía aeroportuaria también cuenta con su propia unidad canina usada para detectar material explosivo. El espacio que ocupan estos caniles es de 160 m^2 y se encuentran localizados junto a los anteriormente descritos.

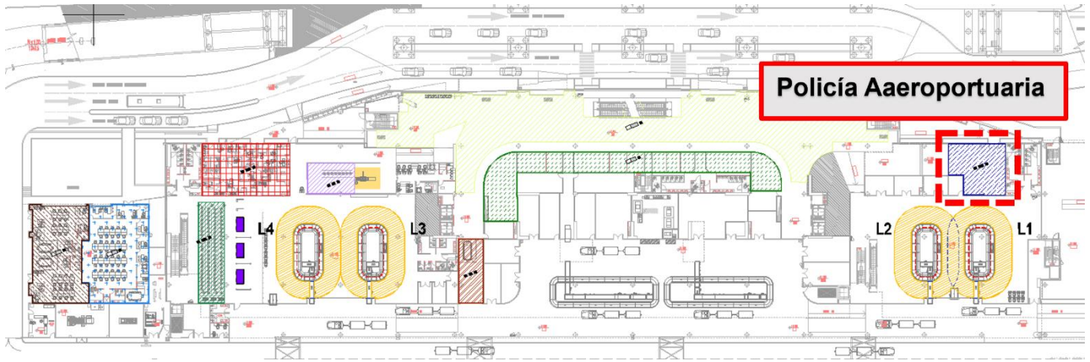


Imagen 3-51. Localización de la policía aeroportuaria

Fuente. Elaboración propia

Centro de acopio y residuos

La localización del centro de acopio se muestra en la siguiente imagen.

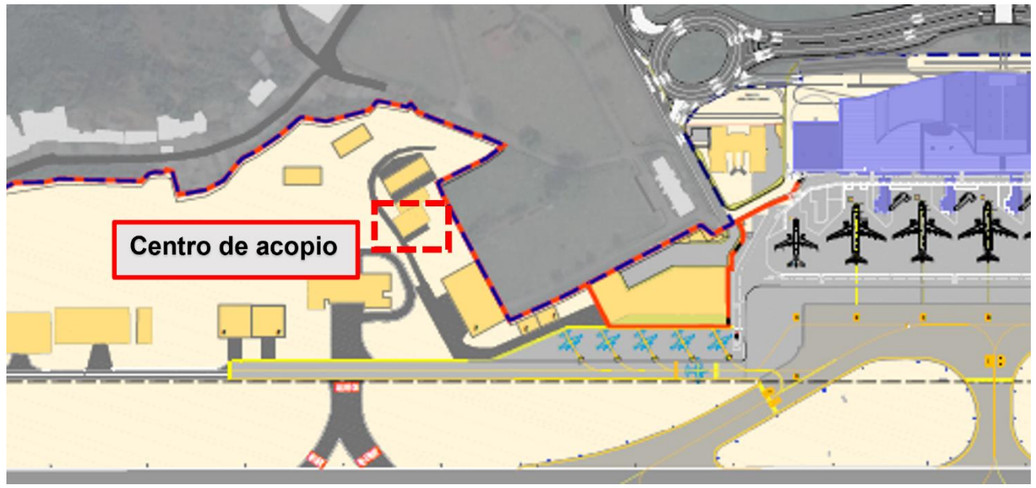


Imagen 3-52. Localización del centro de acopio

Fuente. Elaboración propia

El centro de acopio consta de 3 edificios de pequeño tamaño, resueltos mediante bloque de cerámica, con una cubierta en fibrocemento y una precaria carpintería. Se localiza junto a los caniles, y cuenta con una zona exterior vallada con alambre para depositar los residuos producidos. Las áreas que ocupan los 3 pequeños espacios son 72 m^2, 48 m^2, y 35 m^2 respectivamente, destinándose su uso en función de los residuos que albergan. En la actualidad hay 2 empresas que se ocupan de este servicio en el aeropuerto: Atesa, que es la encargada de transformar y trabajar los residuos normales producidos por el aeropuerto y Endesa, que es la encargada de tratar los residuos peligrosos que se producen por la actividad del aeropuerto.



Imagen 3-53. Centro de acopio del aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

3.1.12. Vallado perimetral y accesos a zona restringida

El aeropuerto comprende una superficie total de 64,2 hectáreas, aproximadamente. Dispone de un cerramiento perimetral que cuenta con una longitud aproximada de 5.348 m, que delimita y protege la zona de seguridad restringida.

El cerramiento perimetral consiste (en la mayor parte de su perímetro) en un vallado de malla eslabonada de alambre en acero galvanizado apoyado sobre postes fijados a un intervalo regular; la malla tiene una altura general de 2 metros y está coronada por alambre de púas helicoidal, lo que le confiere al cerramiento perimetral una altura total de 2,5 metros. La bayoneta del vallado, sobre la que se fija el alambre de púas helicoidal, tiene un ángulo de inclinación de 45º hacia el lado exterior. Este cerramiento está complementado con puertas de accesos para servicios.



Imagen 3-54. Imágenes del cerramiento exterior del aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

3.2. Evaluación inicial. Sistemas con necesidad de expansión y/o mejora.

Se describe a continuación la evaluación inicial acometida por el equipo consultor sobre las áreas que precisan de expansión y/o mejora, y que por tanto serán consideradas en el desarrollo de este Plan Maestro.

3.2.1. Pista y calles de rodaje

Los pavimentos, pintura y balizamiento de la pista y de las calles de rodaje presentan un buen estado. Sin embargo, el pavimento cuenta con una serie de grietas longitudinales que se han ido reparando gradualmente. Este fenómeno es habitual debido a los esfuerzos que deben soportar las pistas. Esta serie de grietas y deterioro se presenta con más asiduidad entre la calle acceso a pista “B” y la cabecera 26.

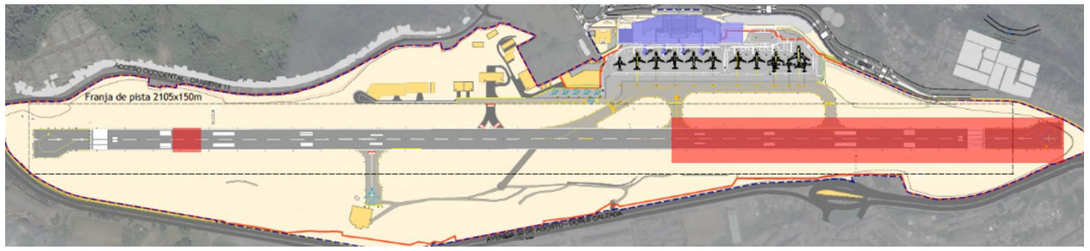


Imagen 3-55. Zonas con mayor deterioro en pista 08-26

Fuente. Elaboración propia

Adicionalmente, también se presenta cierto deterioro cerca de la cabecera 08, en el punto de contacto entre aeronave y pista en la operación de aterrizaje. De manera específica esta zona se corresponde con una cierta área de 8 metros de ancho por 200 metros de largo. Cabe destacar que en el momento de toma de datos por parte del equipo redactor del presente documento, ya se había establecido un calendario de reuniones con los especialistas para analizar esta problemática.



Imagen 3-56. Zonas de deterioro y arreglos. THR 26

Fuente. Elaboración propia

Se recomienda un estudio en profundidad de la posible problemática del pavimento.

Con respecto a las calles de rodaje, estás se encuentran en un buen estado, aunque el PCI en la calle de rodaje Alfa se encuentra cerca del límite. Anualmente se llevan a cabos estudios del pavimento de dicha pista para poder controlar su desgaste (PCI, coeficiente de fricción…)

3.2.2. Plataformas

Los pavimentos, pintura y balizamiento de la plataforma presentan por lo general un estado bueno.

El pavimento cuenta con un mayor desgaste en los puestos de estacionamiento 1 al 7, al ser de pavimento antiguo (mucho más rígido que los puestos de estacionamiento 8 - 13). De los 4 spots de remolcado del avión en puesto (operación de push-back), los que presentan un mayor desgaste son los spots 1 y 4.

Con respecto a la pintura de sobre de los stands 4, 6 y 7, es necesario adaptar la barra de rueda de morro (pintura) a las aeronaves ATR 72 y 42, que actualmente se encuentran en el mismo lugar que la barra de rueda de morro de las aeronaves de reacción de mayor envergadura (A319, A320 o B738, por ejemplo).

3.2.3. Terminal de pasajeros

El edificio terminal es una construcción muy reciente que no presenta ningún tipo de problema de desgaste, estructural o del paso del tiempo. Este edificio tiene actualmente capacidad suficiente para atender holgadamente a la demanda actual.

Se observan que hay ciertos espacios sin uso dentro del propio terminal que el operador sigue intentando concesionar para dar un mayor servicio comercial (sobre todos en los mezanines del lado tierra).

También se observa que el control de tarjetas de embarque previo los controles de seguridad, tanto nacional como internacional, son controles manuales que conllevan un mayor tiempo de proceso que los automáticos. Se recomienda la incorporación de estos controles automáticos.

Sería recomendable la posibilidad de operar puertas en contacto y en remoto al mismo tiempo y por separado (el funcionamiento se realiza actualmente por el mismo puente de abordaje).

Es necesario remarcar que el espacio actual del BHS en plataforma se encuentra encajado entre el propio edificio terminal y el vial de servicios de plataforma y es un espacio reducido, con lo que es complicada y poco eficiente su operatividad. Además, es difícil la ampliación de este subsistema debido a los motivos anteriormente expuestos.

Con respecto a los proveedores dentro del edificio terminal, se observa que no hay una entrada/salida propia para ellos y deben de usar el mismo flujo que los pasajeros comerciales, redundando en una operatividad algo compleja cuando esto ocurre. Sería recomendable tener una zona dedicada exclusivamente a proveedores. Del mismo modo, sería recomendable elevadores dedicados exclusivamente a residuos sólidos / proveedores.

Debido al cambio del régimen pluviométrico en la región y debido a la forma original de la cubierta, se observan ciertas filtraciones de agua conllevan un mantenimiento de goteras cada 2 meses.

3.2.4. Terminal de carga

Tal y como ha quedado reflejado en el apartado anterior, no existe terminal de carga como tal.

Por otra parte, la logística de procesamiento de la carga carece de un nivel de automatización desarrollado, empleando una metodología basada en registro de códigos de barras y escaneo individual de la carga en cada bodega y, por tanto, con un notable potencial de mejora.

3.2.5. Accesos y parqueaderos

Accesos

Para la proyección a futuro del tráfico del aeropuerto se cuenta con pasajeros de comarcas “vecinas”. En relación a ello, es notoria y conocida la actual problemática de la denominada “variante del pollo”, que conecta Pereira con la vecina Manizales. Aunque este es un extremo conocido por los principales “actores de la región”, no está demás que en este documento de planificación aeroportuaria también se haga mención a este. De manera categórica, se recomienda la mejora de la conexión para pasajeros de Manizales. La ruta actual las lleva por toda la ciudad y con mejoras en las vías alrededor de la cuidad en Variante Turín-La Popa y Avenida del Río se puede evitar este tráfico en el centro, tanto mejorando el acceso al aeropuerto para pasajeros de Manizales, como aliviar el tráfico en el centro.

Adicionalmente cabe mencionar que se hace evidente la falta una zona de espera para taxis, por lo cual se forma una cola larga de taxis en el carril de acceso a las llegadas. Se recomienda buscar una zona dedicada para los taxis.



Imagen 3-57. Formación cola de taxis en vía de acceso

Fuente. Elaboración propia

Parqueaderos

Los parqueaderos se encuentran en buen estado de pavimentación, señalización e instalaciones, por lo que por el momento no requieren de mejoras en cuanto a sus infraestructuras.

Sin embargo, el problema de la capacidad de estos es muy notorio, acercándose a la saturación en los días de mayor tráfico. De hecho, la presencia del parqueadero de “Sociedad de mejoras” es la que viene a paliar esta situación. Es evidente que la capacidad del aeropuerto en este crítico sistema no puede depender de un tercero sin acuerdo alguno con la concesión.

Por lo tanto, se hace necesario buscar alternativas de crecimiento de estos elementos.

3.2.6. Torre de control

Aunque la torre de control es de reciente construcción, los equipos de control de tráfico aéreo actuales pueden ser reemplazados por equipos más modernos que ayudarían/mejorarían la operación de la torre. A su vez, sería recomendable tener equipos de respaldo de estos sistemas en caso de averías. La redundancia en la operación de control aéreo es totalmente necesario. De lo contrario, es imposible continuar con las operaciones con normalidad.

En el momento de la toma de datos del equipo redactor del PM, el crematorio del cementerio “Prados de Paz” se encontraba en funcionamiento. Se observó que el humo generado por dicho crematorio afectaba a la totalidad de la cabina, dando lugar en una situación puntual a un posible problema de salud para los operarios.

Se recomienda por tanto estudiar las condiciones de realización de este servicio y busacar sluciones que mitiguen estas molestias e inconvenientes.

3.2.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)

Aunque el SEI se encuentra en buen estado, se detecta que existen algunas deficiencias. En concreto, la dotación manifiesta problemas con los parlantes y la necesidad de una mejora acústica de la alarma interior dentro propio edificio. Actualmente, el sonido en el exterior de la alarma de emergencia es excelente pero mejorable en el interior.

3.2.8. Zonas de apoyo a la aeronave

Hangares de mantenimiento de aeronaves

El hangar 3 es el único hangar con licencia para mantenimiento de aeronaves. Actualmente se encuentra fuera de operación debido a que la actual empresa arrendataria "AEXPA" ha cesado sus operaciones en el aeropuerto. Se observan aeronaves abandonadas en sus instalaciones que sería recomendable extraer para volver a poner en uso estas instalaciones.

Zonas de almacenamiento de equipos ground handling

Con respecto a la zona de estacionamiento para equipos GSE que se encuentra en la plataforma de remotos, sería recomendable un emplazamiento más adecuado para este tipo de servicios. Además, este emplazamiento actual sería necesario desplazarlo para poder crecer la plataforma comercial en función del crecimiento del aeropuerto.

Para ello se recomienda estudiar la posibilidad de destinar la ubicación que a continuación se indica para este uso.

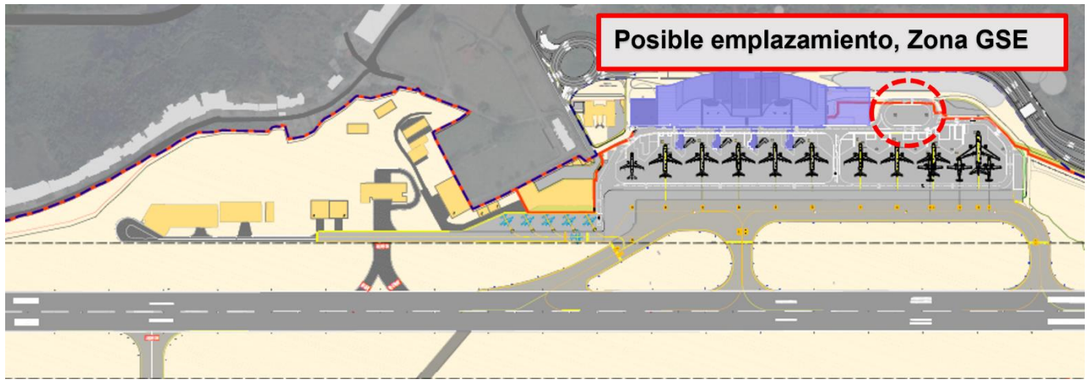


Imagen 3-58. Posible emplazamiento de zona GSE, plataforma remota

Fuente. Elaboración propia

Aviación general

Los hangares 1, 2, 4 y 5 forman parte de las instalaciones de aviación general, aunque de momento están en desuso y disponible para posibles arrendatarios. Adicionalmente se deja constancia de que el hangar 5, en el momento de realizar la toma de datos para la redacción de este PM, tenía previsto su desmontaje, dejando únicamente el pavimento para su uso de estacionamiento.

Adicionalmente se recomienda definir los sobres de estacionamiento y emplazarlos en el pavimento de acuerdo a la normativa correspondiente.

Aviación de estado

Debido a las restricciones en la geometría del aeropuerto y su ubicación, reservar áreas específicas para aviación de estado no parece razonable. Si se recomienda la definición de un puesto de estacionamiento para helicópteros en la plataforma comercial para poder acoger esta tipología de tráfico.

3.2.9. Infraestructura de suministro

Abastecimiento de agua potable

Este sistema es de reciente construcción con unas instalaciones en buen estado, un óptimo funcionamiento y una capacidad por encima de la demanda actual. No se observan áreas de mejora en el corto/medio plazo.

Tratamiento de aguas residuales

Las infraestructuras de las instalaciones de la PTAR y de la separadora de grasas son de reciente construcción. Estas presentan un buen estado y un funcionamiento óptimo. No se observan áreas de mejora en el corto/medio plazo. De hecho, es de destacar que, durante la toma de datos para la redacción de este documento, el funcionamiento y gestión de esta "incómodo" servicio, parecían impecables.

Sistema de suministro eléctrico

Se recomienda añadir un transformador adicional de respaldo para la red eléctrica.

Adicionalmente, se recomienda hermetizar la sala donde se encuentran ubicados los generadores secundarios y preverlas de una buena ventilación. Se observó que el arranque de dichos generadores conlleva un fuerte olor a combustible en la zona de oficinas del edificio terminal (las instalaciones más cercanas).

Abastecimiento de combustible

El servicio es eficiente para el tanqueo de aeronaves que en la actualidad utilizan el aeropuerto y la ubicación del tanqueo, respecto a la posición de las aeronaves no afecta el movimiento de las mismas.

Las instalaciones son operativas para las actividades de almacenamiento de combustible, la distribución y medidas de seguridad son las adecuadas.

No obstante, se realizan los siguientes comentarios:

- Los accesos de carro-tanques para el llenado de los depósitos debe realizarse accediendo a lado aire, por lo que la operativa de esta maniobra es limitada y demanda de un protocolo de acceso de vehículos al lado aire.
- La capacidad actual de los depósitos de JET A-1 solo presenta una autonomía de 3.5 días. Sería recomendable ampliar estas instalaciones.

3.2.10. Instalaciones y servicios auxiliares

Oficinas administrativas

No se han detectado inicialmente áreas de mejora respecto a la oficina administrativa.

Sanidad aeroportuaria

No se han detectado inicialmente áreas de mejora respecto a la oficina de sanidad aeroportuaria.

Policía

Como ya se ha comentado, el estado de las oficinas de la policía antinarcóticos distaba mucho de presentar un buen estado. Este equipo consultor recomienda establecer una coordinación entre los distintos "agentes" afectados por esta situación para poder acometer las mejoras que este importante servicio necesita.

Adicionalmente, no está de más mencionar que una impecable comunicación y coordinación entre los distintos cuerpos de seguridad es deseable para mejorar este aspecto del aeropuerto.

Centro de acopio

Actualmente el centro de acopio disponible es suficiente para el proceso de los residuos producidos por el aeropuerto. Sin embargo, se recomienda realizar ciertas mejoras en esta instalación, modernizando sensiblemente los edificios, es especial buscando ser más herméticos para tratar los residuos peligrosos.

Adicionalmente, sería recomendable el traslado del centro de acopio a un emplazamiento óptimo para que la entrada y salida de los camiones que deben recorrer gran parte del lado aire sea más eficiente.

3.2.11. Vallado perimetral y accesos a zona restringida

El aeropuerto no dispone de sistema de iluminación perimetral propio, según se recomienda en el Anexo 17 de la OACI, por lo que la iluminación perimetral es el alumbrado público de la ciudad, el cual cumple la función según el aeropuerto. Se recomienda confirmar que no se encuentra zonas con falta de iluminación.

El cerramiento perimetral no presenta fallos y cumple con la reglamentación aeronáutica.

Otros

Adicionalmente a las mejoras sobre cada sistema aeroportuario explicadas en este apartado, durante las distintas reuniones mantenidas con todos los agentes implicados en la gestión y mantenimiento del aeropuerto (AIM, OPAM, Interventoría) durante la toma de datos realizada para la redacción de este PM, se identificaron una serie de aspectos que resultan cruciales para el buen funcionamiento del aeropuerto. En concreto son:

- Mejora de las redes hidráulicas (evacuación de agua) en todo el entorno del aeropuerto. Se realizó un estudio en noviembre de 2021 cuya conclusión era el mantenimiento y la mejora de esta descarga de agua lluvia del campo de vuelos.
- Protección del talud norte con el barrio de Matecaña. Este talud refleja problemas geotécnicos en los que se realizó una gran inversión para sujetar los posibles movimientos de tierra con una gran malla de más de 30 m de longitud sobre unos anclajes para evitar dicho desplazamiento. Sería recomendable la vigilancia y control de este posible desplazamiento de tierra.

3.3. Análisis de seguridad aeroportuaria

En este apartado se realiza un análisis de la seguridad aeroportuaria, tanto a nivel de security (seguridad física) como de safety (seguridad operacional), con el objetivo de proporcionar una visión del estado general del aeropuerto, detectar vulnerabilidades e identificar una serie de mejoras y recomendaciones que permitan aumentar el nivel de seguridad actual.

Este análisis se enfoca en la necesidad de cumplir con los requisitos de seguridad del Anexo 17 de OACI y otras regulaciones internacionales y nacionales, como el Programa Nacional de Seguridad Aeroportuaria y los RAC 160 (Seguridad de Aviación Civil) y 200 (Facilitación del Transporte Aéreo).

El análisis de la seguridad está enfocado a las tres (3) principales actividades:

- Análisis de las condiciones existentes, con el propósito de tener conocimiento de los antecedentes y del estado actual de los sistemas de seguridad (security) existentes en el aeropuerto, así como las condiciones de seguridad operacional (safety).
- Identificación de vulnerabilidades y necesidades, realizando una evaluación del entorno operacional actual y de las debilidades y fortalezas de los sistemas de seguridad existentes para poder identificar, las potenciales vulnerabilidades. Para ello se realizó el estudio físico del aeropuerto durante la toma de datos, se revisó el Plan de Seguridad del aeropuerto, el Plan de Operaciones, el Plan de Implementación de Seguridad Operacional y el Manual del sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS).
- Propuesta de mejoras para la seguridad aeroportuaria, incluyendo recomendaciones específicas tanto a nivel security como safety, que permitan subsanar las vulnerabilidades detectadas y aumentar el nivel de seguridad general del aeropuerto.

3.3.1. Security

Normativa y regulaciones

A continuación, se enuncian de manera general y no exhaustiva, las principales normas y regulaciones referentes a la seguridad de la Aviación Civil o Aeroportuaria aplicables:

- OACI: Seguridad – Protección de la Aviación Civil Internacional contra actos de interferencia ilícita, anexo 17 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional – actualizada en marzo de 2011.
- OACI: Seguridad – Protección de la Aviación Civil Internacional contra actos de interferencia ilícita, Doc. 8973 Restringida
- Parte centésima sexagésima de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC 160).
- Parte ducentésima de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC 200).
- Programa Nacional de Instrucción de Seguridad de la Aviación Civil o Aeroportuaria. Acuerdo 20 de 2007.
- Programa Nacional de Control de AVSEC.
- Circulares de Aeronáutica Civil referentes a medidas y procedimientos relacionados con la seguridad de la aviación civil o aeroportuaria.

Zonas de seguridad

De acuerdo con el RAC 160, en un aeropuerto se definen las siguientes zonas desde un punto de vista de la seguridad:

- Área pública (área sin restricciones): área de un aeropuerto y edificios en ella comprendidos en el que tienen acceso las personas con o sin control.
- Parte aeronáutica (área controlada). El área de movimiento de un aeropuerto y de los terrenos y edificios adyacentes o las partes de los mismos, cuyo acceso está controlado.
- Área o Zona de seguridad restringida: aquellas zonas de la parte aeronáutica de un aeropuerto identificadas como zonas de riesgo prioritarias en las que, además de controlarse el acceso, se aplican otros controles de seguridad; dichas zonas normalmente incluirán, entre otras cosas, todas las zonas de salida de pasajeros de la aviación comercial entre el punto de inspección y la aeronave; la plataforma; los locales de preparación de embarque de equipaje, incluidas las zonas en las que las aeronaves entran en servicio y están presentes el equipaje y la carga inspeccionados; los depósitos de carga, los centros de correo y los locales de la parte aeronáutica de servicios de provisión de alimentos y de limpieza de las aeronaves.

En base al RAC 160, el Plan de Seguridad del aeropuerto establece las instalaciones y espacios del aeropuerto que pertenecen a zona pública y a zona restringida de seguridad:

- Áreas públicas:

- Las áreas públicas están comprendidas desde la glorieta de entrada, las vías de ingreso y de salida del terminal, y las demás áreas del terminal aéreo a las cuales las personas y los vehículos tienen acceso sin necesidad de autorización.

- Zonas de seguridad restringida:
  - Las áreas de movimiento y maniobra, conformadas por las pistas de aterrizaje y despegue de aeronaves, calles de rodaje y plataforma del aeropuerto.
  - Salas de abordaje, muelles nacional e internacional, incluyendo áreas asignadas a almacenes de Duty Free.
  - CECOA (centro de control y operaciones aeroportuarias).
  - Oficina de seguridad.
  - Puestos de inspección a pasajeros.
  - Zona de migración e inmigración.
  - Zona aduanera.
  - Estaciones de energía.
  - Cuartel de bomberos.
  - Hangares de empresas aéreas.
  - Áreas destinadas a depósito y almacenamiento de combustibles.
  - Planta de tratamiento de agua potable y planta de tratamiento de agua residual.
  - Así mismo, se consideran áreas restringidas las demás que determine por necesidades especiales de seguridad y en forma transitoria el Gerente de CLO.
  - Zonas no concesionadas y bajo el control de la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil: torre de control, salas de control de tránsito aéreo, salas de radar, centrales de comunicaciones aeronáuticas, conmutador telefónico, ayudas a la navegación aérea, casas de plantas eléctricas, dependencias de información aeronáutica, meteorológica y las demás que cumplan funciones similares.

Respecto al edificio terminal, en el anexo de planos se incluye una representación con las diferentes zonas existentes en la actualidad.

Para garantizar la seguridad aeroportuaria es imprescindible realizar un control sistemático del acceso a las zonas restringidas de seguridad, evitando el acceso de personas que no cuenten con la debida autorización. Para ello, el SKPE dispone de puntos controlados de acceso hacia la zona restringida del aeropuerto, tanto en el edificio terminal como en el exterior y de un sistema de control de acceso que registra el personal que accede a las distintas zonas. Estos sistemas se explican a continuación.

Zona restringida

Vallado perimetral

El SKPE comprende una superficie total de 64.7 hectáreas aproximadamente. El aeropuerto dispone de un cerramiento perimetral, con una longitud aproximada de 5070 m, que delimita y protege la zona de seguridad restringida.

El perímetro es supervisado por tres patrullas móviles 24 horas, dos patrullas internas y una externa, encargadas de garantizar un alto nivel de seguridad en el mismo, contrarrestando cualquier posible intrusión, incidente sospechoso o actividad ilícita ocurrida en el área perimetral del aeropuerto.

El aeropuerto no dispone de sistema de iluminación perimetral, según se recomienda en el Anexo 17 de la OACI, es el alumbrado público de la ciudad, el cual cumple la función.

Desde el punto de vista de security, en general el cerramiento perimetral se encuentra en un estado adecuado. El cerramiento no presenta fallos y cumple con la reglamentación aeronáutica.

Sistemas y puntos de control de acceso

Todos los vehículos y personas que accedan al lado aire deberán portar la adecuada acreditación documental que autorice el acceso y serán sometidos a los procedimientos de control de seguridad de la aviación civil por parte del personal de seguridad de PEI definidos en el Plan de Seguridad del aeropuerto. Las autorizaciones de ingreso vehicular y de personas sólo pueden ser otorgadas por el Gerente o Administrador Aeroportuario, o el Gerente del Concesionario.

Puertas de salida de emergencia

El SKPE cuenta con puertas distribuidas por todo el perímetro aeroportuario para permitir la salida de vehículos en caso de atención a una emergencia aeronáutica y/o aeroportuaria que ocurra fuera del aeropuerto. Estas puertas están permanentemente cerradas con candado y solamente son utilizadas en caso de emergencia o de necesidad puntual.

Las puertas de las salidas de emergencia están construidas, generalmente, en el mismo tipo de malla que el cerramiento perimetral y están coronadas con alambre de púas tipo concertina, Las puertas tienen como mínimo la altura de la malla colindante.

Sistema CCTV

Actualmente, PEI dispone de un sistema de CCTV dedicado a la videovigilancia del perímetro del aeropuerto que consta de 20 cámaras fijas que funcionan con energía solar. Dichas cámaras permiten visualizar los distintos accesos al aeropuerto a través del vallado perimetral pero no zonas remotas ni el resto el perímetro del aeropuerto.

Otros sistemas de detección de intrusiones

Actualmente el aeropuerto de Matecaña – Pereira no dispone de otros sistemas de detección de intrusiones.

Terminal de pasajeros

Control de seguridad a pasajeros y personal para el acceso a zona restringida de seguridad

Cualquier persona, sea pasajero o trabajador del aeropuerto, que vaya a acceder a zona restringida de seguridad debe ser controlado y portar la documentación que le permita el acceso: tarjeta de embarque e identificación personal (cédula o pasaporte) en el caso de los pasajeros y acreditación personal en el caso de los trabajadores.

El acceso de los funcionarios a la zona restringida de seguridad dentro del edificio terminal se realiza por un punto de control, que cuenta con 1 equipo de RX y 1 arco detector de metales. La operación es a cargo de la empresa de vigilancia para operar las máquinas y de la Policía para el cacheo.

El control de acceso de empleados y personal que trabaja en el aeropuerto se realiza por puntos de acceso dedicados.

Separación de flujos en terminal

El RAC 200 establece la obligación del explotador del aeropuerto de garantizar la separación de pasajeros domésticos y pasajeros internacionales. Asimismo, se indica que, en la medida de lo posible, debe evitarse la mezcla de los pasajeros de llegadas con los de salidas y los que están en tránsito.

El edificio terminal está estructurado de manera que se garantiza dicha división de flujo de pasajeros, tanto de pasajeros domésticos e internacionales, como de llegadas y salidas. La organización general del terminal se divide en salidas y llegadas en niveles distintos. De esta manera, segunda planta está destina al proceso de salidas de pasajeros. Por su parte, la planta inferior está destinada al proceso de llegadas y tratamiento de equipajes. En la planta inferior del edificio terminal también se encuentran el centro (u oficina) de seguridad y el CECOA.

Proceso de salidas

La facturación se desarrolla en su totalidad en la planta 2 de la terminal. Una vez realizada la facturación, los pasajeros se dirigirán hacia la zona de control de seguridad. Al ser un aeropuerto internacional, la organización operativa crea la necesidad de contar con mínimo dos puntos de control de seguridad debido a los distintos criterios de control entre vuelos domésticos e internacionales, estos puntos se ubican de forma independiente en la propia terminal. En el caso de tratarse de vuelos nacionales, los pasajeros se dirigirán hacia la parte oriental de la terminal, cuyo control de seguridad está ubicado al costado del edificio. Por el contrario, en el caso de salidas de vuelos internacionales, los pasajeros se encaminarán hacia la parte occidental de la terminal.

Una vez superados estos controles de seguridad y, en caso de vuelos internacionales, el control de pasaporte, los pasajeros pasan a las salas de espera, donde permanecerán para realizar el embarque en las aeronaves y en ellas se dispone de una amplia oferta comercial.

La salida en remoto de los vuelos tanto nacionales como internacionales se realiza por la misma sala de embarque, asegurando en todo momento la separación de los pasajeros de salida con los de llegada.

Proceso de llegadas internacionales

Una vez que han desembarcado de la aeronave, los pasajeros de llegadas internacionales se dirigirán a un corredor situado en la planta inferior, desde donde son conducidos a la zona general de inmigración, donde se realiza el control de pasaportes. Los pasajeros internacionales llegados en remoto acceden directamente a la zona de inmigración.

Posteriormente, los pasajeros se encaminarán a la sala de recogida de equipajes internacionales, posteriormente, los pasajeros se dirigirán a la zona de aduanas, donde se realizará la inspección del equipaje. Finalmente, los pasajeros desembocarán en el hall de llegadas, desde donde se podrán dirigir hacia los parqueaderos o zonas de estacionamiento de transporte público.

Proceso de llegadas nacionales

En llegadas nacionales, una vez que los pasajeros descienden de la aeronave por el puente de abordaje se dirigen a un corredor situado en la planta inferior, desde donde son conducidos a los vestíbulos de reclamo de equipajes. Los pasajeros domésticos llegados en remoto acceden directamente a la zona de reclamo de equipajes.

Tras recoger el equipaje, los pasajeros se encaminarán al hall de llegadas desde donde se podrán dirigir hacia los parqueaderos o zonas de estacionamiento de transporte público.

Para los pasajeros en tránsito actualmente no existen puntos de conexión por lo que el pasajero debe salir a lado tierra y volver a entrar a lado aire por el control de conexiones.

Centro de Control y Operaciones Aeroportuarias (CECOA)

El Centro de Control y Operaciones Aeroportuarias (CECOA) es el núcleo de los sistemas de seguridad, donde los operadores monitorizan y registran la información proporcionada por dichos sistemas y desde donde se gestionan y autorizan los accesos a las zonas restringidas de seguridad.

El CECOA está situado en la planta inferior del edificio terminal y está considerado como zona restringida de seguridad en el Plan de Seguridad del Aeropuerto. Cuenta con un personal asignado con presencia permanente. El acceso al CECOA está restringido mediante sistemas de seguridad.

Sistema CCTV

El sistema de videovigilancia constituye una herramienta vital para las fuerzas de seguridad del aeropuerto en las labores de protección de los pasajeros e instalaciones y en la coordinación en las situaciones de emergencia.

El Sistema de Circuito Cerrado de Televisión se compone de una serie de elementos, entre los que cabe destacar, por su importancia en cuanto a funcionamiento y cantidad, las cámaras de vídeo (tanto móviles como fijas), los monitores de TV, el equipo de grabación digital y la matriz de conmutación de vídeo.

Los tiempos de grabación están supeditados al número de cuadros por segundo, imágenes que contenga cada cuadro, numero de imágenes a almacenar y estado de los discos duros que componen el sistema. Actualmente PEI cuenta con 150 cámaras CCTV monitoreando las 24 horas del día en la terminal:



Imagen 3-59. El CECOA donde entran las imágenes de los cámaras CCTV

Fuente. Elaboración propia

Sistemas de control de acceso

Aparte del sistema CCTV mencionado anteriormente, dentro el terminal hay varias zonas con acceso restringido. Están cerradas con puertas con lectores mixtos de tarjeta por proximidad y teclado para control mediante código, para así controlar el acceso a diferentes áreas del aeropuerto.

Sistema de inspección de equipajes

La inspección de equipajes facturados es una tarea fundamental para garantizar la seguridad aeroportuaria al impedir que se introduzcan a bordo de las aeronaves armas, sustancias explosivas, pirotécnicas, incendiarias o sustancias y materias que puedan ser utilizados para cometer actos de interferencia ilícita.

PEI dispone en los filtros de acceso a la sala de abordaje, para los equipajes de mano tres máquinas de rayos X en la sala de abordaje nacional y dos máquinas de rayos X en la sala de abordaje internacional.

Además, PEI cuenta con dos máquinas de rayos X (Con software actualizado a normativa TSA) para el equipaje facturado, una para el flujo nacional y uno para el flujo internacional.

Accesos y parqueaderos

Sistema CCTV

Los accesos y parqueaderos son zonas con una gran actividad tanto de vehículos como de personas. Los problemas de seguridad que pueden presentarse en estas zonas son, por un lado, accidentes entre vehículos o atropellos y, por otro lado, actividades delictivas como robos o asaltos. Por tanto, la implantación de sistemas de vigilancia y de procedimientos de seguridad adecuados en estas zonas permite aumentar el nivel de seguridad general del aeropuerto y reducir el número de estos incidentes. En general, los planes a largo plazo deben incluir la adición de vigilancia en estas áreas y mejoras en el flujo y administración del tráfico. Actualmente, PEI dispone de 34 cámaras de videovigilancia en el parqueadero cubierto en el sótano del terminal. Además, hay dos cámaras del terminal que cubren el área del parqueadero descubierto.

Control de vías de acceso

PEI cuenta con cámaras del sistema de videovigilancia, instaladas en los viales de acceso de salida y llegadas para realizar el control y vigilancia de estos. Estas cámaras pertenecen al sistema general de videovigilancia y son visualizadas desde el Centro de Seguridad.

Restricciones del uso de vías de acceso

Las vías de acceso al edificio terminal están vigiladas de forma que ningún vehículo se estacione en ellas. Cuando se requiera una respuesta eficiente y el retiro rápido de los vehículos desatendidos y/o parqueados por determinado tiempo, se informará inmediatamente a la Policía Nacional quien hará el retiro del vehículo y el control de revisión respectivo.

En el vial de llegadas no se permite el estacionamiento de vehículos particulares. En este nivel únicamente está permitido el parqueo de los vehículos de transporte público, servicio oficial y abastecimiento de locales comerciales, en los lugares establecidos para tales fines. Los vehículos particulares solo pueden parar, nunca estacionar, para recoger pasajeros.

3.3.2. Safety

OPAM tiene implantado un sistema de gestión de seguridad operacional (SMS, Safety Management Plan) para el aeropuerto en el que se definen las responsabilidades y procedimientos establecidos.

En el mismo se recogen los siguientes capítulos:

- I. Introducción
- II. Objetivo
- III. Definiciones
- IV. Normatividad aplicable
- V. Desarrollo
  - 1. Alcance del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional
  - 2. Política y objetivos de seguridad operacional
  - 3. Responsabilidades de seguridad operacional
  - 4. Personal clave de seguridad operacional
  - 5. Procedimientos de control de la documentación
  - 6. Coordinación de la planificación de respuesta a la emergencia
  - 7. Procedimiento de identificación de peligros y gestión del riesgo
  - 8. Garantía de la seguridad operacional
  - 9. Monitoreo de la performance de la seguridad operacional
  - 10. Auditoria de seguridad operacional
  - 11. Gestión del cambio
  - 12. Promoción de la seguridad operacional
  - 13. Actividades contratadas
- VI. Documentos de referencia
- VII. Anexos (plan de implementación, instructivos y procedimientos varios, política y objetivos de la seguridad operacional, etc.)

Análisis preliminar de obstáculos

Introducción

Las líneas de nivel de las superficies limitadoras de obstáculos del RAC 14 determinan las elevaciones (respecto al nivel del mar) que no debe sobrepasar ninguna construcción, modificaciones del terreno u objeto fijo, así como el gálibo de los vehículos. Tienen como finalidad la definición del espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de las aeronaves.

No obstante, se puede autorizar la construcción de edificaciones o instalaciones en aquellos casos en los que, aun superándose dichos límites se acredite que no se compromete la seguridad, ni queda afectada de modo significativo la regularidad de las operaciones de aeronaves.

A efectos legales, dichas elevaciones se establecen mediante un instrumento jurídico denominado: Servidumbres Aeronáuticas. Así pues, el presente numeral analiza las servidumbres del aeródromo para garantizar la seguridad en el transporte aéreo.

Servidumbres del aeródromo

En general, la existencia de obstáculos que penetren las superficies no impide la operación en el aeropuerto, pero sí puede obligar a la modificación de la altura o altitud de franqueamiento de dichos obstáculos y a su notificación en las cartas de navegación.

Los requisitos relativos a las superficies limitadoras de obstáculos se determinan en función de la utilización prevista de la pista (despegue o aterrizaje y tipo de aproximación -visual, instrumental de no precisión o instrumental de precisión-) y se han de aplicar cuando la pista se utilice de ese modo. En el caso de que se realicen operaciones en las dos direcciones de la pista, cabe la posibilidad de que ciertas superficies queden anuladas debido a los requisitos más rigurosos a que se ajustan otras superficies más bajas.

Según los capítulos 14.3.4.2.8 y 14.3.4.2.26 del RAC 14, se establecen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para pistas destinadas al aterrizaje y al despegue respectivamente:

- Superficie horizontal interna
- Superficie cónica
- Superficies de aproximación
- Superficies de transición
- Superficies de ascenso en el despegue

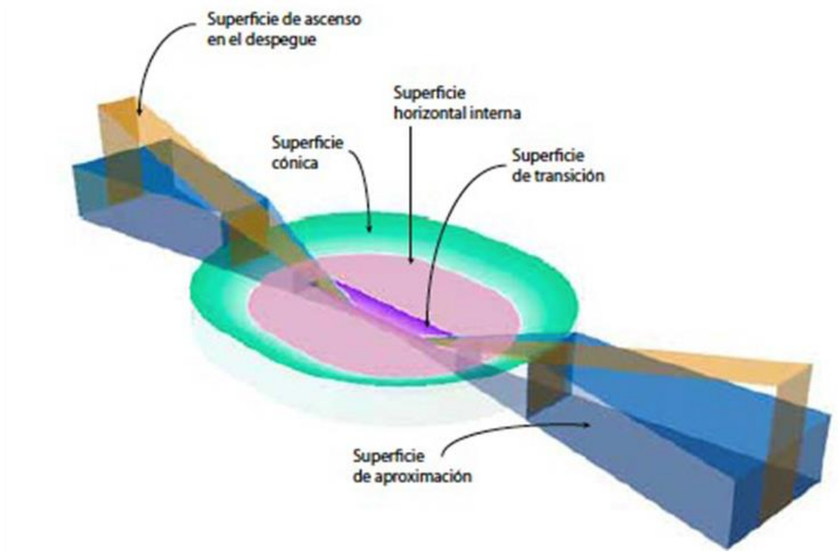


Imagen 3-60. Representación tridimensional Superficies Limitadoras de Obstáculos

Fuente. Reglamento Aeronáutico de Colombia 14, 2007

Las superficies limitadoras de obstáculos se establecen para letra y número de clave de código 4C. Por otra parte, hoy en día, PEI cuenta con aproximaciones instrumentales de precisión (ILS CAT I) que apenas son usadas.

Por lo tanto, bajo las hipótesis anteriores, la normatividad RAC 14 establece que, las dimensiones y pendientes deberían ser las siguientes:

Superficies y dimensiones (a)		Aproximación instrumental de no precisión/precisión (CAT I) Número de clave 4
Cónica	Pendiente	5%
	Altura	100 m
Horizontal interna	Altura	45 m
	Radio	4000 m
Aproximación	Longitud del borde interior	300 m
	Distancia desde el umbral	60 m
	Divergencia (a cada lado)	15%
	Primera sección	
	Longitud	3000 m
	Pendiente	2%
	Segunda sección	
	Longitud	3600 m
	Pendiente	2,5%
	Sección horizontal	
	Longitud	8400 m
	Longitud total	15 000 m
De transición	Pendiente	14,3%

Tabla 3-4. Superficies limitadoras de obstáculos (aterrizaje)

Fuente. Elaboración propia

(a) Salvo que se indique de otro modo, todas las dimensiones se miden horizontalmente.

Superficies y dimensiones(a)	Ascenso en el despegue Número de clave 4
Longitud del borde interior	180 m
Distancia desde el extremo de pista (b)	60 m
Divergencia (a cada lado)	12,5%
Anchura final	1200 m (c)
Longitud	15 000 m
Pendiente	2%

Tabla 3-5. Superficies limitadoras de obstáculos (despegue)

Fuente. Elaboración propia

(a) Salvo que se indique de otro modo, todas las dimensiones se miden horizontalmente.

(b) Superficie de ascenso en despegue comienza en el extremo de la zona libre de obstáculos si la longitud de esta excede de la distancia especificada.

(c) 1800 m cuando la derrota prevista incluya cambios de rumbo mayores de 15º en las operaciones realizadas en IMC o en VMC durante la noche

A continuación, se describen de forma individual cada una de las superficies:

- Se establece una superficie horizontal interna, que está contenida en un plano horizontal situado a 45 m sobre la elevación del punto de referencia del aeródromo. El límite exterior está definido por circunferencias de radio 4000 m centradas en las verticales de los puntos medios de los extremos de pista del aeropuerto y por las tangentes exteriores a dichas circunferencias, conformando así una configuración tipo hipódromo.
- La superficie cónica es una superficie de pendiente ascendente al 5 % y hacia fuera, que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna y cuyo borde superior se sitúa a una altura de 100 metros sobre esta.
- Las superficies de aproximación son una combinación de tres planos anteriores al umbral, para la aproximación por cada pista.
- Esta superficie comienza 60 m antes del umbral de pista. Su borde inferior es horizontal, perpendicular y centrado con el eje de pista, con un ancho de 300 metros y se extiende hasta una distancia de 15.000 metros. La divergencia de cada borde lateral con respecto a la prolongación del eje de pista es del 15 %.
- La pendiente de la primera sección es del 2 % (hasta los 3000 primeros metros), del 2,5 % en la segunda sección (los 3600 m siguientes), y es horizontal la tercera y última sección, hasta alcanzar los 15.000 metros de longitud total.
- La superficie de transición la conforman los planos que unen los bordes laterales de las superficies de aproximación y de la franja, con la superficie horizontal interna. La pendiente es del 14,3 %, medida en el plano vertical perpendicular al eje de la pista. Nace desde el límite exterior de una franja de 300 m de ancho total (la declarada actualmente por el aeropuerto).
- La superficie de ascenso en el despegue se extiende a partir de 60 metros más allá del extremo de la pista, ya que no dispone de Zona Libre de Obstáculos, y a lo largo de la trayectoria de salida hasta una distancia de 15.000 m. El borde interior tiene una anchura de 180 m, medido perpendicularmente al eje de pista, y la superficie se ensancha con una divergencia a cada lado del 12,5 %. Para el despegue, la servidumbre diverge hasta alcanzar una anchura de 1200 m. Las respectivas anchuras se mantienen hasta el final, con una pendiente del 2 %.

La imagen siguiente representa las SLO descritas anteriormente particularizadas para PEI.

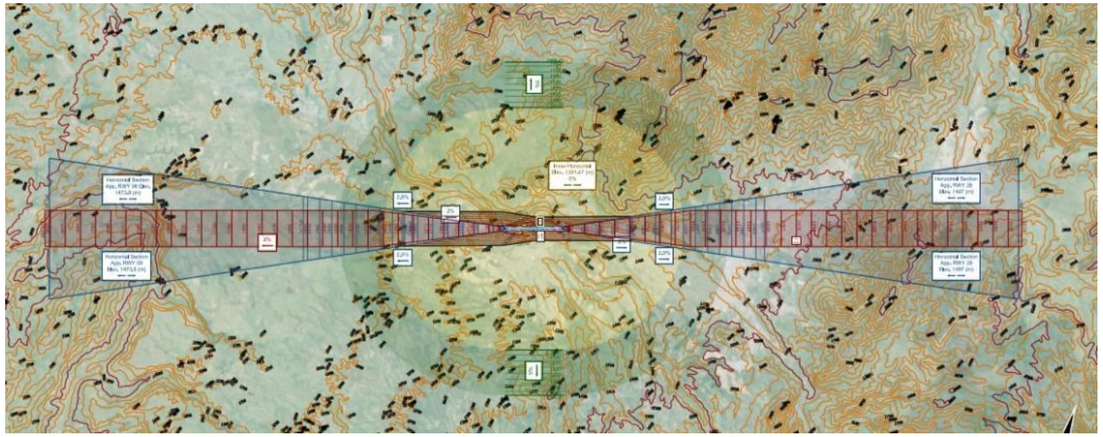


Imagen 3-61. Superficies limitadoras de obstáculos

Fuente. Elaboración propia

Se adjunta como anexo el plano SUPERFICIE LIMITADORA DE OBSTÁCULOS proporcionado por OPAM.

Plataforma

En 2017 se hizo el estudio "*Estudio de Seguridad Operacional. Diseño de la plataforma de estacionamiento de aeronaves*" que analizaba la posibilidad de respetar la normatividad internacional y nacional para la limitación de obstáculos con respecto a dos configuraciones de plataforma posibles, de forma que, en todo momento se garanticen las necesidades de liberar los volúmenes requeridos para la realización segura y eficiente de las operaciones que en el aeródromo se desarrollan y proyectan.

En el documento elaborado en 2017 se supone el estudio aeronáutico exigible por aplicación del punto 4.2.12 del Anexo 14 (14.3.4.2.12 del RAC14 de la Aerocivil) por penetración de la superficie de transición descrita en el punto 4.1.13 del Anexo 14 (14.3.4.1.13 del RAC14 de la Aerocivil).

Se analiza, por tanto, según el marco normativo, la seguridad operacional de tener una plataforma que permita la configuración de estacionamiento con posiciones hasta aeronaves A321 en posición de entrada autónoma y salida remolcada con guía de atraque a 90º respecto a la línea de fachada terminal.

Según se muestra en los planos anexos, dicha configuración mantiene amplios márgenes con respecto a todas las superficies OFZ en cumplimiento de la normatividad 139 FAA 150/5300-13A y en aplicación de la normatividad OACI / RAC 14 / LAR 154 por cumplimiento estricto de todos los puntos dados en los documentos citados mediante el presente estudio aeronáutico. Adicionalmente se cumple con un margen de 11,27m con respecto a la SLO de

transición interna, la cual es la definida para salvaguardar la operación segura evitando la presencia de aeronaves, instalaciones de navegación aérea y/o vehículos.

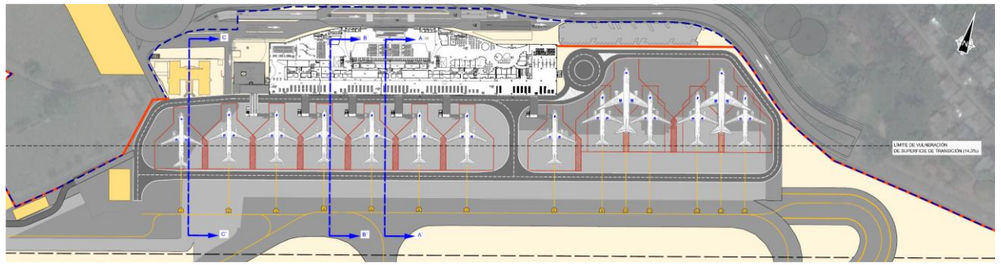


Imagen 3-62. Configuración de plataforma en disposición perpendicular a fachada terminal

Fuente. Estudio de Seguridad Operacional. Diseño de la plataforma de estacionamiento de aeronaves. 2017

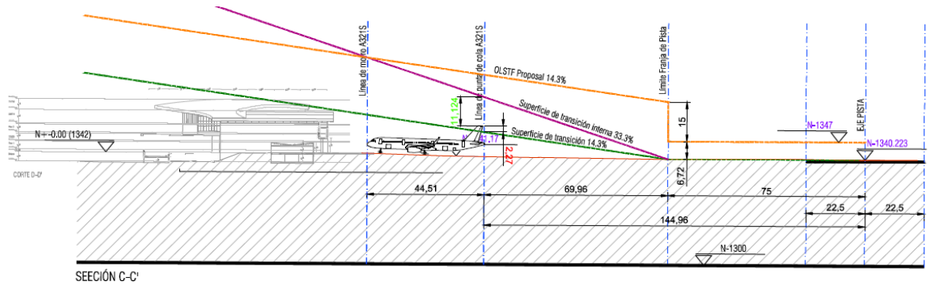


Imagen 3-63. Configuración Esquema de evaluación de márgenes de seguridad y situación de configuración con respecto a SLO en la sección crítica

Fuente. Estudio de Seguridad Operacional. Diseño de la plataforma de estacionamiento de aeronaves. 2017

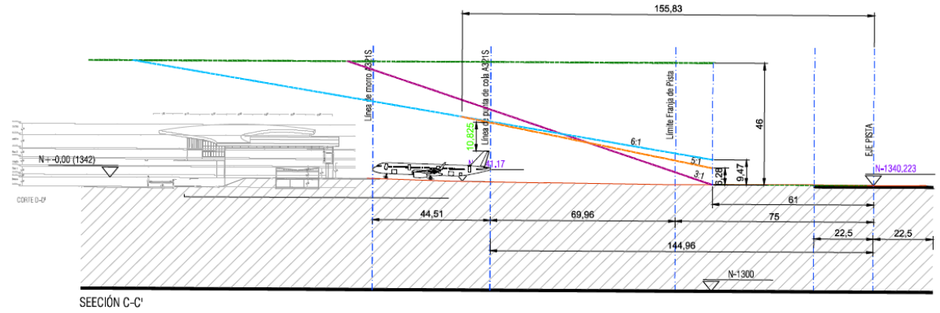


Imagen 3-64. Esquema de evaluación de márgenes de seguridad y configuración con respecto a OFZ en la sección crítica.

Fuente. Estudio de Seguridad Operacional. Diseño de la plataforma de estacionamiento de aeronaves. 2017

El esquema de evaluación mediante el estudio aeronáutico desencadenante de la aplicación del punto 4.2.12 del Anexo 14 (14.3.4.2.12 del RAC14 de la Aerocivil) evalúa las características de los objetos que penetran las SLO para garantizar la seguridad de las operaciones en cuatro niveles. Dicha evaluación garantiza la seguridad de las operaciones actuales y futuras y recomienda la configuración de plataforma expuesta como alternativa elegida en el PMA el aeropuerto de Matecaña – Pereira 2017, configuración en la que los puestos se disponen de manera perpendicular a la fachada terminal.

3.3.3. Identificación de mejoras para la seguridad aeroportuaria

Security

Sistema CCTV perimetral

Se recomienda la instalación de cámaras con diferentes tecnologías. El sistema de CCTV perimetral puede estar formado por cámaras de las siguientes tecnologías:

- Cámaras de espectro visible
  - Estas cámaras pueden disponer de funcionalidades de análisis inteligente de vídeo que permitan crear perímetros virtuales y generar los eventos o alarmas correspondientes cuando se detecten personas, vehículos y/o objetos que los traspasen, proporcionando datos de su dirección y tamaño.
  - Estas cámaras requieren de la instalación de inyectores o focos de infrarrojos que permitan el correcto funcionamiento en condiciones de muy baja luz u oscuridad total.
- Cámaras térmicas
  - Estas cámaras captan la energía térmica transmitida, permitiendo la visualización en cualquier condición de iluminación, incluyendo oscuridad total; además, no se ven afectadas por condiciones climáticas adversas como lluvia intensa o niebla.

- Estas cámaras permiten cubrir largas distancias, pero, debido a la naturaleza de las imágenes que captan, no limitan cualquier tipo de reconocimiento o identificación.

El sistema de CCTV existente en PEI no cuenta con iluminación a lo largo del perímetro de la infraestructura aeroportuaria.

Otros sistemas de detección de intrusiones

La principal función de los sistemas de seguridad perimetral es realizar la vigilancia continua del perímetro del aeropuerto, para detectar intentos de intrusión en el lado aire, sin la necesidad de vigilancia humana constante y reforzando y facilitando las labores de patrullaje. Al no disponer PEI de dicho sistema de seguridad, a continuación, se citan los distintos subsistemas disponibles:

- Subsistema de intrusión perimetral, capaz de detectar los intentos de intrusión y generen una alarma en el puesto de control de seguridad.
- Subsistema de videovigilancia, que permita la visualización de las zonas exactas donde se produzcan alarmas y, por tanto, descartar falsas alarmas o reducir los tiempos de respuesta de las patrullas de seguridad.
- Subsistema de iluminación, que cumple un triple objetivo: detección (revelar la presencia de intrusos), disuasión (disuadir de la intrusión) y ocultación de defensas (disimular la presencia de guardias o de equipos de seguridad).
- Subsistema de control y gestión, que integre todos los subsistemas y elementos del sistema de seguridad perimetral y presente gráficamente la información de alarmas y estado del sistema.

<u>Subsistema de intrusión perimetral</u>

Un sistema de intrusión está compuesto por elementos capaces de detectar intentos de intrusión y generar las alarmas correspondientes. Existen diversas tecnologías que permiten realizar la detección de los intrusos; cada una de ellas presenta características distintas de modos de detección, afectación por condiciones climatológicas (lluvia intensa, viento, entre otros), visibles o no visibles, costes, entre otros por lo que es necesario realizar un estudio de ventajas e inconvenientes de cada una de ellas en función de las características de las infraestructuras y sus condiciones ambientales que se pretenden proteger para la elección de la tecnología o la combinación de ellas que mejor se adapten a las condiciones del aeropuerto.

Los principales sistemas de detección empleados actualmente son:

- Tecnologías enterradas que generan un campo electromagnético alrededor de sensores enterrados. Estas tecnologías cuentan con:
  - Sistemas de radiofrecuencia, que generan un campo electromagnético alrededor de sensores enterrados y detectan la presencia de un intruso cuando dicho campo se ve interrumpido.
  - Sistemas de presión diferencial, que detecta la presencia de un intruso mediante la diferencia de presión sobre tubos hidráulicos presurizados.
- Sistemas instalados sobre la propia valla perimetral, que consisten en elementos sensores instalados sobre el propio vallado, cuyo objetivo es detectar una intrusión por corte, trepados o manipulación del vallado, discriminando las falsas alarmas producidas por viento o vehículos cercanos. Estos sistemas pueden ser de varios tipos:
  - Cable sensor microfónico, sensible a sonidos típicos de una serie de condiciones que indican manipulación de la valla.
  - Cable con sensores electromecánicos, que permiten procesar las vibraciones producidas en la valla.
  - Cable de fibra óptica, en el que las vibraciones generadas por una manipulación de la valla son transmitidas al cable de fibra óptica, lo que modifica el flujo de luz que viaja por su interior.
- Sistemas volumétricos que basan su funcionamiento en la definición de líneas o volúmenes de detección virtual. Estos sistemas están formados por detectores de intrusión con tecnología de infrarrojos o de microondas, instalados en las inmediaciones del vallado. Se suelen usar como sistema complementario de los sistemas anteriores, para minimizar el número de falsas alarmas debido a movimientos de vegetación, animales pequeños, cambios ambientales repentinos, entre otros.
- Radar de superficie que funciona mediante la trasmisión de energía electromagnética en el entorno y la detección de la energía reflejada por los objetos. Los radios de cobertura varían en función del fabricante desde los 300 m a los 1400 m (siempre con línea de vista directa).

Safety

Se ha realizado el análisis de la documentación de seguridad operacional disponible en PEI. Es fundamental de cara a garantizar la seguridad operacional de PEI que cualquier persona que acceda al lado aire haya recibido la correspondiente formación en seguridad operacional.

Está procedimentada en el SMS la gestión de incidentes/accidentes que es otro de los pilares de la gestión de seguridad operacional reflejándose en el capítulo correspondiente el sistema de detección, comunicación y monitoreo de los distintos incidentes/accidentes y las medidas mitigadoras y/o tratamiento preventivo a aplicar en cada caso.

En resumen, el contenido del SMS es adecuado, cumpliendo los principales objetivos del mismo y por tanto ayudando a garantizar un nivel de seguridad operacional adecuado para la operación del aeropuerto. Si bien, este documento debería mejorarse, describiendo más en detalle los procesos.

En la documentación analizada no se ha localizado un procedimiento de control de proveedores externos. De no existir sería una mejora fundamental por incluir en PEI.

4. Pronósticos de tráfico

4.1. Análisis histórico de la demanda

4.1.1. Demanda de pasajeros

La última década SKPE ha evidenciado un vertiginoso desarrollo casi cuadruplicando el volumen de pasajeros comerciales al pasar de 0,5M a 1,9M Pax entre 2004 y 2019.

Tantos los segmentos nacional e internacional han registrado fuertes crecimientos como se evidencia en el siguiente cuadro:

Pax	2004	2008	2012	2016	2019	2004-2008	2008-2012	2012-2016	2016-2019
Nac	497.176	607.661	940.992	1.387.784	1.695.704	5,1%	11,6%	10,2%	6,9%
Intl	73	18.872	47.975	149.563	217.793	301%	26,3%	32,9%	13,4%
Total	497.249	626.533	988.967	1.533.648	1.913.617	5,9%	12,1%	11,6%	7,6%

Tabla 4-1. Demanda de pasajeros en SKPE

Fuente. Aerocivil, 2004–2019 – Elaboración Propia

A pesar de la huelga de Avianca en 2017, el aeropuerto continuó con un fuerte crecimiento desde la última previsión de tráfico. Especialmente el tráfico internacional con una tasa de crecimiento promedio del 13,4% hasta 2019.

En 2020 se puede ver el impacto del Covid-19, que afectó al tráfico con una caída del 66% a 630 mil pasajeros, aunque se comprueba una recuperación muy rápida en 2021, llegando a alcanzar el 86% del tráfico de 2019.

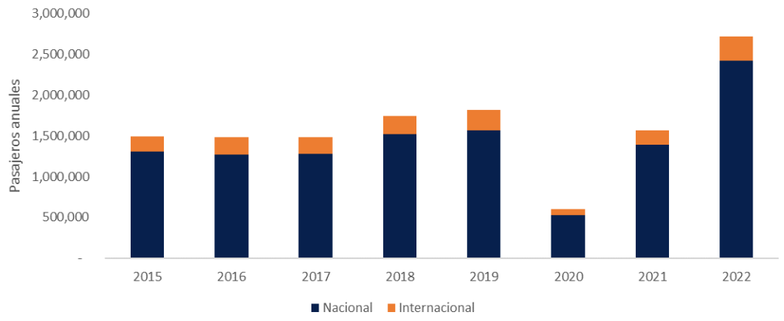


Imagen 4-1. evolución del tráfico en Pereira

Fuente. Aerocivil estadísticas

Además, el tráfico en 2022 **ha pasado 2,7Mpax,** lo cual representa un crecimiento de casi 50%.

4.1.2. Desarrollo de Rutas

Las rutas vacacionales como Cartagena, Santa Marta y San Andrés han impulsado la recuperación tras la pandemia.

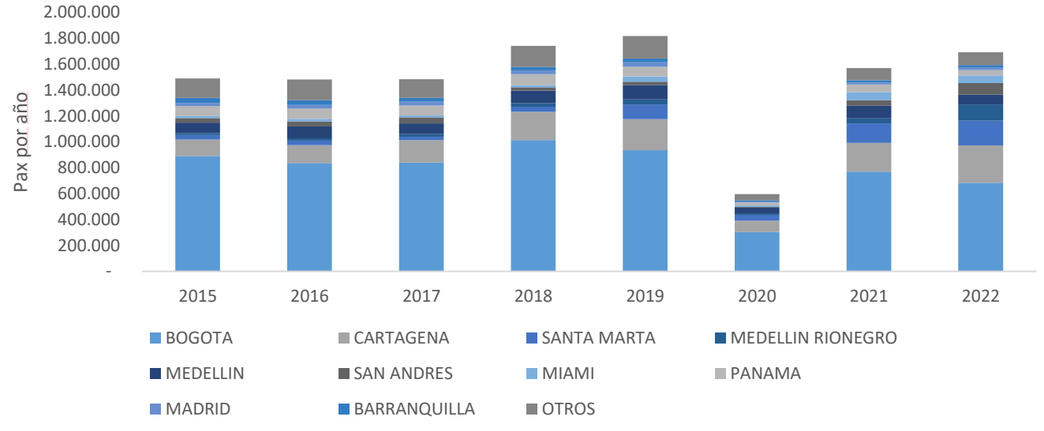


Imagen 4-2. evolución las rutas en Pereira

Fuente. Aerocivil estadísticas

De este análisis se puede hacer las siguientes observaciones:

- La ruta principal a Bogotá ha bajado cuota mercado, siguiendo la tendencia vista desde 2019 producida por el crecimiento de las rutas turísticas hacia Cartagena, Santa Marta, y más recientemente a San Andrés. Aunque se ha reducido al 40%, la ruta a Bogotá sigue siendo la más importante con mucha diferencia.
- Medellín está conectado con el aeropuerto de Olaya Herrera por Easyfly y Rionegro por Viva y Latam. Rionegro ha crecido por primera vez más que EOH tras el lanzamiento de rutas de Viva y Latam tras la pandemia.
- La oferta internacional ha crecido con las rutas directas a Miami y Copa a partir de 2021. Además, Avianca operaba a Nueva York antes de la pandemia y ha retomado la ruta en el corto plazo.

La siguiente imagen muestra la situación antes y después la pandemia. Se ve claramente la importancia menor de Bogotá en 2022 y sobre todo el crecimiento de las rutas nacionales.

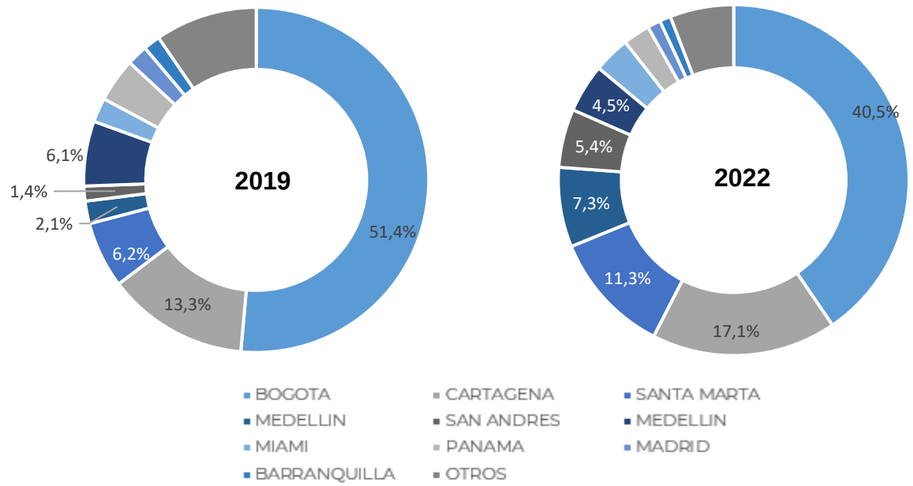
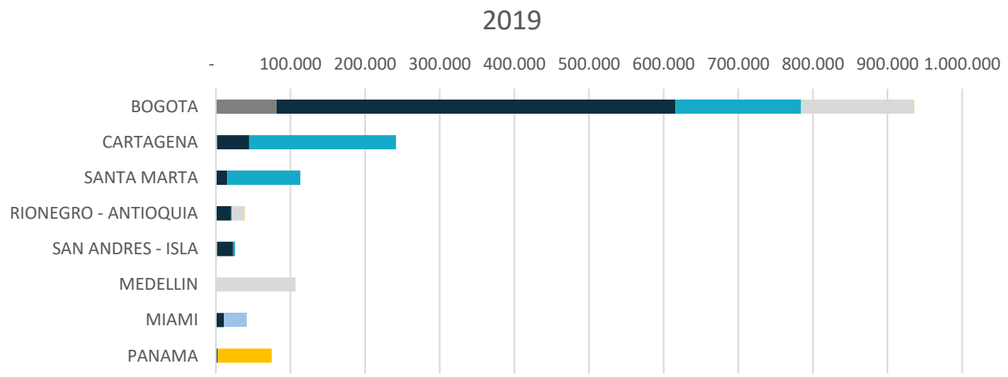


Imagen 4-3. Cuota mercado rutas 2019 vs 2022

Fuente. Aerocivil estadísticas

Analizando las rutas de cada aerolínea se nota un aumento de la oferta en 2022 comparado a 2019. Lo cual significa un mercado más resistente y potente para el crecimiento futuro.



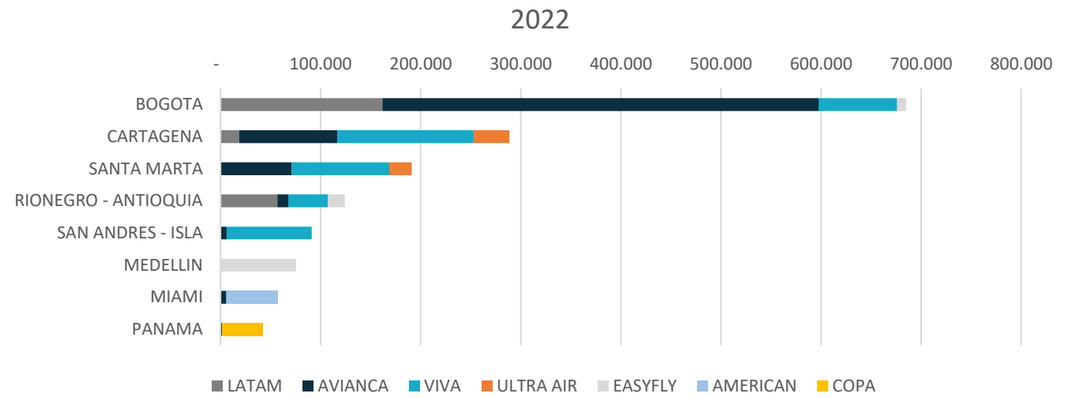


Imagen 4-4. Aerolíneas por ruta 2019 vs 2022

Fuente. Aerocivil estadísticas

2019

- En 2019 destaca que Bogotá tenía una mayor participación y fue operado por cuatro aerolíneas, liderado por Avianca con un 65% del mercado.
- Luego las rutas a Cartagena y Santa Marta operadas por VIVA, y Medellín por EasyFly.
- Salvo Bogotá cada ruta era operada por una única aerolínea.

2022

- En 2022 EASYFLY dejó de operar la ruta a Bogotá mientras LATAM aumentó su oferta.
- Además, LATAM opera rutas a Medellín y Cartagena.
- Cartagena y Santa Marta se han convertido en rutas muy competitivas con Avianca, VIVA y Ultra Air ofertando vuelos a estos destinos.
- La Ruta a Medellín Rionegro tiene una amplia oferta también, operado por LATAM, Viva y EasyFly.
- San Andrés es una nueva ruta, operado por VIVA
- Además, American empezó a volar a Miami de forma regular.

4.1.3. Recuperación de rutas después la pandemia

Las cinco rutas de la siguiente gráfica representan más del 80% del tráfico en 2022 y se puede analizar el desarrollo mensual para entender como el tráfico se ha recuperado.



Imagen 4-5. desarrollo mensual por ruta

Fuente. Aerocivil estadísticas

Se hace las siguientes observaciones:

- En las rutas de Cartagena y Santa Marta, se nota que VIVA ha disminuido su cuota de mercado cuando ULTRA AIR entró el mercado.
- La mayoría del crecimiento ocurrió al final de 2021, luego en 2022 el movimiento de pasajeros mensualmente se ha mantenido estable. La excepción es Medellín, donde entraron LATAM y luego VIVA, estimulando el mercado por encima de la oferta de EASYFLY.
- Parece que tras la entrada de ULTRA AIR y AVIANCA en la ruta de Cartagena, LATAM está cerrando su oferta
- En 2022 AVIANCA aumentó sus operaciones en rutas fuera de Bogotá, en línea con su estrategia general de ampliar la oferta “point to point” dentro Colombia.
- Así se puede esperar más rutas por AVIANCA.

4.1.4. Evolución por Aerolínea

Avianca ha perdido cuota mercado hacia Viva primero, y tras la Pandemia hacia LATAM también.

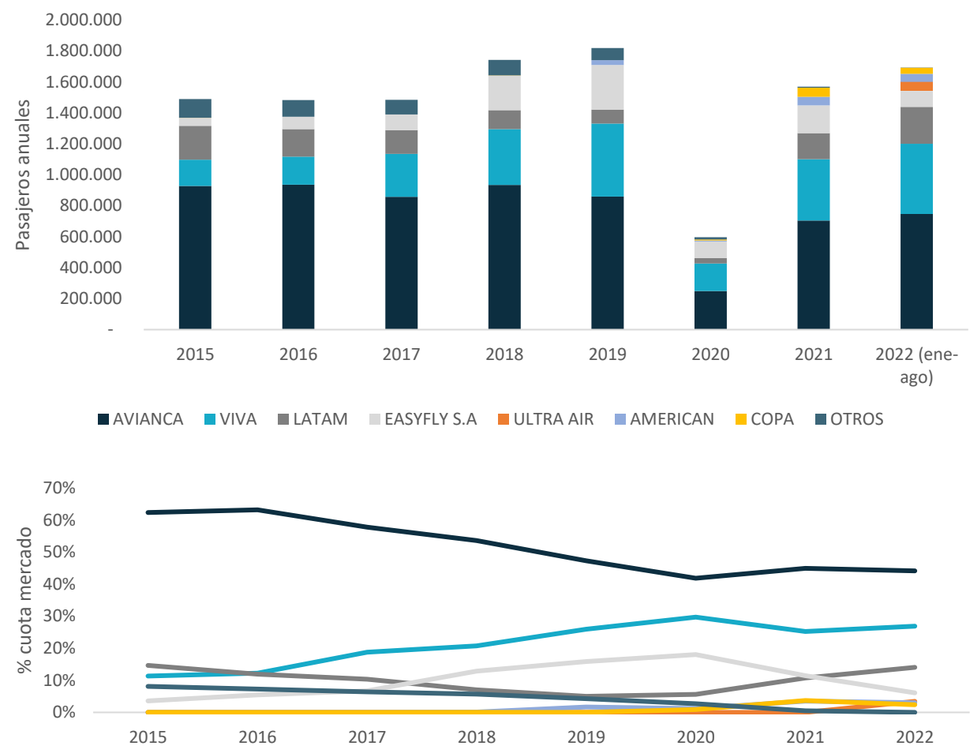


Imagen 4-6. Evolución del tráfico por aerolínea

Fuente. Aerocivil estadísticas

De este análisis se puede hacer las siguientes observaciones:

- En 2017 con la huelga de Avianca, la aerolínea de bajo coste Viva aprovechó la oportunidad para ampliar sus operaciones y ampliar cuota mercado. El crecimiento del aeropuerto en 2018 y 2019 está impulsado principalmente por esta aerolínea, junto con Easyfly, mientras LATAM y Avianca bajaron su oferta.
- En 2021 Viva y LATAM fueron las aerolíneas con la recuperación más fuerte. Además, la recuperación internacional fue apoyado por nuevas rutas de Copa a Panamá, y American a Miami.

- 2022 destaca por la bajada de la oferta de Easyfly, que ha dejado de operar a Bogotá por la fuerte competencia. Luego se ha celebrado la introducción de la nueva aerolínea bajo coste Ultra Air, con rutas turísticas a Cartagena y Santa Marta.

4.1.5. Conclusiones generales del análisis histórico

- La recuperación ha estado muy por encima de las expectativas y el volumen de pasajeros en los primeros 9 meses del año. Ya está un **46% por encima el 2019**.
- El crecimiento ha ocurrido principalmente a finales de 2021 y principio de 2022 y luego se ha mantenido estable.
- Este crecimiento fue impulsado por **Avianca**, **Viva** y **LATAM**, mientras **Easyfly** bajó. **ULTRA AIR** empezó operar en marzo 2022, aunque con poca participación de momento.
    - **Avianca** aumentó servicios en Bogotá, Cartagena y Santa Marta
    - **Viva** empezó operar a Medellín y San Andrés
    - **LATAM** aumentó servicios en Bogotá y empezó a operar a Medellín
- Con las últimas estrategias de las aerolíneas, se puede esperar crecimiento en Pereira de **Avianca**, **LATAM** y **ULTRA AIR** en el corto plazo, mientras **Easyfly** y **Viva** se consolidan.

4.2. Perfil de las aerolíneas

Dado el peso que mantienen las aerolíneas de bandera colombiana sobre SKPE a continuación se desarrolla un análisis de cada una de ellas.

4.2.1. Avianca

Denominación comercial	Avianca
Propiedad:	Avianca Holdings S.A.
Fundada	1919 | línea regular desde 1940
Flota	140 (5 familias de aviones)
Modelo negocio	Hub-and-Spoke
Hubs:	Bogotá, Lima y San Salvador
Focus cities	Guayaquil y San José, Costa Rica
Destinos	114 ciudades | Países: 27
Tráfico	30,5M Pax (total red en 2019)
% tráfico Nacional / Internacional	Nacional: 60% | Internacional: 40%
Tráfico (Colombia)	20.552.000 Pax (2019)
Ingresos:	US$ 4. 621M (2019)

Tabla 4-2. Información general de Aerovías del Continente Americano

Fuente. Elaboración propia

Avianca después la Pandemia

- Por efecto de la pandemia, **Avianca** registró una contracción de sus operaciones del 74%, lo que le generó pérdidas por US$ 1.094 millones.
- En mayo 2020 se acogió al Capítulo 11 y logró reestructurar sus deudas gracias a haber obtenido recursos por US$ 1.200 millones y un compromiso de financiación más amplio, por US$ 2.000 millones.
- En diciembre 2021, **Avianca** salió del proceso tras una reestructuración financiera y una nueva estrategia corporativa.
- Ahora han recuperado alrededor del 90% de sus ASK (Available Seat Kilometers) comparado con la operación antes de la pandemia. Considerando únicamente los vuelos nacionales, **Avianca** ya han recuperado más del 100%.
- Durante los próximos tres años, **Avianca** prevé casi duplicar su red, la mayoría de las nuevas rutas serán punto a punto, lo cual puede beneficiar un aeropuerto secundario como Pereira.
- Este hecho ya se nota con las nuevas rutas anunciadas hacia: **Miami (4x/semana), Nueva York (2x/semana) y Medellín (2x/semana).**
- **Avianca** contará con una flota de 130 aviones.

Avianca Contexto

Avianca es la marca resultante de la fusión y adquisición de varias aerolíneas latinoamericanas, destacándose Avianca (Colombia), Aerogal (Ecuador) y Grupo TACA de Centroamérica en 2010. También contó con filiales en Brasil (Oceanair) y Argentina (Macair Jet), pero sus operaciones fueron suspensas en mayo y junio de 2019, debido a las presiones de autoridades, arrendadores y deudores después de su pobre desempeño.

Su estrategia de negocio se centra en operaciones multi-hubs (Bogotá, Lima y San Salvador) ofreciendo vuelos de alimentación con alto número de frecuencias facilitando las conexiones entre Norte, Centro y Sudamérica, el Caribe y Europa y destinos domésticos. Su principal base operativa está en centrada en El Dorado, donde se concentra el 60% de la oferta de vuelos del Grupo. Además, Avianca opera varias bases secundarias (focus cities) en Costa Rica (San José) y Ecuador (Guayaquil).

Dentro de Colombia la aerolínea cuenta con bases secundarias en Rionegro y Cali ofreciendo enlaces regulares a destinos nacionales distintos a Bogotá, y vuelos internacionales hacia Centro y Norte América, y Madrid.

Avianca es miembro de la alianza global Star Alliance desde 2010 y opera vuelos en código compartido con varias asociadas (Air Canadá, Copa, Lufthansa, Turkish Airlines y United); además de otras aerolíneas incluyendo Aeroméxico, Iberia, Satena y Sky Airline (Chile).

En 2018 el Grupo Avianca alcanzó junto con Copa Airlines y United Airlines un acuerdo de cooperación tipo «Joint Venture» destinado a facilitar el acceso hacia Norteamérica de las primeras y de Latinoamérica de la última.

4.2.2. Viva Air Colombia

Marca	Viva Air
Propiedad:	Privada (100% propiedad de Irelandia Aviation)
Fundada	2009
Flota	22 x A320 (Colombia: 14 | Perú: 5)
Bases	Río Negro y Bogotá
Focus cities	Cartagena y Santa Marta
Modelo negocio:	Bajo coste
Rutas	Destinos: 15 | Países: 2

Tabla 4-3. Información general de Viva Air Colombia

Fuente. Elaboración propia

Viva Air después la pandemia

- Este verano 2022 las accionistas de **Avianca** y **Viva Air** han firmado un acuerdo para cooperar e integrar sus derechos económicos bajo un único grupo, manteniendo sus marcas individuales. La aerolínea brasileña GOL se sumará bajo este grupo también, y además parte de SKY Airlines de Chile.
- Este grupo se llamará **Grupo Abra** y está esperando aprobación de la Aerocivil, un proceso que puede tardar hasta finales del año.
- Esto significaría que el **Grupo Abra** alcanzará el 60% de la cuota mercado aeronáutico de Colombia. Por este motivo la fusión está siendo contestada por varias competidores.
- **Viva Air** cuenta con la ventaja de que su principal mercado es el de turismo, de visitas a familiares y a amigos, los segmentos que más rápido se están reactivando.
- **Viva Air** ha tenido un 2021 y 2022 muy positivo desde el punto de vista operacional, incrementando su capacidad a un 76,5% en agosto 2022 comparado con 2019.
- En contra, desde el punto de vista financiero, **Viva Air** ha sufrido un golpe tras la subido del dólar, los altos precios de combustible y la inflación.
- Por su situación económica, **Viva Air** quiere hacer la fusión con **Avianca** y formar parte del **Grupo Abra** que se creará con **Avianca** y **GOL**.
- Durante el proceso de aprobación de la fusión no se espera una ampliación de la oferta en Pereira de Viva más allá de la actual. Cabe destacar que el crecimiento de la oferta nacional de la aerolínea ha parado en 2022 y se ha mantenido más o menos estable este año.
- Además, recientemente han cancelado rutas internacionales como Bogotá-Cuidad de México y Cali – Cancún. Esto no es un riesgo para Pereira ya que **Viva Air** no opera rutas internacionales en el Aeropuerto.

Viva Air Contexto

Fue fundada en 2009 e inició operaciones en mayo de 2012 con una flota de 3 x A320. Aunque inicialmente se preveía que su sede fuese Bogotá, se terminó optando por Ríonegro (Medellín) debido a la saturación de El Dorado (falta de slots), las obras de expansión del aeropuerto y los elevados costes de operación.

Viva Air Colombia es una iniciativa privada de 4 grupos de inversionistas: Irelandia (25%), Grupo IAMSA (25%), Grupo Bolívar (25%) y Grupo FAST (25%). Los dos primeros cuentan con intereses en transporte, incluyendo compañías aéreas, destacando las aerolíneas low-cost Ryanair, Tiger Airways y Viva Aerobús de México. En julio de 2016 Irelandia se convirtió en accionista mayoritario después de adquirir las participaciones de Grupo Bolívar y FAST.

Irelandia Aviation es el vehículo de inversión de la familia Ryan de Irlanda, fundadores de Ryanair y accionistas en Allegiant Air (Estados Unidos); Tiger Airways, con filiales en Australia y Singapur; y Viva Aerobus (México).

Más recientemente, Irelandia canjeó su participación en Viva Aerobus con IAMSA a cambio de la participación de 25% detenida en Viva Air; con la cual se ha convertido en el único accionista de la aerolínea colombiana.

Su modelo de negocio se centra en competir con otros modos de transporte terrestres, carretero y autocares mayoritariamente; ofreciendo precios bajos para estimular nueva demanda hacia el trasporte aéreo. Su estrategia de desarrollo inicial se centró en operar rutas troncales en el mercado doméstico exclusivamente desde dos bases operativas: Rionegro (desde 2012) y El Dorado (desde junio de 2014).

Más recientemente, la aerolínea ha ampliado su estrategia hacia el mercado internacional. Esto pueden estar motivado, entre otras razones, porque sus principales costes (ej. arrendamientos, combustible y seguro) son denominados en dólares mientras que sus ingresos son en Pesos; y por otro lado, las tarifas aéreas a destinos internacionales son significativamente más elevadas y fijadas en dólares.

Así, Viva Air ha volado a Panamá (agosto de 2014 hasta mayo 2018), Lima (desde diciembre de 2014) y Miami (desde diciembre de 2015). Adicionalmente, cuenta con autorización de la Aeronáutica Civil para volar internacionalmente hacia otros destinos, incluyendo Caracas (desde Bogotá y Cúcuta), otros destinos en la Florida (Fort Lauderdale y West Palm Beach tanto desde Bogotá como Medellín).

4.2.3. LATAM Colombia

Marca	LATAM Colombia
Propiedad:	LATAM Group
Fundada	1981
Flota	16 (10 x A319, 6 x A320)
Modelo negocio	Hub-and-Spoke
Hubs:	Bogotá
Destinos	15 nacionales | 1 internacional

Tabla 4-4. Información general de AIRES

Fuente. Elaboración propia

LATAM después la Pandemia

- **LATAM** también ha entrado el proceso capítulo 11 para restructurar sus financias. Aunque la empresa Colombiana no ha sufrido impacto de este proceso. Tras reestructurar sus deudas, la aerolínea anunció salir del proceso en Noviembre de este año.
- Además, **LATAM** ha anunciado 72 pedidos de nuevas aeronaves entre 2022 y 2028, confirmando su compromiso de seguir creciendo.
- En general, como **Avianca**, **LATAM** tiene la estrategia crecer las rutas punto a punto fuera del hub Bogotá.
- El Departamento de Transporte de Estados Unidos ha aprobado la 'joint venture' (JV) entre Delta Air Lines, Latam Airlines Group y sus filiales en Brasil, Colombia, Perú y Paraguay. Esto continúa la cooperación ya establecida con códigos compartidos en varias rutas entre las dos aerolíneas. Esto presente una oportunidad para Pereira de tener una conexión directa con un hub de Delta en EEUU. Así los pasajeros de Pereira tendrán acceso a toda la red de Delta en EEUU.
- **LATAM** solo operaba la ruta a Bogotá con pocas frecuencias, tras la pandemia, la aerolínea ha crecido rápido cogiendo cuota mercado de **Avianca**.
- Ahora **LATAM** opera, además a Bogotá con mayor frecuencia, a Medellín y Cartagena.

LATAM Contexto

AIRES fue originalmente concebida como una aerolínea regional en 1981, cuya misión era la operación de vuelos comerciales regulares con aviones turbohélices Embraer 110 y Fokker F27 con 21 y 44 sillas. Éstos fueron gradualmente sustituidos por otros turbohélices más modernos y eficientes de la familia Dash 8 entre 1990 y 2012.

Sus bases operativas se concentraron en los aeropuertos de Bogotá y Olaya Herrera de Medellín; y luego a Barranquilla en 1998 para atender la región del Caribe colombiano. Fue precisamente a partir de este punto que se inició su internacionalización con vuelos hacia las Antillas Holandesas en 2000, los cuales se expandieron a Panamá y Venezuela posteriormente.

En 2009 reformuló su estrategia de compañía regional hacia una aerolínea de bajo coste y competir con Avianca y Copa en las rutas troncales nacionales para lo cual adquirió una flota de 7 x B737-700 que mantuvo hasta 2014. Estos también permitieron iniciar operaciones hacia Norteamérica, y suspendidos por su reestructuración en 2011.

LAN Airlines adquirió el 98,94% del capital de AIRES por US$32,5 millones en octubre 2010 como parte de su estrategia de expansión en el continente sudamericano. Se inició rápidamente un proceso de reestructuración que incluyó introducir la marca LAN Colombia; reformular su modelo de negocio a una operación de hub-and-spoke; y la modernización y racionalización de su flota en línea con las otras filiales del Grupo LAN, incluyendo la sustitución de B737 por A320 y el gradual retiro de los aviones Dash 8. Las nuevas estrategias han traducido en la eliminación de varios destinos y el cierre de operaciones en el aeropuerto Olaya Herrera de Medellín desde febrero de 2015.

La nueva estrategia de LATAM Colombia se centra en las rutas troncales nacionales y la alimentación de los vuelos internacionales desde su hub en Bogotá. Para ello la aerolínea coordina sus vuelos con otras filiales del Grupo LATAM en Brasil, Ecuador y Perú; y, además, es miembro de la alianza Oneworld desde 2013.

En 2018, LATAM Colombia representó apenas el 7,4% de todos los pasajeros transportados por el Grupo LATAM. No obstante, existen importantes variaciones según el segmento de tráfico; el tráfico nacional dentro de Colombia representa el 21,1% de los pasajeros domésticos transportados (excluyendo el mercado de Brasil).

4.2.4. EasyFly (Empresa Área de Servicios de Facilitación Logística Integral S.A.)

Denominación comercial	Easy Fly
Propiedad	Privada – ETurbo Holdings LLC
Fundada	2006
Flota	18 (14 x ATR 42, 4 x ATR 72)
Modelo negocio	vuelos regionales punto a punto
Bases	Bogotá, Cali, Medellín y Bucaramanga
Destinos y rutas	33 destinos nacionales | 48 rutas domésticas

Tabla 4-5. Información general de EasyFly

Fuente. Elaboración propia

Easyfly después la pandemia

- La aerolínea **Easyfly** alcanzó un acuerdo para su reorganización empresarial bajo leyes nacionales y, de ese modo, garantizó la continuidad de sus operaciones tras la pandemia.
- La recuperación de **Easyfly** ha sido más lenta ya que agosto 2022 opera un 22% por debajo de su nivel en agosto 2019.
- Sin embargo, **Easyfly** ha llegado a un equilibrio financiero en 2021 gracias a su estrategia.
- En el Eje Cafetero se nota un aumento de la oferta en Manizales en 2022 mientras el tráfico en Pereira ha reducido a finales del 2021 y principio del 2022. Desde abril, el tráfico de **Easyfly** en Pereira ha sido estable, un 50% por debajo la oferta de 2019.
- La flota de **Easyfly** al principio del año 2022 es de 17 aeronaves y llegarán 7 más.
- La idea de **Easyfly** en 2022 era pasar de 37.000 vuelos en 2021 a 61.000 vuelos en 2022 y de 57 a 74 rutas.
- La aerolínea ha entrado en un código compartido con Avianca tras quitar los turbohélices de su flota. La idea es que **Easyfly** transporte a los pasajeros desde las regiones en las que operan hacia Bogotá o Medellín y **Avianca** los lleve al destino final.

Easyfly Contexto

EasyFly es una aerolínea regional creada en 2006 por uno de los fundadores de Aero República y un grupo de socios privados centrando su estrategia de posicionaron como la primera aerolínea colombiana de bajos costes ofreciendo tarifas competitivas.

Inició operaciones con base en Bogotá y dos BAE JS41 en octubre de 2007 y 2 rutas, aunque contaba con 9 rutas autorizadas inicialmente. Expandió operaciones rápidamente a otros 5 destinos en apenas 3 meses, y en mayo de 2008, establece su segunda base de operaciones en el aeropuerto Olaya Herrera. Al finalizar 2008 contaba con 9 aviones y 16 destinos entre ciudades intermedias, evitando el paso por Bogotá.

La estrategia está focalizada 100% a conectar las grandes ciudades del país con ciudades pequeñas. Colombia es un país de regiones muy asimétricas, y su estrategia es crear base de operaciones en una ciudad y generar el negocio.

Los planes de expansión hacia la región del Suroccidente Colombiano fueron retomados por EasyFly a finales de 2018 con la reapertura de la base en el aeropuerto de Cali y la adición de 7 nuevas rutas regionales.

4.2.5. Ultra Air

Denominación comercial	Ultra Air
Propiedad	Privada
Fundada	2021
Flota	6 (A320-200)
Modelo negocio	vuelos bajo coste
Bases	Bogotá y Medellín (MDE)
Destinos y rutas	33 destinos nacionales | 48 rutas domésticas

Tabla 4-6. Información general de Ultra Air

Fuente. Elaboración propia

- En marzo 2022 **ULTRA AIR** empezó sus operaciones con rutas de Bogotá y Medellín, y además dos rutas de Pereira (Santa Marta y Cartagena).
- **ULTRA AIR** opera actualmente con 6 aeronaves con una previsión de crecimiento a 40 en cinco años.
- **ULTRA AIR** ha realizado 5.300 vuelos en sus primeros 6 meses y movieron casi 700.000 pasajeros, con una tasa de ocupación promedio de más del 85%.
- **ULTRA AIR** sigue incrementando su red de rutas, anunciando recientemente rutas de Medellín hacia Barranquilla, Montería y Cúcuta.
- En los primeros 5 meses de operación **ULTRA AIR** ha transportado casi 30.000 pasajeros por el aeropuerto de Pereira.

4.3. Alcance y enfoque metodológico

4.3.1. Enfoque metodológico

En el análisis de la demanda del transporte aéreo destacan dos drivers principales: las rutas ofertadas por las aerolíneas (oferta) y respuesta de los pasajeros (demanda).

Sin embargo, hay multitud de condicionantes que afecta a estos dos factores: estrategias seguidas por los aeropuertos y las aerolíneas; competencia tanto entre aeropuertos como aerolíneas; diferentes tipologías de pasajeros; competencia intermodal; evolución de indicadores sociodemográficos y macroeconómicos; acontecimientos sociales y eventos internacionales; entre otros.

Para ello son necesarias dos metodologías complementarias que contemplen el mayor número variables y que se ajustan a las diferencias existentes en cada período.

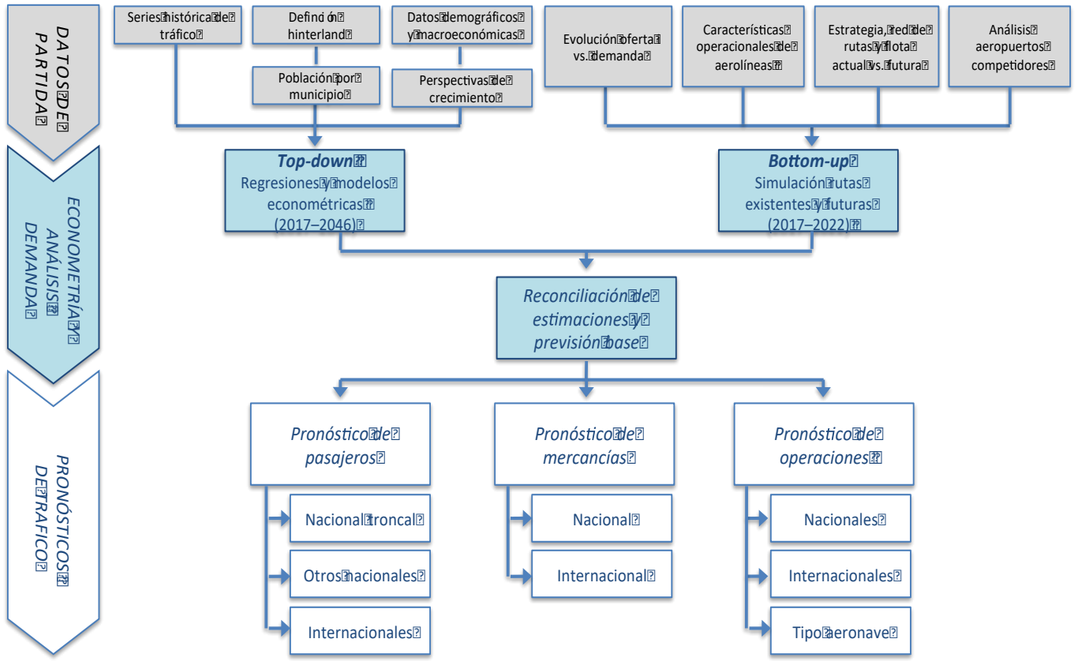


Imagen 4-7. Enfoque metodológico para previsión de demanda de SKPE

Fuente. Elaboración Propia

4.3.2. Metodología bottom-up

En el corto plazo se hace un enfoque micro (Bottom-up), en el que se analiza en detalle el histórico de la oferta y la situación actual de las aerolíneas y se predice cómo evolucionará esa oferta en término de rutas, frecuencias y mezcla de aeronaves.

Posteriormente se estudia cuál será la respuesta de la demanda a la nueva oferta establecida en el aeropuerto. Para cada una de las rutas existentes se toman una serie de hipótesis, que contemplan tanto:

- Evolución histórica de la oferta y la demanda en la ruta del aeropuerto (2008–2016)
- Estacionalidad, para estimar el tráfico en los últimos meses de 2022
- Informaciones obtenidas de noticias, anuncios de las aerolíneas y otras fuentes de acceso pública y
- Análisis del modelo y estrategia de negocio de estas (Ej. red de rutas, composición de flotas, programas de renovación, acuerdos con aerolíneas, etc.)

4.3.3. Metodología top-down

En el medio y largo horizonte, la metodología Bottom-up deja de ser efectiva por el gran número de variables envueltas y el grado de imprevisibilidad de algunas de las mismas en el largo plazo; por lo que el grado de fiabilidad del estudio de mercado se reduce dentro de un horizonte de 5 años, dependiendo de la volatilidad del mercado y las compañías involucradas.

Por ello, se utiliza un enfoque macro (Top-down) basada en parámetros demográficos y macroeconómicos asociadas a la capacidad de la demanda. Se analiza la relación histórica entre estos indicadores y el tráfico histórico para identificar el grado de robustez y la tendencia de crecimiento del tráfico.

El análisis top-down hecho en la actualización de la prognosis del tráfico en 2021 sigue siendo válido, como el análisis económico y regresión fue hecho hasta 2019. Los años 2020 y 2021 no son representativos debido a la pandemia. La prognosis del PIB si está actualizada y se lo incluye en esta prognosis del tráfico.

4.3.4. Definición de los horizontes del estudio

Para la elaboración de los pronósticos de tráfico se desarrollaron bajo un enfoque doble en tres horizontes de tiempo.

Horizonte	Histórico	Medio plazo	Largo plazo
Años	2010–2021	2022-–2026	2027–2050
Enfoque		Bottom-up	Top-down

Tabla 4-7. Alcance y horizontes de las previsiones de SKPE

Fuente. Elaboración Propia

4.4. Previsiones de Tráfico a Largo Plazo

4.4.1. Análisis PIB Colombia

En general se ha demostrado que el crecimiento de la aviación comercial está directamente relacionado con la actividad económica. El PIB es el principal indicador, incluye el crecimiento demográfico y de la actividad económica.

La tendencia del PIB histórico en Colombia se ha demostrado en el siguiente gráfico.

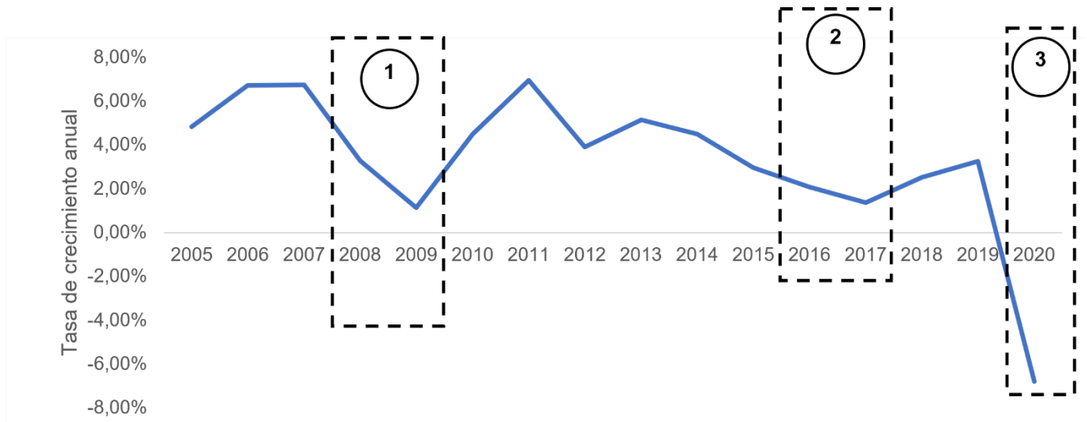


Imagen 4-8. Desarrollo PIB Colombia

Fuente. Banco de la Republica

La economía ha demostrado un crecimiento promedio fuerte en los últimos 15 años, en los últimos 10 años se ha registrado una tasa de crecimiento promedio de 3.7%. Esta tasa en la más alta en Latinoamérica, lo que demuestra una economía resistente y fuerte.

En los años 2008 y 2009 (**1**) se ha registrado un crecimiento más bajo, provocado por la crisis financiera mundial, aunque manteniendo una tasa de crecimiento positiva.

Después algunos años de recuperación fuerte, los años 2016 y 2017 (**2**) vuelven a mostrar un menor crecimiento debido a la bajada del precio del petróleo y a la reducción del gasto de los consumidores.

Después de esta ralentización, la economía ha conocido un fuerte crecimiento, de 3,7% en 2019, antes del impacto de Covid-19 en 2020 (**3**).

4.4.2. Análisis de variables explicativas

Históricamente se ha evidenciado una fuerte correlación entre la evolución del tráfico de viajeros (pasajeros) y el PIB. Se ha analizado la evolución del tráfico con el PIB para el período 2005 al 2019.

Los siguientes gráficos muestran la evolución del PIB de Colombia frente al tráfico nacional en Pereira e internacional en Colombia, donde podemos observar una tendencia similar.

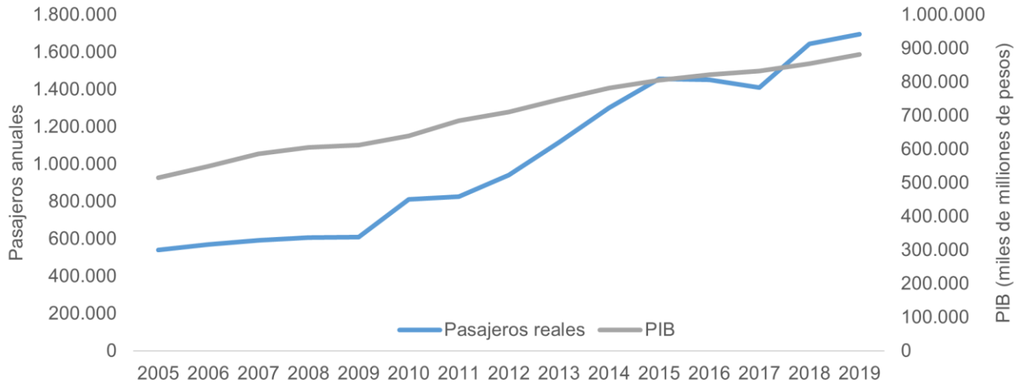


Imagen 4-9. Tendencia Pasajeros Nacionales SKPE y PIB

Fuente. Banco de la Republica

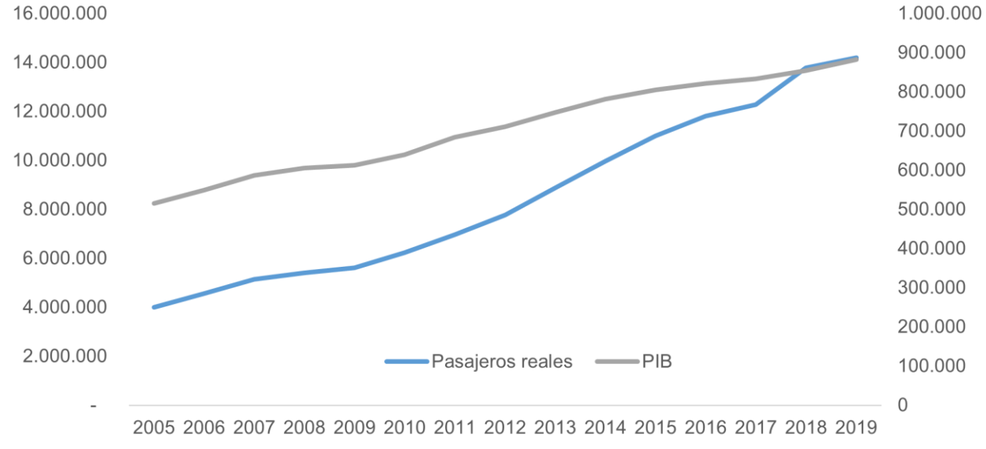


Imagen 4-10. Tendencia Pasajeros Internacionales en Colombia y PIB

Fuente. Banco de la Republica

A pesar de algunos eventos, como la huelga de pilotos en Avianca que tuvo un gran impacto en el tráfico en 2017, la tendencia del tráfico nacional y el PIB de Colombia muestra una correlación.

El tráfico internacional en Pereira es aún demasiado bajo, con menos de 500 mil pasajeros al año, para poder observar una tendencia similar. Los tráficos de este volumen son generalmente muy volátiles, debido al impacto que una nueva ruta o un cambio de frecuencias pueda tener. Por eso se supone que, a largo plazo, después seguir con el rápido crecimiento de los últimos años, el tráfico internacional será más maduro y crezca en línea con la tendencia general de Colombia.

Se considerará, por lo tanto, el PIB para los pronósticos a largo plazo y se ha preparado los modelos estadísticos con el análisis de regresión.

4.4.3. Regresión Trafico Nacional

El resultado de la regresión para el tráfico nacional con el PIB de Colombia se muestra en la siguiente tabla. Con una R^2 de 95% y valores de P y F por debajo de 0,05, lo que representa un resultado significativo.

Flujo	variable explicativa	Elasticidad	Valor P	R^2	Significado F
Nacional	GDP 2005 – 2019	3,48	1,84 E-9	95%	6,98E-10

Tabla 4-8. Resultados Regresión Nacional

Fuente. Elaboración Propia

En el gráfico se compara la predicción con este modelo con el tráfico real entre 2005 y 2019. Este resultado permite confirmar el uso de esta regresión en el modelo a largo plazo.

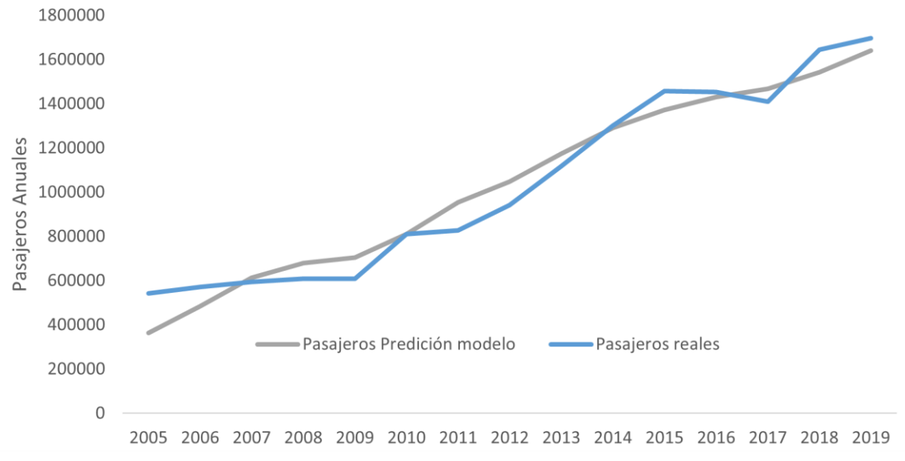


Imagen 4-11. Comparación tráfico real y de modelo

Fuente. Elaboración propria

4.4.4. Regresión Internacional

El resultado de la regresión del tráfico internacional en Colombia con el PIB del país se muestra en la siguiente tabla. Con una R^2 de 97% y valores de P y F por debajo de 0,05, lo que representa un resultado significativo.

En el gráfico se compara la predicción con este modelo con el tráfico real entre 2005 y 2019. Este resultado permite confirmar el uso de esta regresión en el modelo a largo plazo.

Flujo	variable explicativa	Elasticidad	Valor P	R^2	Significado F
Internacional	GDP 2005 – 2019	28,51	7,38 E-11	97%	7,38 E-11

Tabla 4-9. Resultados Regresión Internacional

Fuente. Elaboración Propia

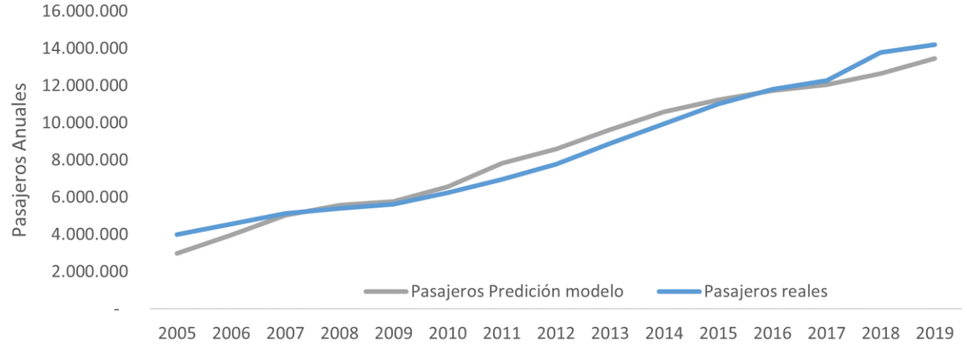


Imagen 4-12. Comparación tráfico real y de modelo

Fuente. Elaboración propria

4.4.5. Previsión del PIB en Largo plazo

Varias fuentes consideradas como fiables han elaborado previsiones del PIB a largo plazo. El OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) elabora un pronóstico hasta 2050. En la siguiente grafico se compara las previsiones de 2021 usado en el antiguo prognosis, y el actualizado, que se incorpora en esta prognosis.



Imagen 4-13. Pronostico crecimiento anual PIB Colombia a largo plazo

Fuente. OECD

4.5. Prognosis Bottom-up

4.5.1. Resumen de supuestos en la prognosis anterior

En la prognosis anterior Se esperaba llegar al nivel de 2019 en 2023 para tráfico nacional y 2024 para tráfico internacional. Como se muestra en la gráfica abajo, el tráfico actual ya en 2022 superará el de año 2019:

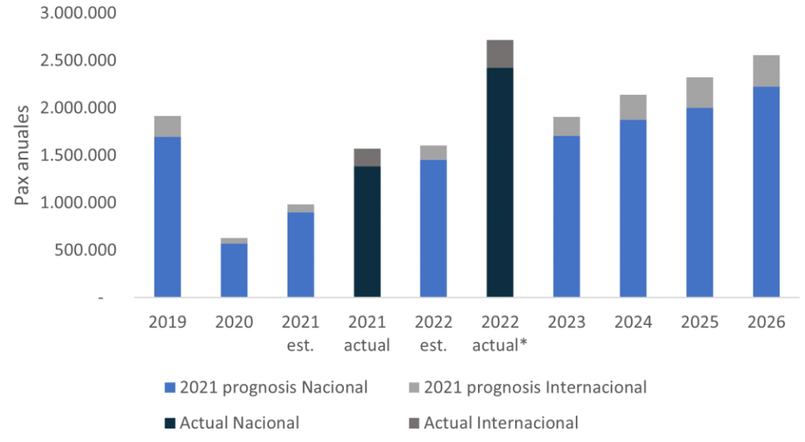


Imagen 4-14. comparación tráfico actual vs previsto

Fuente. Elaboración propria

La prognosis anterior fue hecha en el momento de las protestas sociales en el país y con más incertidumbre del desarrollo del Covid-19 y la vacuna. Además, la recuperación de Avianca se preveía más lenta en su momento.

Así, se esperaba sobrepasar los números de 2019 en 2024.

Con el desempeño del año 2022 hasta la fecha, se ve probable que el tráfico alcanza 2.7M pax, un valor mayor a lo estimado para 2026.

Hay que actualizar el punto de partida de la prognosis y estimar si esta tendencia y crecimiento importante es sostenible en el corto plazo.

En términos de rutas y aerolíneas, el desarrollo de la red de Pereira se esperaba que se basara en Viva. La siguiente tabla muestra las rutas esperadas con las aerolíneas y años de inicio.

Nuevas rutas	Aerolínea	Año	Estado actual
Santiago	Jetsmart	2024	No comenzado
Ft Lauderdale	Spirit	2025	No comenzado
Medellín	Viva Colombia	2024	Comenzado
Bucaramanga	Viva Colombia	2024	No comenzado
Barranquilla	Viva Colombia	2025	No comenzado
Cúcuta	Viva Colombia	2026	No comenzado

Tabla 4-10. Rutas esperadas en la prognosis de 2021

Fuente. Elaboración Propia

Las 6 rutas adicionales esperadas sumaron 250.000 pasajeros anuales en su principio. Estaban previstas para 2024-2026

La ruta de Viva a Medellín es la única que ha comenzado, las otras rutas, no. Adicionalmente, se ha visto LATAM en Medellín y Avianca ha lanzado dos rutas nuevas a Santa Marta y Cartagena. Tampoco se consideraba la entrada de la aerolínea Ultra Air en el escenario base.

Ahora Avianca ha lanzado las rutas a Miami (4x/semana), Nueva York (2x/semana) y Medellín (2x/semana) que no estaban incluidos.

Con lo aprendido en el análisis de las aerolíneas, se ve poco probable que Viva alcance el crecimiento previsto. Aunque, con la estrategia de Avianca y Ultra, se puede ajustar la prognosis.

4.5.2. Tendencias del mercado afectando al tráfico

Los siguientes aspectos han tenido un impacto en el mercado aeronáutico en Colombia y se prevé que sigan teniendo impacto en el corto y medio plazo:

Tema	Posible impacto en el tráfico en Pereira	Impacto positivo/negativo
Mercado Colombiano		
Fusión Viva & Avianca (y GOL dentro el Grupo Abra)	Consolidación y coordinación de la oferta en las rutas combinadas (Bogotá, Cartagena, Medellín y Santa Marta)	Negativo
Inicio y crecimiento de Ultra Air y ampliación oferta bajo coste	Rutas adicionales de Ultra en Pereira, bajando el precio promedio por billete	Positivo
Viva acuerdo con Easyfly para operaciones regionales turbohélice	Easyfly concentrado en Manizales	Negativo
Crecimiento del turismo	Impulsado el crecimiento de las rutas hacia la costa Caribe, además impulsa Pereira como destino turístico desde Bogotá	Positivo
Recuperación económico rápido	Ha facilitado la renta disponible de la población y posibilidad de viajar	Positivo
Macroeconómico (corto plazo)		
Alto precio de combustible	Alto coste operacional para aerolíneas y subida del precio de billetes	Negativo
Tasa de cambio dólar	Alto porcentaje de gastos de aerolíneas en Dólar, resultando una subida del precio de billetes	Negativo
Inflación y renta disponible de la población	Aumenta los gastos de las aerolíneas y se reduce posibilidad de la población para viajar	Negativo

Tabla 4-11. principales impulsores afectando al tráfico

Fuente. Elaboración Propia

Alto Precio de combustible y tasa de cambio COP/USD

El precio de combustible ha bajado en los últimos meses, aunque la tasa de cambio se mantiene alta.

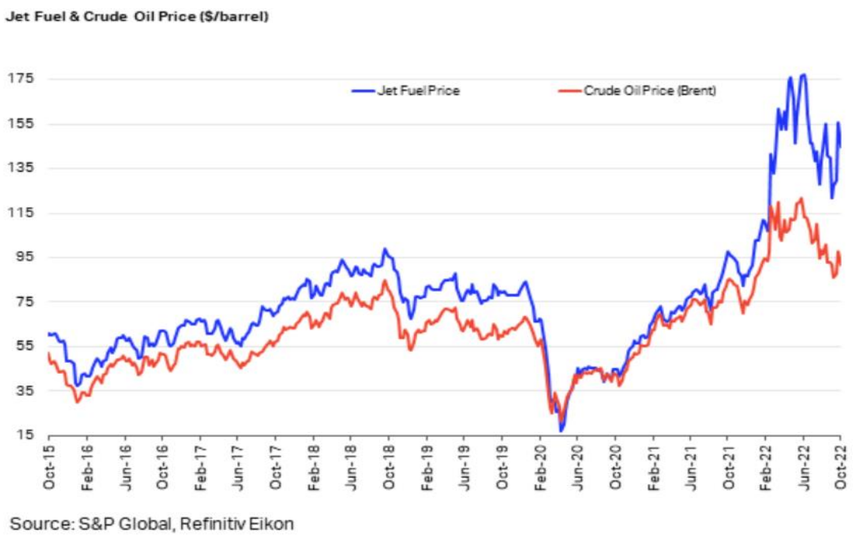


Imagen 4-15. Desarrollo del precio de combustible

Fuente. IATA

El precio de combustible creció más de 70% en 2022.

Viva ya ha anunciado cancelar 4 rutas debido al coste adicional del combustible (ninguna de Pereira). Estadísticas históricas sugieren que las aerolíneas bajan capacidad cuando sube el precio de combustible ya que la mayor parte de sus gastos es variable, y tienen que evaluar las rutas y optimizar su red para mantener márgenes positivos.

La producción de petróleo ha subido en agosto y el IEA (International Energy Agency) espera una mayor producción en los siguientes meses.

La alta tasa de cambio es la razón que el Jet Fuel Price está todavía muy por encima el precio de petróleo. Además, aerolíneas tienen gastos de mantenimiento y leasing de aeronaves en dólares.

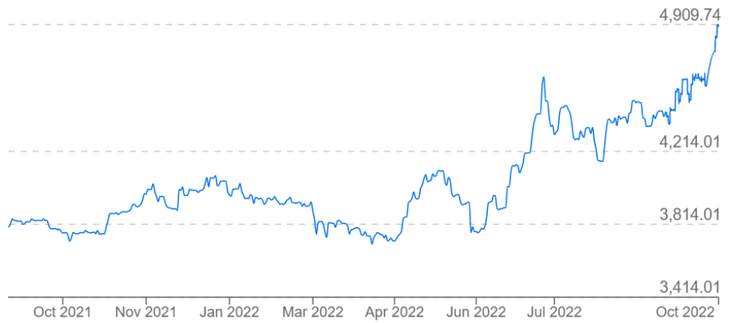


Imagen 4-16. Tasa de cambio COP/USD

Fuente. XE

Desempeño de la Economía en Colombia

Mientras Colombia tenía un impacto al PIB más profundo, la recuperación ha sido más rápida que el promedio internacional. Se espera desaceleración en 2023, en línea con las expectativas globales.

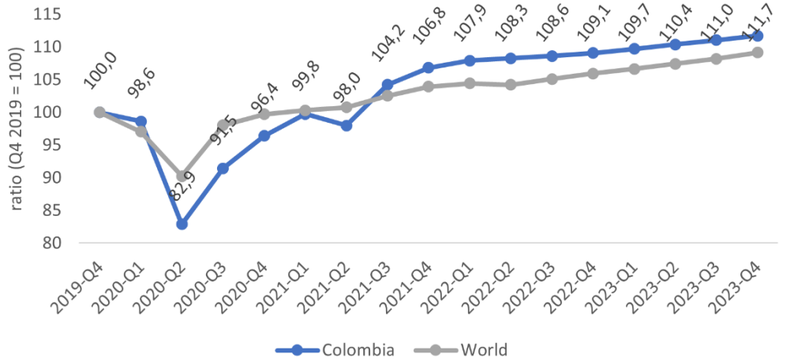


Imagen 4-17. Desempeño económico comparado con el mundial – index (Q4 2019 = 100)

Fuente. Banco Mundial

El Banco de la República en septiembre elevó su previsión de este año a 7,8 %, pero bajó el PIB de 2023 a 0,7 %

El ministro de Hacienda mencionó que *“ya comienza a haber distintas señales de desaceleración de la economía y, además, el contexto internacional es muy adverso tanto en materia de inflación como de actividad productiva”*

La inflación, altas tasas de interés y recesión global afectando el mercado de petróleo son los principales impulsores de esta prognosis más pesimista para 2023

Menos productividad empresarial y menos renta disponible para la población para hacer turismo impactarán en la demanda aeronáutica en el próximo año.

Turismo en Colombia

Aunque el turismo se está recuperando, el turismo interno no ha llegado a los volúmenes pre-pandemia como muestran las siguientes gráficas.

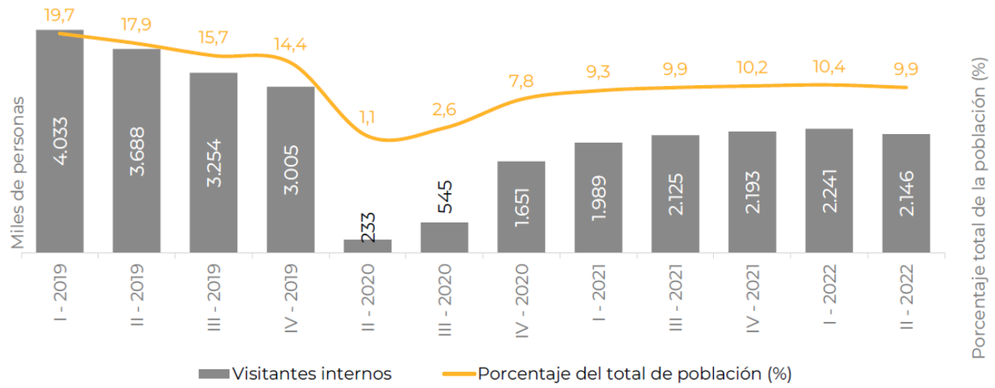


Imagen 4-18. Personas que realizaron turismo interno

Fuente. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Informe mensual de Turismo Julio – Agosto 2022

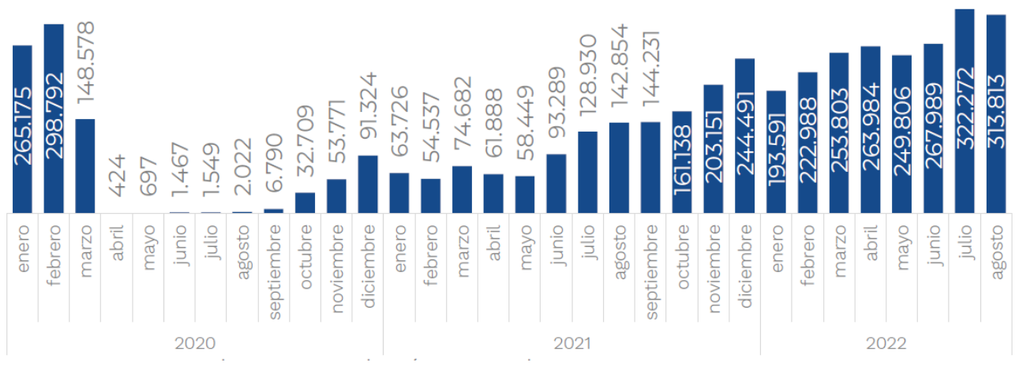


Imagen 4-19. Visitantes no-residentes mensualmente

Fuente. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Informe mensual de Turismo Julio – Agosto 2022

El crecimiento y la recuperación rápida del sector turístico ha impulsado al desarrollo de aviación en Colombia en el último año. Los visitantes no-residentes ya han superado niveles prepandemia. El total del turismo interno no ha recuperado los niveles prepandemia, aunque es probable que la participación del transporte por avión haya crecido, como se nota claro el crecimiento de tráfico aeronáutico hacia los destinos turísticos como Cartagena, San Andrés, y Santa Marta. La tasa de cambio alto con el dólar apoya a turismo de estados unidos a Colombia, aunque la situación macroeconómica en general tendrá un impacto negativo al turismo en 2023.

4.5.3. Estimación 2022

Para estimar los últimos meses de 2022 se analiza la estacionalidad ocurrida en 2019. Las gráficas abajo muestran que normalmente el tráfico termina el año fuerte, tras un valle en septiembre. Siguiendo la tendencia, se prevé terminar el año 2022 con los siguientes volúmenes.

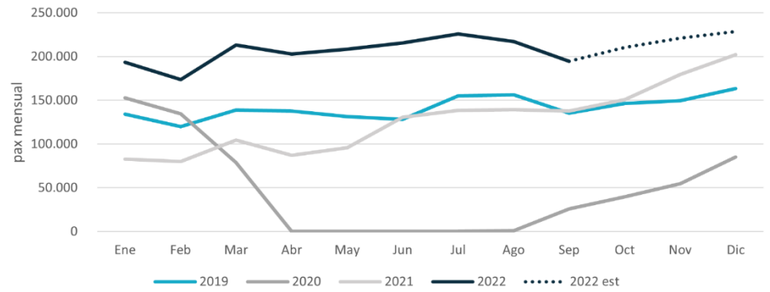


Imagen 4-20. 2022 pasajeros nacionales mensual

Fuente. Estadísticas OPAM y elaboración propria

Pasajeros nacionales en 2022: 2,459,000.

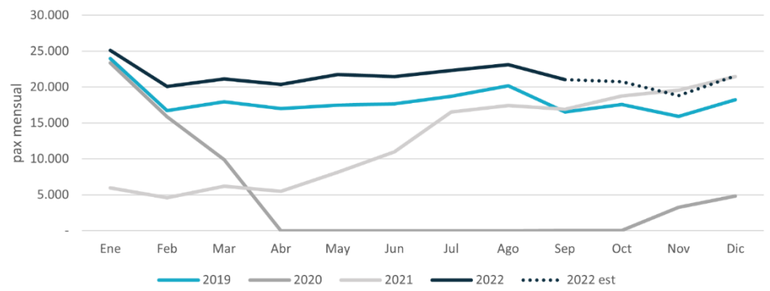


Imagen 4-21. 2022 pasajeros internacionales mensual

Fuente. Estadísticas OPAM y elaboración propria

Pasajeros internacionales en 2022: 257,000.

4.5.4. Nuevas rutas esperadas

Se incluye las siguientes rutas nuevas en la prognosis, sumando a 250k pax iniciales, creciendo luego con las tasas de largo plazo esperada en el aeropuerto.

Nuevas rutas	Aerolínea	Año	Frecuencias inicial	Equipo	Comentario
San Andrés	Ultra	2026	4	A320	Con los planes de crecimiento de la aerolínea y su estrategia, es probable que introduzca más rutas de Pereira. San Andrés como destino turístico y competición de solo una aerolínea es un destino fiable.
Barranquilla	Avianca	2024	2	A320	Avianca tiene como estrategia conectar más destinos nacionales punto a punto y es un mercado con demanda demostrada, ya que había casi 30k pax volando indirecto prepandemia a ambos destinos.
Bucaramanga	Avianca	2025	2	A320	
Bogotá	Ultra	2024	3	A320	A pesar de que ya hay 3 aerolíneas, con la estrategia de Ultra de operar rutas troncales, se puede esperar esta ruta. Además, la participación de bajo coste es solo alrededor de 10% ahora lo que constituye un aliciente.
Ft Lauderdale	Spirit	2026	3	A320	La aerolínea Spirit aumenta su presencia en Colombia y el aeropuerto ha tenido conversaciones con Spirit.
Santiago	Jetsmart	2025	3	A320	El aeropuerto sigue en conversaciones con Jetsmart y han expresado interés en la ruta. Además, existe un mercado VFR (Visiting Friends and Relatives).

Tabla 4-12. Nuevas rutas previstas

Fuente. Elaboración Propia

4.5.5. Resumen cambios en la prognosis frente a la anterior

Año	Ajustes realizadas
2021	• Incluir volúmenes de tráfico actuales • **Resulta en un valor de 70% por encima del estimado anteriormente.**
2022	• Usar estadísticas enero-agosto para estimar el año completo • **Resulta en un crecimiento de 42% respecto al 2019.**
2023	• Eliminar tráfico de Easyfly a Bogotá • Incluir ruta LATAM a Medellín MDE • Incluir ruta Avianca a Medellín MDE 2x seminal • Incluir ruta Avianca a Nueva York 2x seminal • Incluir ruta Avianca a Miami 4x seminal • Incluir rutas Ultra a Cartagena, San Andrés • Ajustar Viva Cartagena por debajo conforme la capacidad en los últimos meses en 2022 • Ajustar Viva Bogotá por debajo conforme la capacidad en los últimos meses en 2022 • Ajustar Viva Medellín MDE por debajo debido a competencia y coordinación con Avianca • Eliminar Easyfly Medellín MDE por alta competencia • **En conclusión, un crecimiento ligero de 1.8% en nacional y más alto con 6% en internacional**
2024	• Incluir ruta Ultra Bogotá • Incluir Avianca Barranquilla
2025	• Incluir ruta Avianca Bucaramanga • Incluir Jetsmart Santiago
2026	• Incluir ruta Ultra San Andrés • Incluir ruta Spirit Ft Lauderdale

Tabla 4-13. Ajustes por año

Fuente. Elaboración Propia

4.6. Resultado de la prognosis Pasajeros

Nacionales

La prognosis nacional resulta en 5.5MPax en 2050, doblando el volumen de 2022.

- En 2023 se espera que el tráfico nacional se consolide después del crecimiento del 2022. Se espera optimizaciones entre la capacidad de Avianca y Viva y, en general, poco crecimiento debido a la situación macroeconómica esperada.
- La tendencia de crecimiento sigue a partir de 2024 con rutas añadidas por parte de Avianca y Ultra hasta 2026.
- A partir de 2027 el crecimiento A largo plazo basado en el desempeño macroeconómico impulsa la tendencia positiva con saturación en el muy largo plazo.

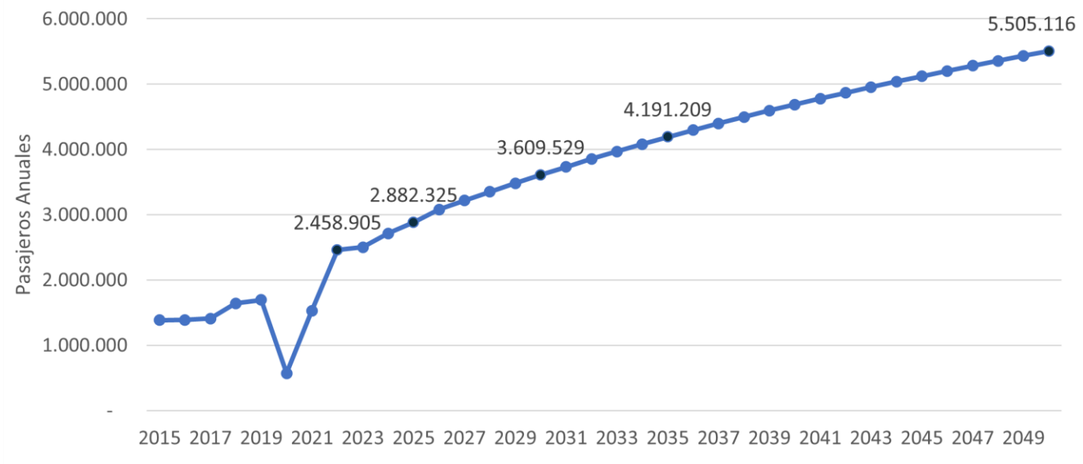


Imagen 4-22. Pasajeros nacionales previstos por año

Fuente. Elaboración propria

Internacionales

La prognosis internacional resulta en **681,000 pax** en 2050, casi triplicando el volumen de 2022.

- En 2023 se espera que el tráfico internacional siga creciendo principalmente debido a las rutas de Avianca a Miami y Nueva York. Este flujo de tráfico desde EE. UU. se debe en parte a la tasa de cambio favorable para el mercado de turistas desde EE. UU.
- Tras una consolidación en 2024, se espera que entren en servicio las rutas hacia Santiago de Chile por Jetsmart y Ft Lauderdale por Spirit.
- Así el aeropuerto contará con una red de cinco rutas internacionales a partir de 2027.

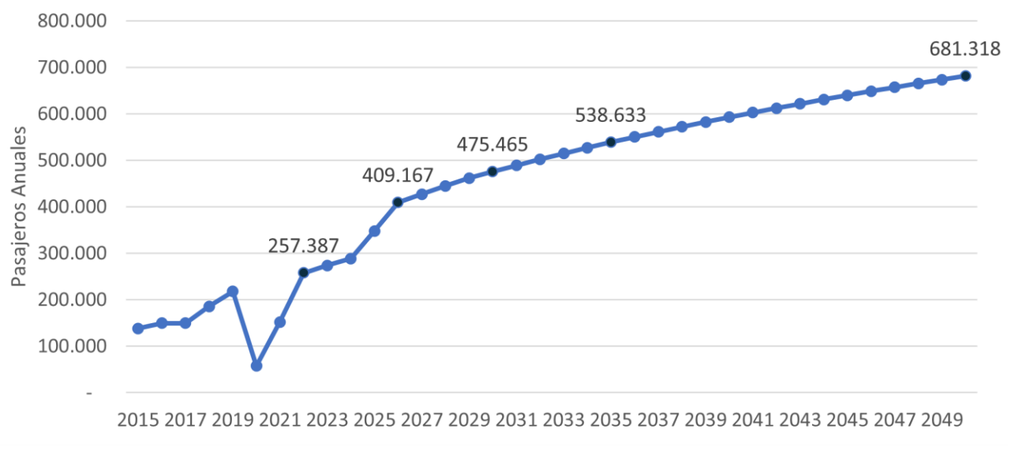


Imagen 4-23. Pasajeros internacionales previstos por año

Fuente. Elaboración propria

Pasajeros Totales

La prognosis del tráfico total llega a **6.2Mpax** en 2050.

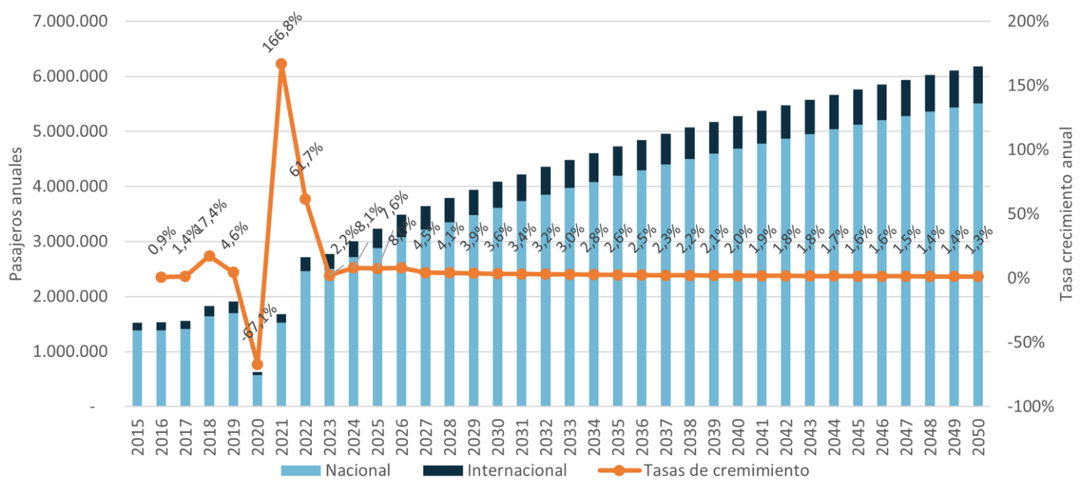


Imagen 4-24. Pasajeros totales previstos por año

Fuente. Elaboración propria

4.7. Comparación Prognosis vs Versiones Anteriores

En 2050 la prognosis nacional llega a un valor **16%** por encima la versión de 2021 y la prognosis internacional **3%** por encima.

La diferencia se produce principalmente al partir de punto de partida muy por encima de lo previsto en la anterior prognosis. Esto demuestra el potente mercado de Colombia y el potencial mercado cuando se pueden introducir precios más bajos y más competencia entre aerolíneas de bajo coste.

Debido al crecimiento mucho más fuerte en los primeros años, se espera una saturación del mercado en el largo plazo, lo cual se muestra en el crecimiento más ligero en el largo plazo, comparado con la prognosis anterior.

Nacional

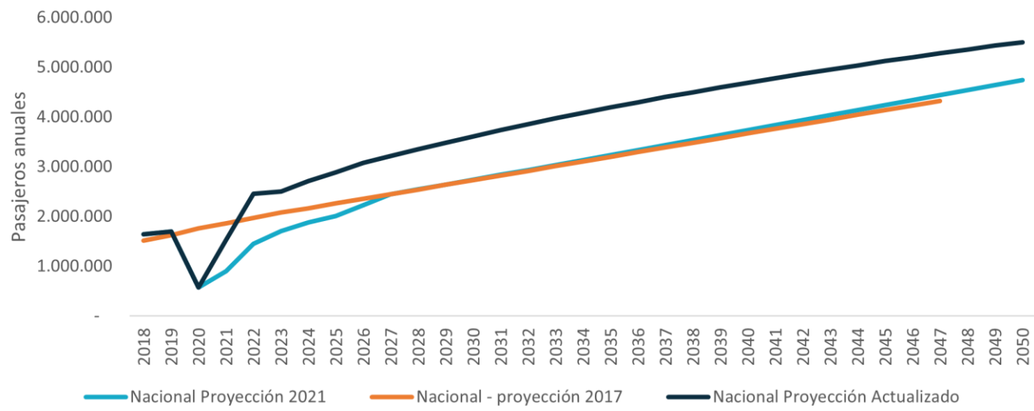


Imagen 4-25. Comparación prognosis nacionales

Fuente. Elaboración propria

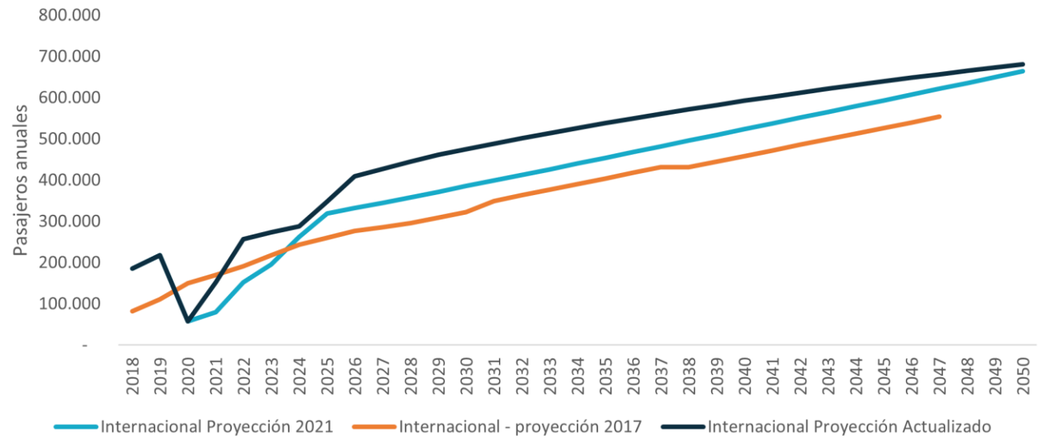


Imagen 4-26. Comparación prognosis internacionales

Fuente. Elaboración propria

4.8. Operaciones

4.8.1. Evolución histórica de operaciones

Las operaciones comerciales (ATMs) han tenido un comportamiento en línea con el tráfico de pasajeros, como se muestra en la gráfica siguiente.

En 2022 el pax/avo ha incrementado hasta 117 actualmente, tras un promedio histórico alrededor de 88. Esta tendencia se debe a la caída de cuota mercado de turbohélices y el crecimiento de aerolíneas bajo coste.

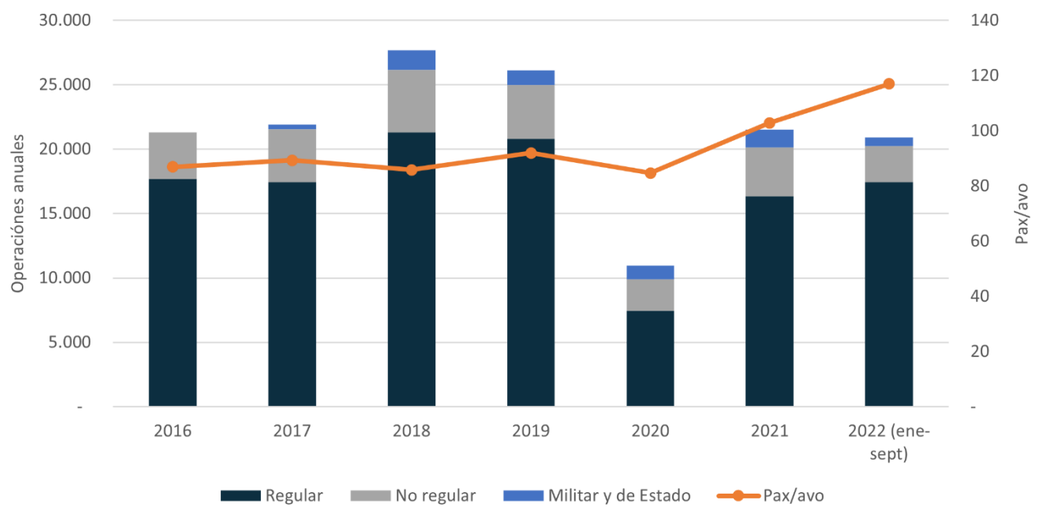


Imagen 4-27. Operaciones anuales por tipo y pax/avo

Fuente. Estadísticas OPAM

En 2018 el promedio de sillas ofrecidas por vuelo era 104, comparado con 147 en 2022. En 2018 la participación de turbohélices era 38%, comparado con 19% en 2022.

Esto se debe a la reducción de la participación de Easyfly y la eliminación de turbohélices de la flota de Avianca. Además, las aerolíneas bajo coste como Viva y Ultra operan con más sillas por vuelo que aerolíneas tradicionales.

Por ello, la tendencia de pax/avo ha crecido en 2022. esto también significa que, aunque el volumen de pax está alrededor de 46% por encima 2019, el volumen de operaciones solo está unos 7% por encima. Lo cual significa que la infraestructura del aeropuerto se está usando más eficientemente.

Además, cabe destacar que todos los vuelos son de tamaño Código C, limitado por la clasificación del aeropuerto.

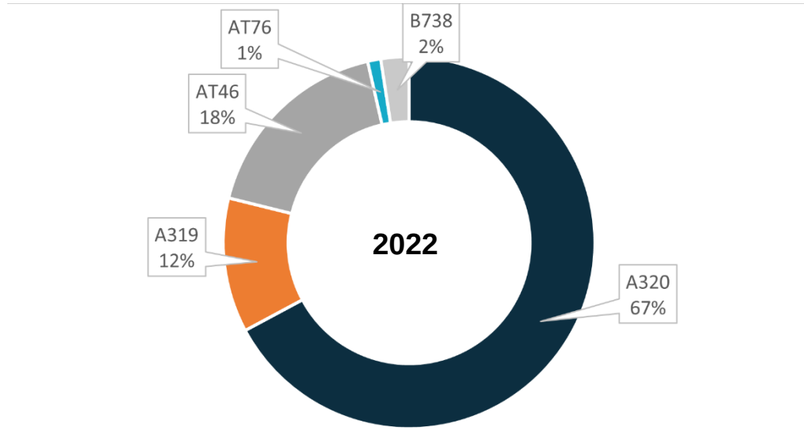


Imagen 4-28. Operaciones comerciales en 2022 por tipo de avión

Fuente. Estadísticas Aerocivil

4.8.2. Prognosis de operaciones comerciales

Se espera que la mezcla de 2022 y la tendencia de pax/avo más alto se mantenga, resultando en la prognosis de vuelos regulares en 51,000 en 2050 con un pax/vuelo promedio de 122.

La prognosis está basada en los siguientes supuestos:

- Se espera un nivel de pax/avo un poco más bajo el próximo año, debido a la reducción de la participación de Viva y la subida de Avianca. Además, la recesión esperada generalmente impulsa una bajada en las tasas de ocupación.
- Luego con el crecimiento de Ultra Air, y aerolíneas bajo coste internacional, se espera un ligero crecimiento hasta 122 pax/avo promedio en 2050.
- La mezcla aviones se espera muy parecido a 2022, con la mayor participación de familia A319 y A320 y unos 15% de ATR42/72. Además, se ve probable algunas operaciones de A321, aunque siguen teniendo una participación menor.

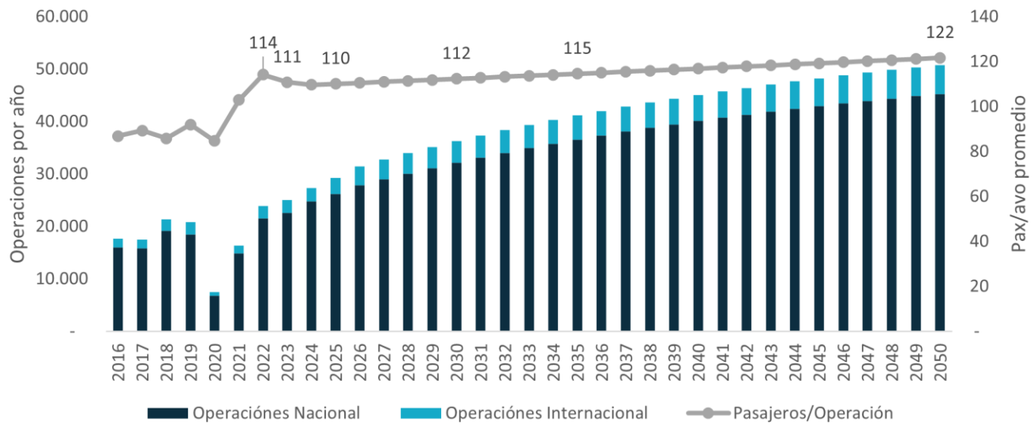


Imagen 4-29. Operaciones comerciales previstas por año

Fuente. Elaboración propria

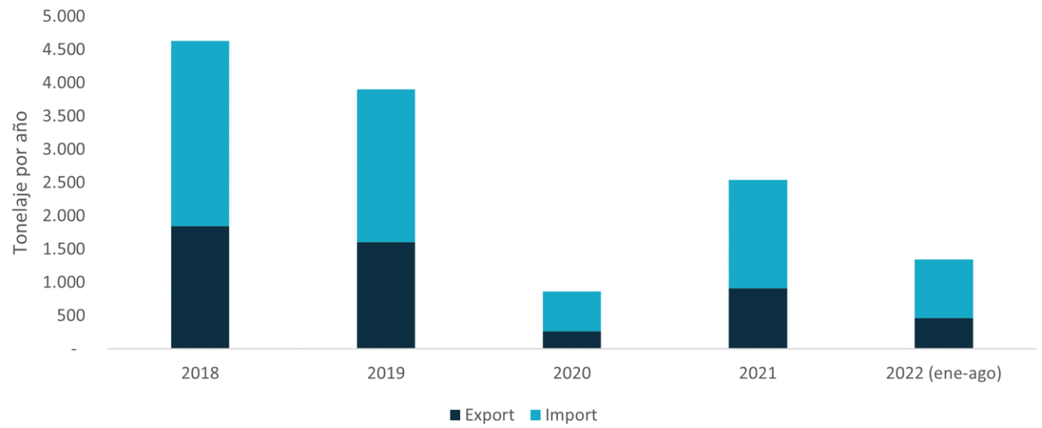


Imagen 4-30. Operaciones comerciales en 2022 por tipo de avión

Fuente. Estadísticas Aerocivil

4.9. Prognosis de Carga

4.9.1. Evolución Histórica de Carga

La carga aérea es una actividad marginal en el Eje Cafetero limitada al transporte de pequeños volúmenes, paquetería principalmente, transportada en la bodega de los vuelos comerciales de pasajeros.

La carga ha disminuido en los últimos años debido a la menor participación de Bogotá, y especialmente Avianca en Bogotá, la combinación de ruta y aerolínea con la mayor participación de carga en Pereira.

Avianca tiene su hub de carga nacional en Bogotá y distribuye toda la carga por este hub.

A pesar de la gran recuperación de pasajeros, no se ve esta tendencia en 2022 en la carga. Esto va en línea con la recuperación general en Colombia que está por debajo de la recuperación de carga global.

Casi toda la carga se encuentra en la ruta hacia Bogotá, como se muestra abajo (año 2022)

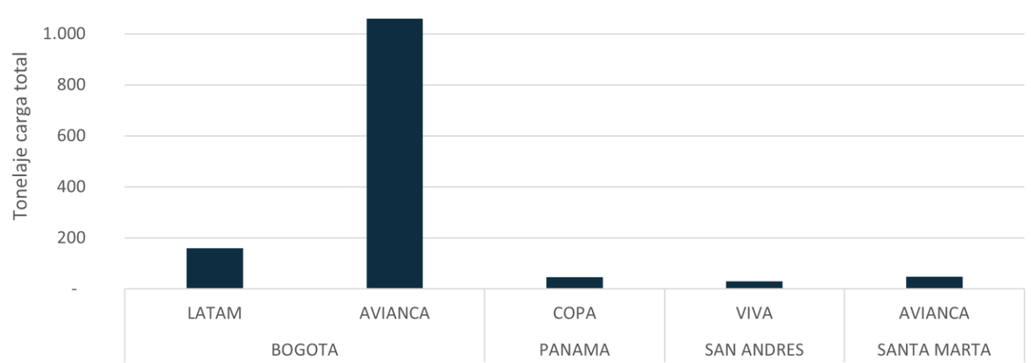


Imagen 4-31. Carga por ruta y aerolínea

Fuente. Estadísticas Aerocivil

4.9.2. Prognosis de carga

Como la carga está transportado por aviones de pasajeros en el futuro está relacionado con las operaciones a las rutas de carga.

La carga sigue creciendo ligeramente y nunca alcanza un volumen importante. La prognosis está basada en los siguientes supuestos:

- En 2023 se espera que la demanda de carga siga siendo baja, por el desempeño económico más bajo de lo esperado.
- A partir de 2024, con el crecimiento de Avianca y recuperación de la economía, se espera los volúmenes de carga por vuelo regresan al menos a los valores de 2021.
- En el largo plazo, la carga en el aeropuerto sigue creciendo en función de las operaciones previstas, corregido por una menor participación de la ruta de Bogotá.
- No se espera ningún tipo de ruta de carga en aeronaves cargueros a lo largo de la concesión.

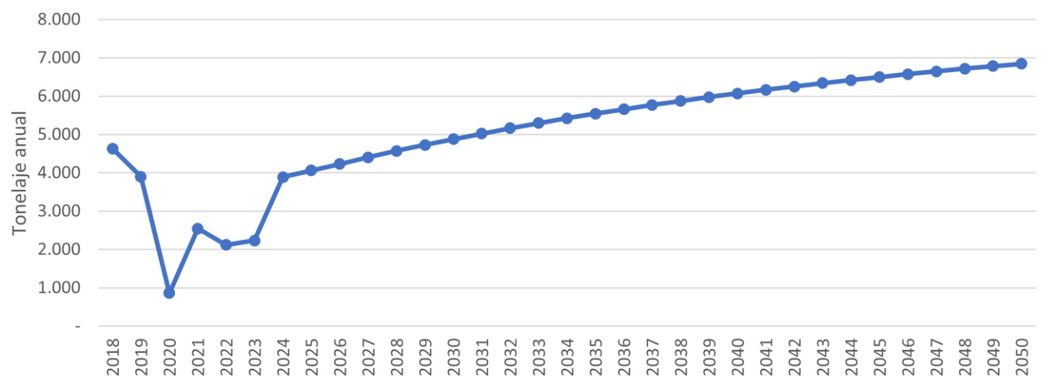


Imagen 4-32. Tonelajes de carga previstos por año

Fuente. Elaboración propria

4.10. Escenarios

4.10.1. Definición de Escenarios

El Escenario optimista cuenta con la aerolínea Viva más potente, y dos rutas adicionales. El escenario pesimista cuenta con un desarrollo de aerolíneas inferior. En la siguiente tabla se muestra los principales supuestos por escenario.

Escenario	Supuestos
Base	• **Ultra Air** aumenta su red con dos rutas más en Pereira • **Viva Air** consolida su capacidad, en coordinación con Avianca • **Avianca** aumenta su red y capacidad debido a su estrategia de conectar directo los aeropuertos secundarios • **LATAM** ha aumentado recientemente su capacidad a Bogotá y la nueva ruta a MDE, con esto no se espera más capacidad • **Easyfly** mantiene su ruta a Medellín EOH tras eliminar la ruta a Bogotá
Optimista	• **Ultra Air** Ruta adicional a Barranquilla • **Viva Air** no reduce capacidad en Cartagena y Bogotá y sigue creciendo en el aeropuerto. • **Avianca** añade otra ruta a Cúcuta • **LATAM** sin cambio • **Easyfly** sin cambio • **Situación macroeconómica**: desempeño económico +0.1% real
Pesimista	• **Ultra Air** no consigue la ruta a Bogotá • **Viva Air** sin cambio del escenario base, consolida su capacidad • **Avianca** solo consigue 1 ruta adicional (en vez de 2) • **LATAM** no puede mantener su capacidad en la ruta de Bogotá y vuelve al volumen de 2018 • **Easyfly** sin cambio • **Internacional**: se elimina ruta de Spirit a Ft Lauderdale por competencia a Miami

Tabla 4-14. definición de escenarios

Fuente. Elaboración Propia

4.10.2. Resultados de escenarios

El escenario Pesimista alcanza un valor 9% por debajo del base debido a la alta competición. El Escenario optimista obtiene valores 10% por encima del base por el mayor desarrollo de Ultra y Avianca, mientras Viva mantiene la capacidad obtenida después de la pandemia.

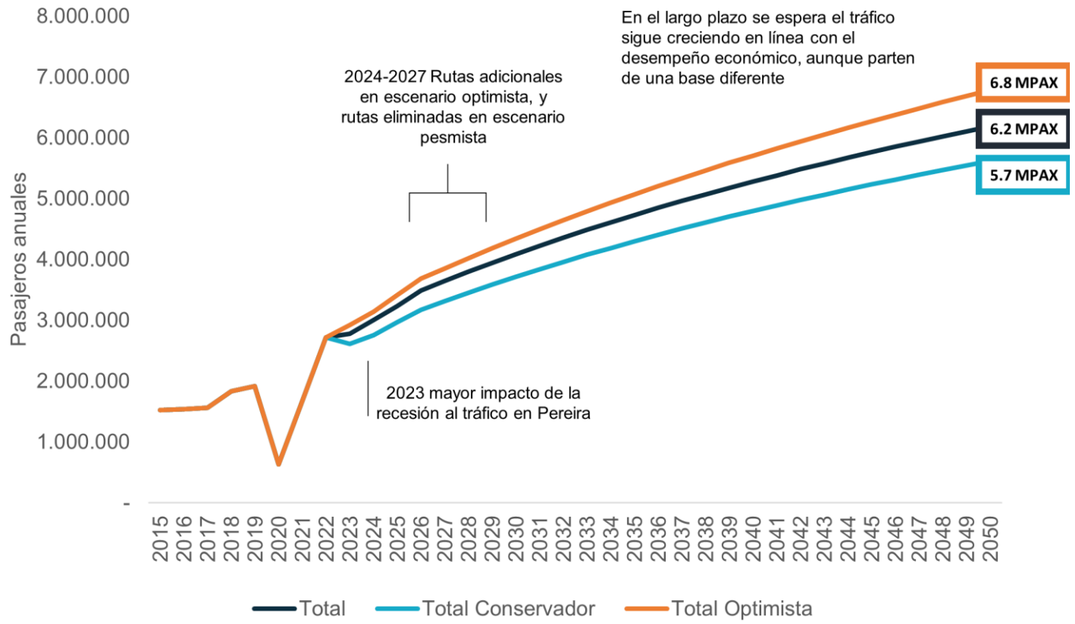


Imagen 4-33. Resultado de escenarios

Fuente. Elaboración Propia

4.11. Parametrización de la demanda

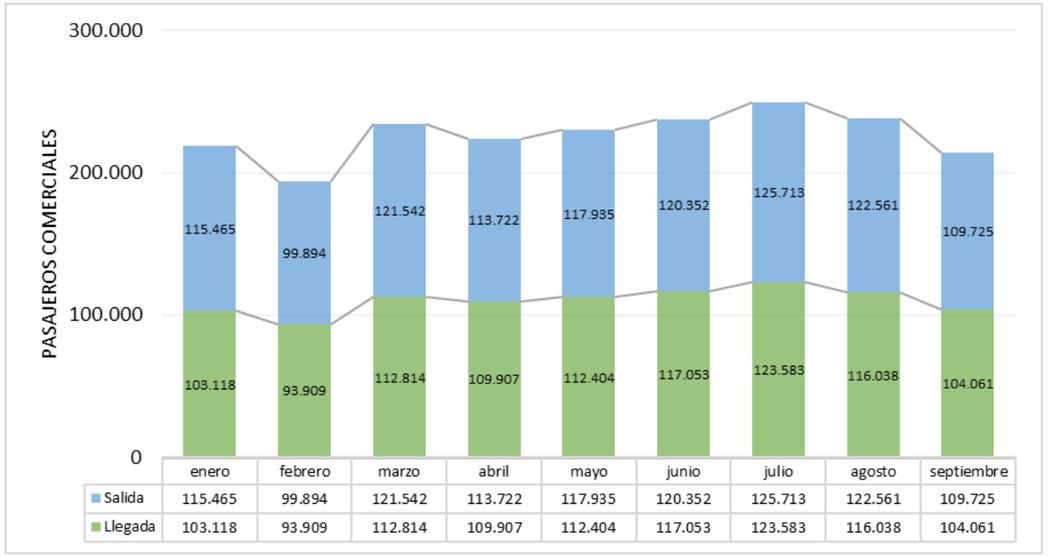
Se realiza el análisis de parametrización de la demanda futura de acuerdo con la metodología estipulada en el Airport Development Reference Manual (11ª ed.) de IATA. El objetivo es determinar los valores de Aeronaves Hora Pico (AHP) y los valores de diseño para pasajeros, en los distintos intervalos de acumulación de pasajeros que marca esta metodología (acumulación de pasajeros en 15 min, 30 min, 60 min, 120 min y 240 min, también llamados “peaks”) para los distintos horizontes de diseño y los segmentos de tráfico a ser considerados (salidas y llegadas). Con esta metodología, se determinó el día de diseño del tráfico del aeropuerto de Matecaña. IATA define el día de diseño/referencia como el segundo día con más tráfico dentro de la semana media durante el mes pico.

Los valores que se presentan en los siguientes apartados serán empleados para determinar las necesidades y requisitos de instalaciones futuras. No obstante, esta metodología no considera el valor pico absoluto para informar las necesidades futuras, puesto los requisitos resultantes serían excesivos y derivarían en una operativa poco optimizada e ineficiente. Se entiende que el valor pico máximo solo ocurre de forma puntual durante el año por lo que durante dichos periodos una degradación del nivel de servicio resulta aceptable. Se incluyen las operaciones comerciales de pasajeros (regulares y no regulares), Los valores correspondientes a 2022 se han obtenido de los datos actuales de tráfico, mientras que los valores a futuro son derivados de la prognosis de tráfico realizada.

4.11.1. Análisis del tráfico de pasajeros

El aeropuerto presenta un tráfico tanto doméstico como internacional, siendo el doméstico el más generador de tráfico.

A continuación, se analiza la estacionalidad de pasajeros comerciales durante el parcial del año 2022 (hasta septiembre de 2022). Se analizan los valores del año en curso puesto que son superiores a los del año completo de 2019:



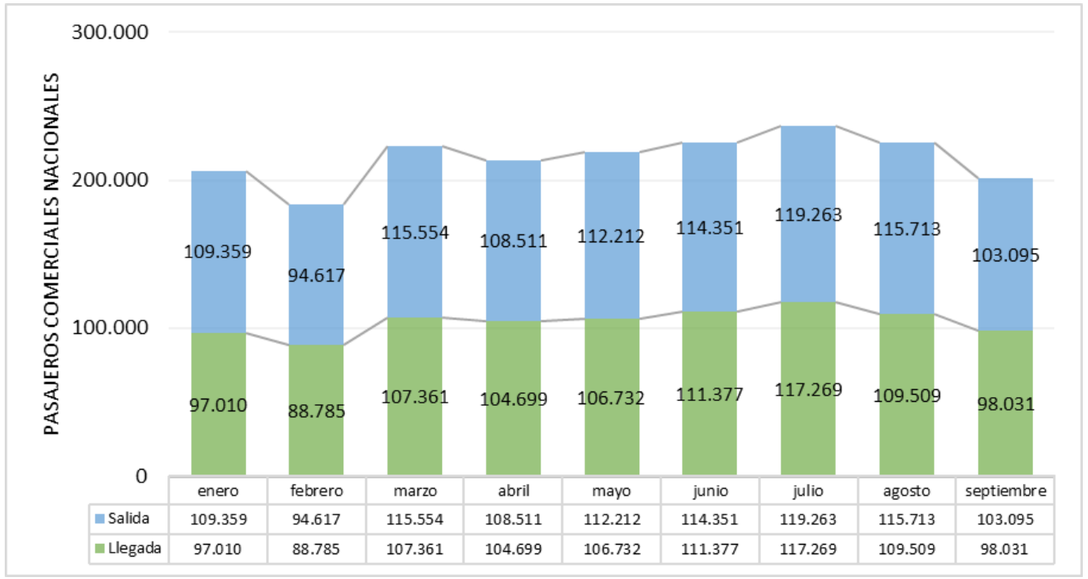
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
Salida	115.465	99.894	121.542	113.722	117.935	120.352	125.713	122.561	109.725
Llegada	103.118	93.909	112.814	109.907	112.404	117.053	123.583	116.038	104.061

Imagen 4-34. Pax nacionales e internacionales por mes, durante 2022

Fuente. Elaboración propia

Se observa que los meses punta, considerando el tráfico total de pasajeros, corresponde a julio con 249.296 pasajeros, seguido por agosto y junio con más de 237.000 pasajeros.

A continuación, se muestra la distribución mensual de pasajeros domésticos, disgregados en salidas y llegadas.



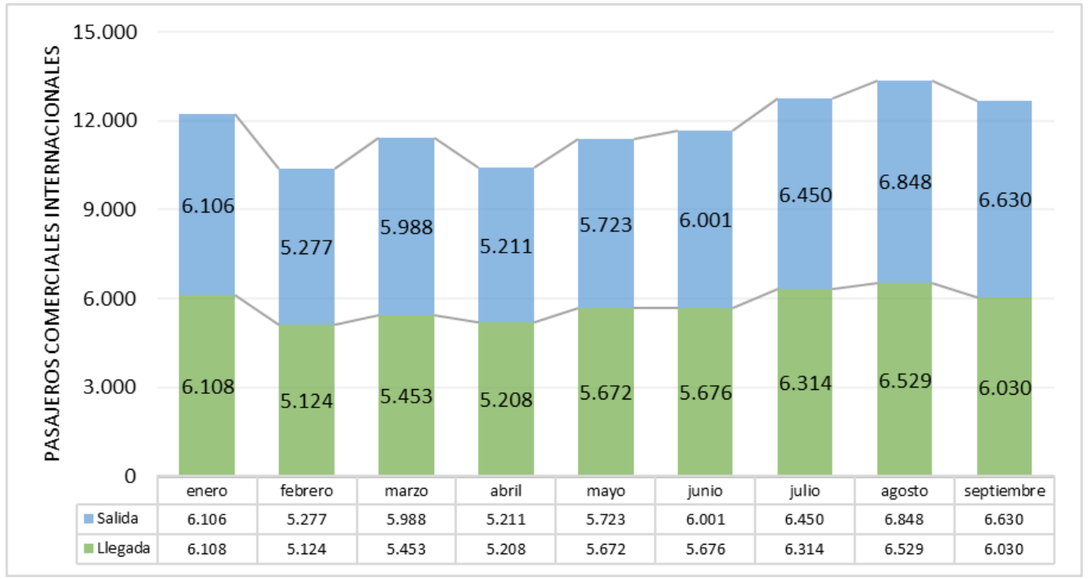
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
Salida	109.359	94.617	115.554	108.511	112.212	114.351	119.263	115.713	103.095
Llegada	97.010	88.785	107.361	104.699	106.732	111.377	117.269	109.509	98.031

Imagen 4-35. PAX nacionales por mes durante 2022

Fuente. Elaboración propia

El mes punta respecto a pasajeros nacionales corresponde a julio, coincidente con los pasajeros comerciales totales, con 236.532 pasajeros.

De la misma manera, se representa la distribución de pasajeros internacionales.



	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
Salida	6.106	5.277	5.988	5.211	5.723	6.001	6.450	6.848	6.630
Llegada	6.108	5.124	5.453	5.208	5.672	5.676	6.314	6.529	6.030

Imagen 4-36. PAX internacionales por mes, durante 2022

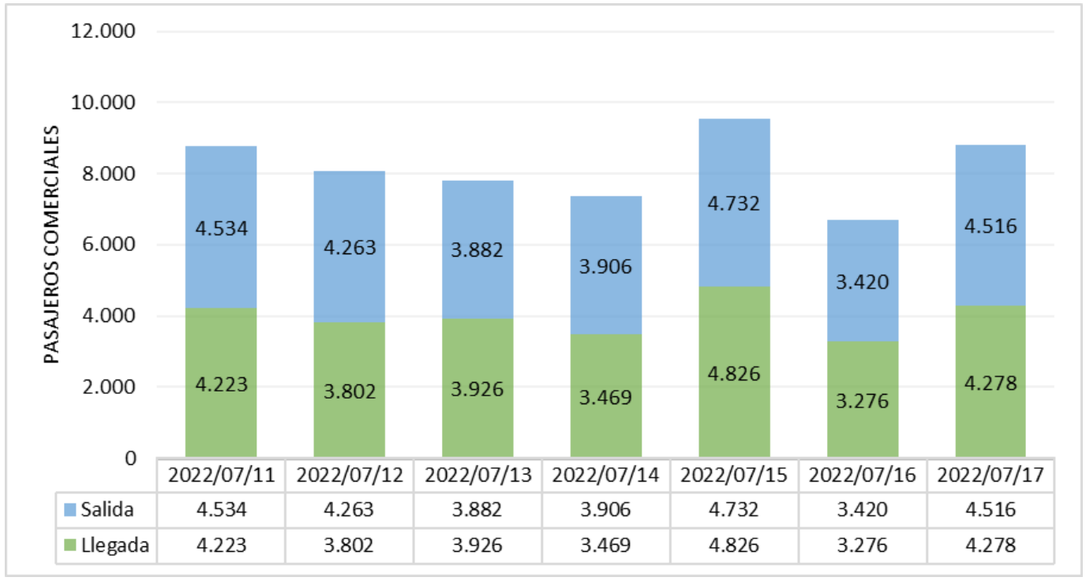
Fuente. Elaboración propia

El mes punta de pasajeros internacionales es agosto, alcanzando los 13.377 pasajeros. Se observa que Matecaña tiene significativamente más tráfico nacional que internacional.

Por otra parte, se produce mayor tráfico nacional en el mes de julio, mientras que el mes punta en cuanto a pasajeros internacionales se produce claramente en agosto.

Debido a la poca representación que tiene el flujo internacional, se escoge el día de diseño marcado por la metodología IATA (11º ed.) para el flujo comercial, y posteriormente, se confirmarán los valores puntas del tráfico comercial internacional en su día de diseño.

A continuación, se muestra el número de pasajeros comerciales durante la semana de diseño, correspondientes a la semana 28 (que abarca desde el lunes 11 al domingo 17 de julio 2022).



	2022/07/11	2022/07/12	2022/07/13	2022/07/14	2022/07/15	2022/07/16	2022/07/17
Salida	4.534	4.263	3.882	3.906	4.732	3.420	4.516
Llegada	4.223	3.802	3.926	3.469	4.826	3.276	4.278

Imagen 4-37. PAX por día totales durante la semana de diseño

Fuente. Elaboración propia

El día de diseño según la metodología desarrollada corresponde al domingo 17 de julio de 2022 con un total de 8.794 pasajeros comerciales. El día punta de esta semana corresponde al viernes 15 de julio de 2022 con un total de 9.558 pasajeros.

Cabe destacar que la realidad acaecida en el día de diseño para pasajeros comerciales en el Aeropuerto sufrió de varias situaciones de contingencias: desplazamiento de vuelos a otros horarios debido a una meteorología adversa o a una acumulación de cenizas volcánicas. Debido a ello, se realiza una parametrización de pasajeros sobre el horario planificado de los vuelos comerciales.

A continuación, se muestran los picos de acumulación de pasajeros en los intervalos de 15, 30, 60, 120 y 240 minutos durante el día de diseño. Las primeras gráficas muestran la distribución de pasajeros totales en salidas, mientras que las segundas muestran las llegadas.

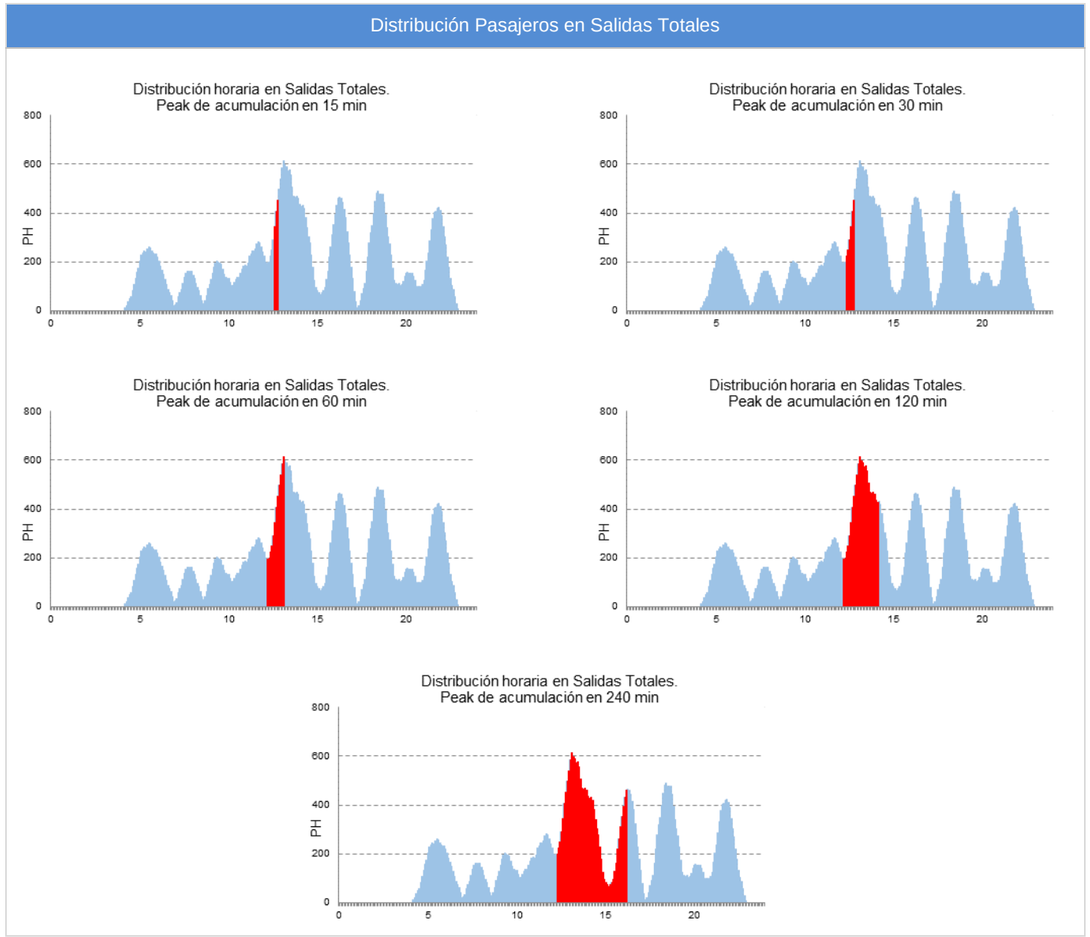


Tabla 4-15. Distribución horaria de pasajeros en salidas totales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022

Fuente. Elaboración propia

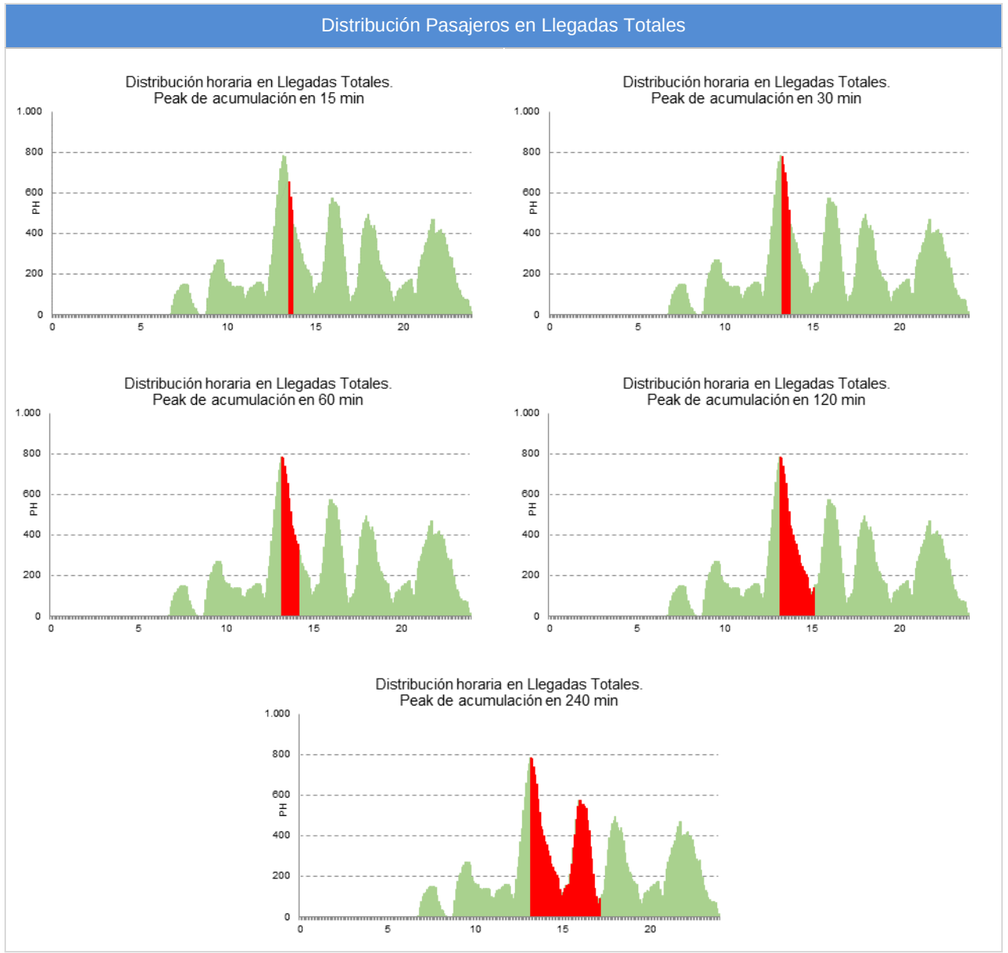


Tabla 4-16. Distribución horaria de pasajeros en llegadas totales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022

Fuente. Elaboración propia

Tanto las salidas de los pasajeros comerciales como las llegadas se concentran en varias puntas de tráfico, donde destaca una de ellas, a mediodía, sobre el resto.

Además, se analiza el perfil horario durante el día de diseño segregando pasajeros domésticos e internacionales. El primer gráfico muestra la distribución de pasajeros totales en salidas, segregando entre pasajeros nacionales e internacionales. El segundo gráfico muestra la acumulación de los distintos flujos en los intervalos de estudio:

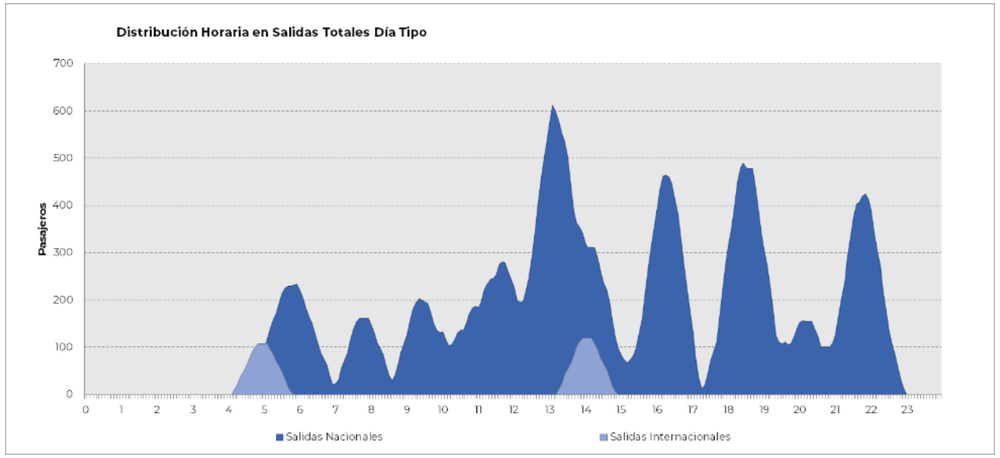


Imagen 4-38. Distribución horaria de los pasajeros en Salidas. SKPE 17/07/2022

Fuente. Elaboración propia

Se concluye que la punta de salidas no está compuesta por tráfico nacional y por tráfico internacional. Se muestran los distintos picos de acumulación de los pasajeros nacionales e internacionales en las siguientes gráficas:

Distribución Pasajeros en Salidas Nacionales

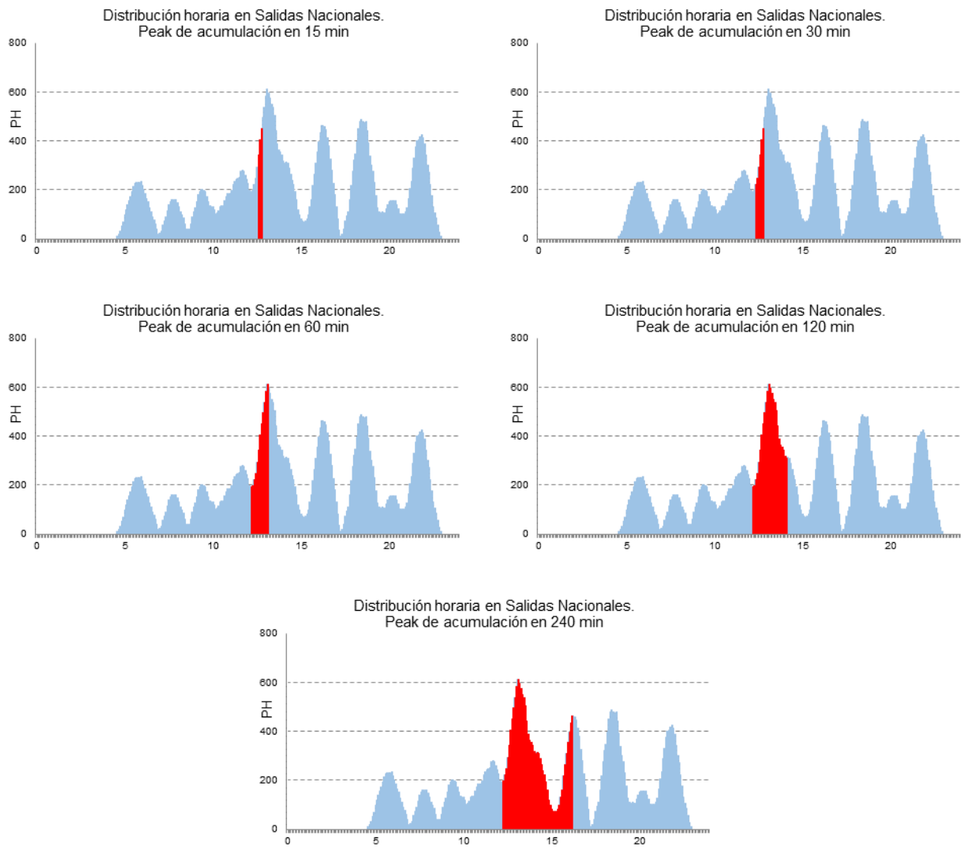


Tabla 4-17. Distribución horaria de pasajeros en salidas nacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022

Fuente. Elaboración propia

Distribución Pasajeros en Salidas Internacionales

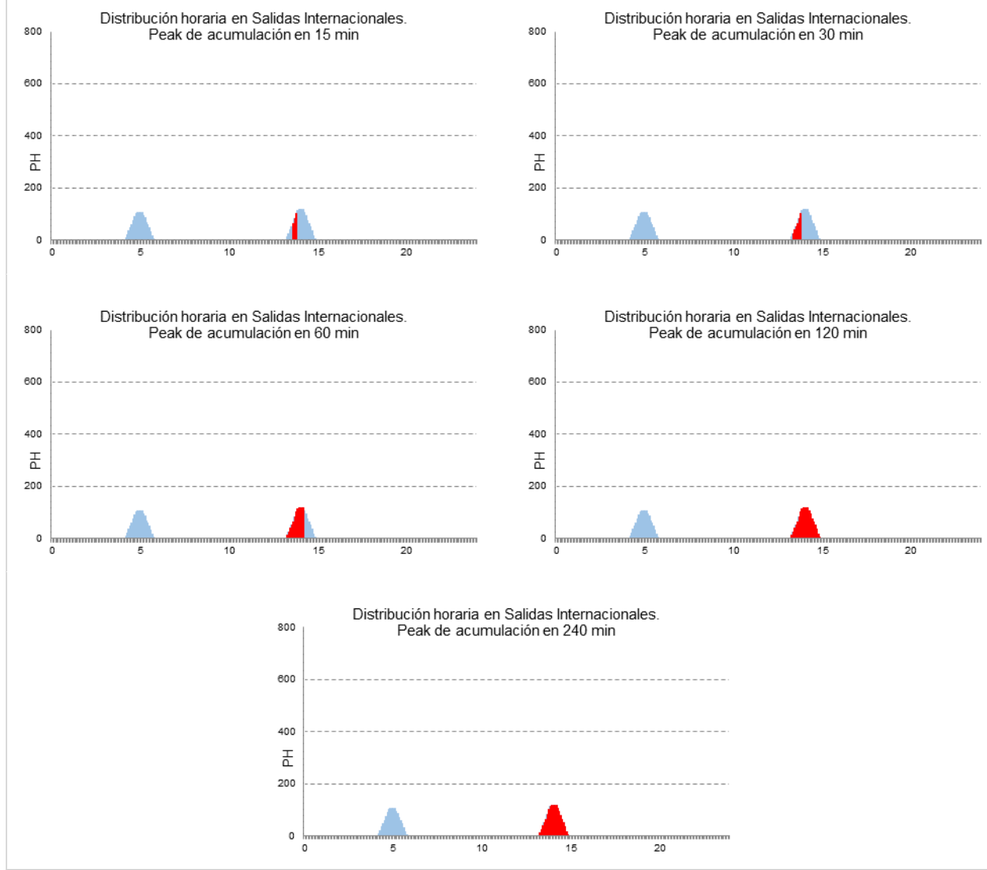


Tabla 4-18. Distribución horaria de pasajeros en salidas internacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022

Fuente. Elaboración propia

Para completar el análisis, se analiza el perfil horario durante el día de diseño segregando pasajeros domésticos e internacionales, en este caso para el flujo de llegadas:

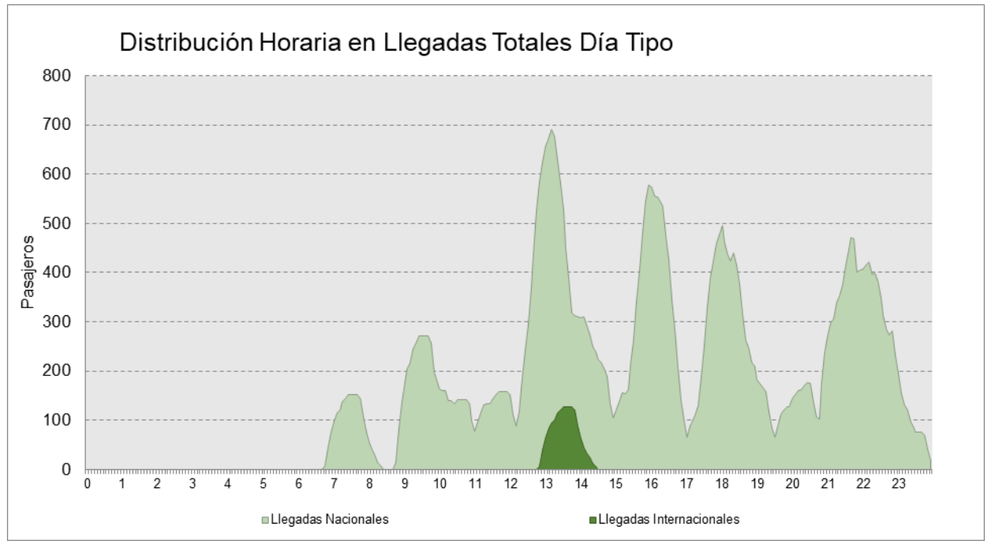


Imagen 4-39. Distribución horaria de los pasajeros en Llegadas. SKPE 17/07/2022

Fuente. Elaboración propia

A diferencia de las operaciones de salida, la mayor punta de los pasajeros comerciales en llegadas está compuesta por pasajeros nacionales e internacionales. Se muestran los distintos picos de acumulación de los pasajeros nacionales e internacionales:

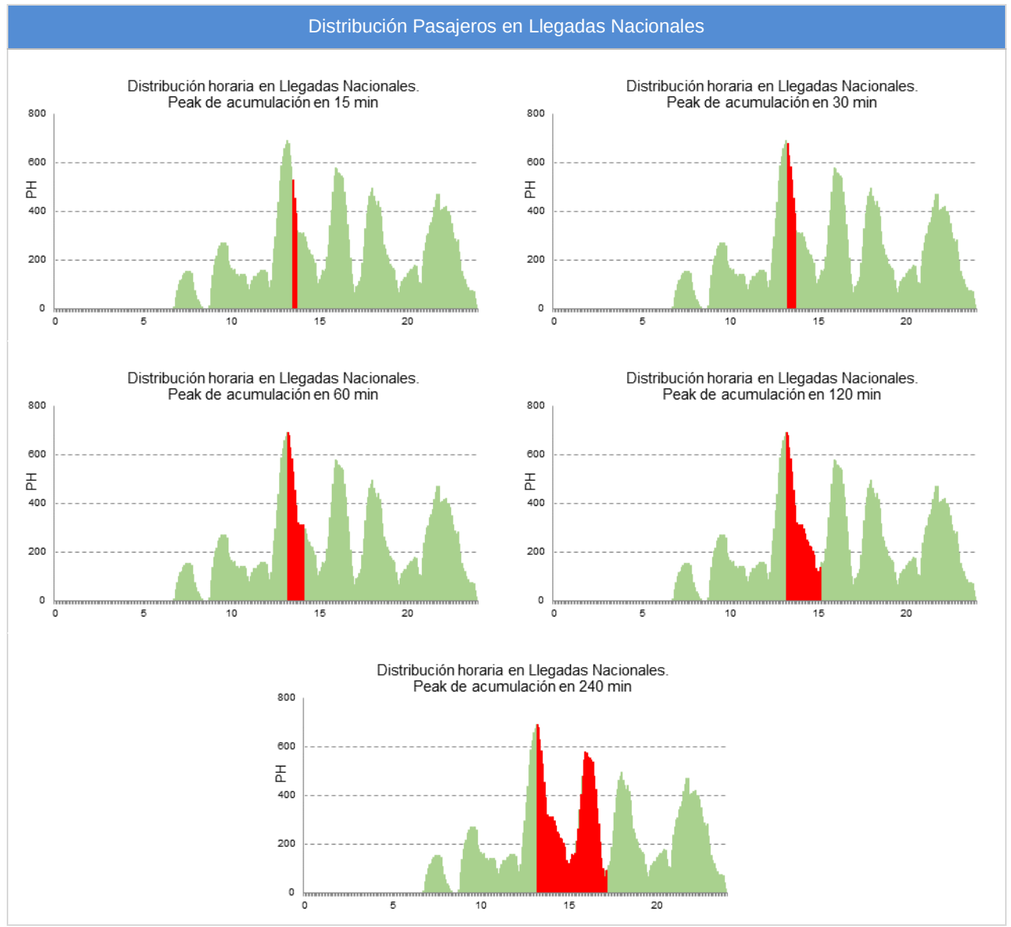


Tabla 4-19. Distribución horaria de pasajeros en llegadas nacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022

Fuente. Elaboración propia

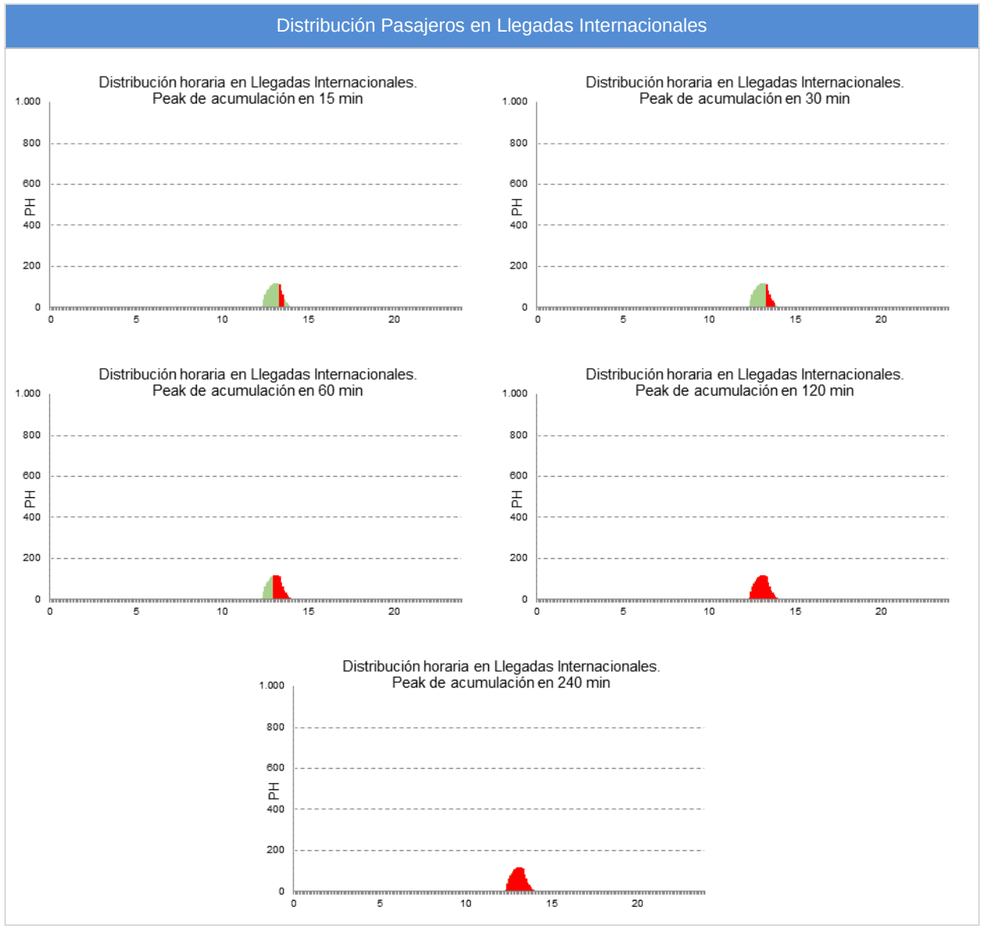


Tabla 4-20. Distribución horaria de pasajeros en llegadas internacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 17/07/2022

Fuente. Elaboración propia

Una vez analizado el día de diseño para el tráfico comercial, se comprueban los valores para pasajeros comerciales internacionales que se obtienen en su día de diseño: 2 de agosto de 2022. La distribución total en salidas de este día se presenta a continuación:

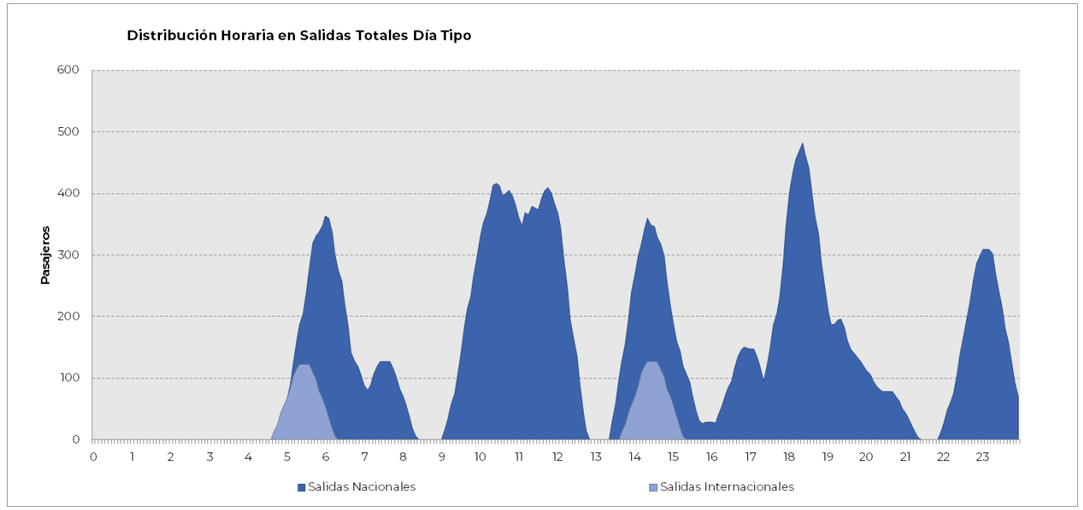


Imagen 4-40. Distribución horaria de los pasajeros en Salidas. SKPE 02/08/2022

Fuente. Elaboración propia

Y la acumulación de los pasajeros internacionales en salidas en los distintos intervalos temporales es:

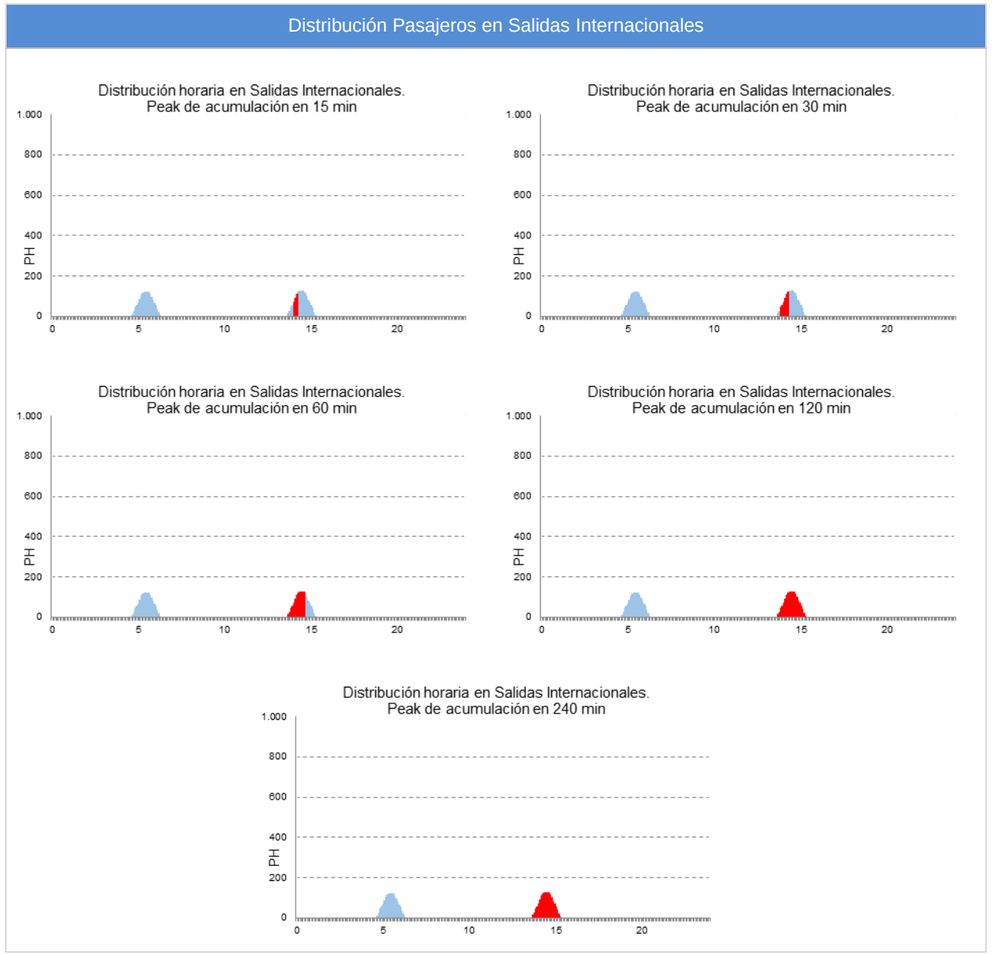


Tabla 4-21. Distribución horaria de pasajeros en salidas internacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 02/08/2022

Fuente. Elaboración propia

La acumulación de pasajeros en salidas en los distintos intervalos en el día de diseño para el tráfico internacional (2 de agosto de 2022) es siempre menor que los valores que se obtienen en el día de diseño para el tráfico comercial (17 de julio de 2022).

Se realiza el mismo estudio para los pasajeros de llegadas:

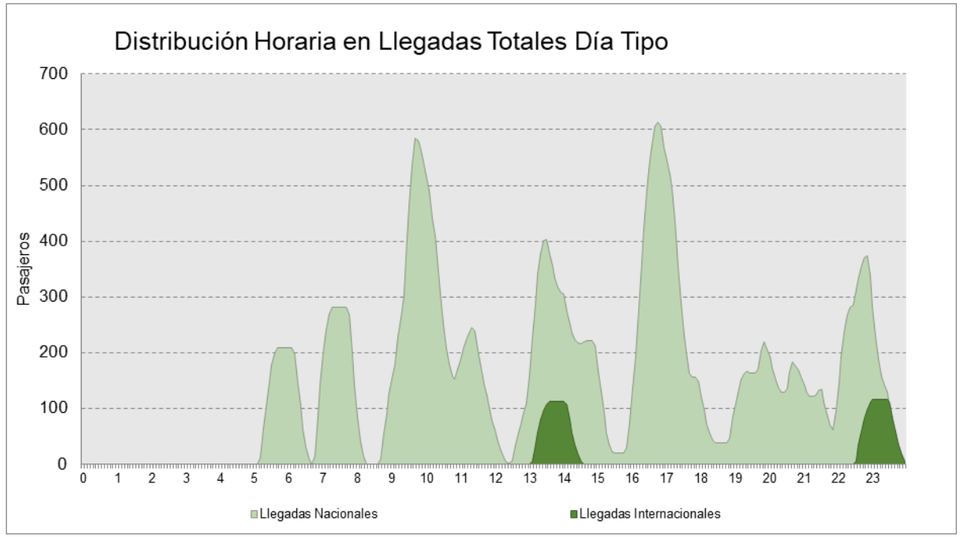


Imagen 4-41. Distribución horaria de los pasajeros en llegadas. SKPE 02/08/2022

Fuente. Elaboración propia

Y la acumulación de los pasajeros internacionales en llegadas en los distintos intervalos temporales es:

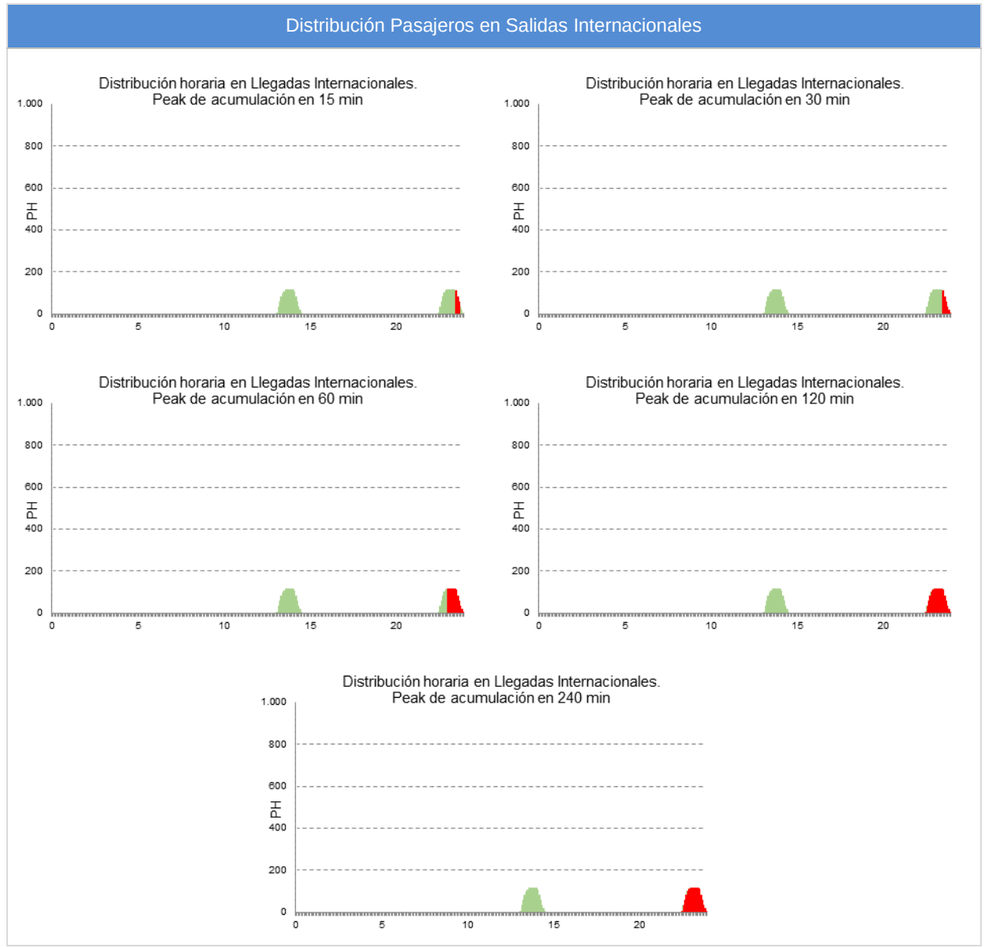


Tabla 4-22. Distribución horaria de pasajeros en salidas internacionales. Pico 15, 30, 60, 120 y 240 min. SKPE 02/08/2022

Fuente. Elaboración propia

Tal y como ocurre para los pasajeros de salida, la acumulación de pasajeros en llegadas en los distintos intervalos en el día de diseño para el tráfico internacional (2 de agosto de 2022) es siempre menor que los valores que se obtienen en el día de diseño para el tráfico comercial (17 de julio de 2022).

Por lo tanto, considerando el análisis realizado, se establecen los siguientes valores de Pasajeros de diseño, todos correspondientes al día 17 de julio de 2022:

Flujo	Día tipo	Tráfico	Peak 15	Peak 30	Peak 60	Peak 120	Peak 240
Flujo comercial total	17/07/2022	Salidas	219	373	612	1.042	1.557
		Llegadas	246	462	786	1.110	1.820
		Totales	380	713	1.215	1.932	2.910
Flujo comercial nacional		Salidas	219	373	612	923	1.438
		Llegadas	246	462	690	983	1.693
Flujo comercial internacional		Salidas	48	89	119	119	119
		Llegadas	76	108	127	127	127

Tabla 4-23. Parámetros de diseño para pasajeros

Fuente. Elaboración propia

4.11.2. Análisis del tráfico de Aeronaves

A continuación, se analiza la estacionalidad de operaciones de aeronaves regulares de pasajeros durante el parcial del año 2022 (hasta septiembre de 2022). Se analizan los valores del año en curso puesto que son superiores a los del año completo de 2019:

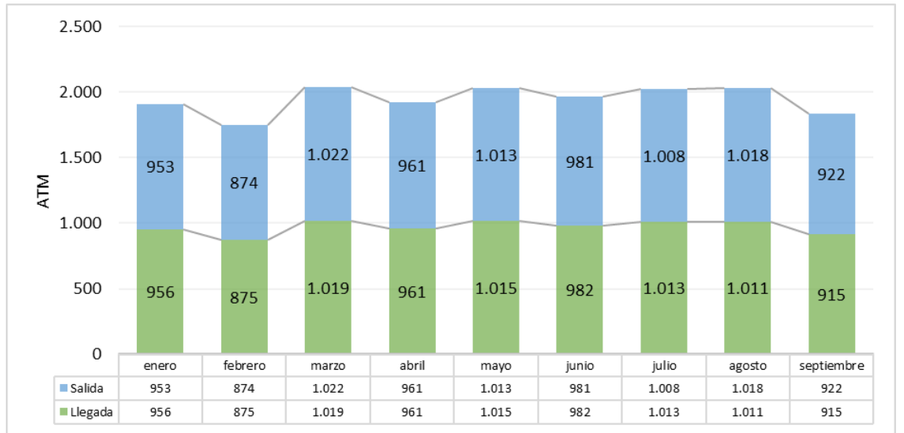


Imagen 4-42. ATM nacionales e internacionales por mes, durante 2022

Fuente. Elaboración propia

Se observa que los meses punta, considerando todas las operaciones regulares de pasajeros, corresponde a marzo, con 2.041 ATM, seguido por agosto (2.029) y mayo (2.028).

A continuación, se muestra la distribución mensual de operaciones domésticas.

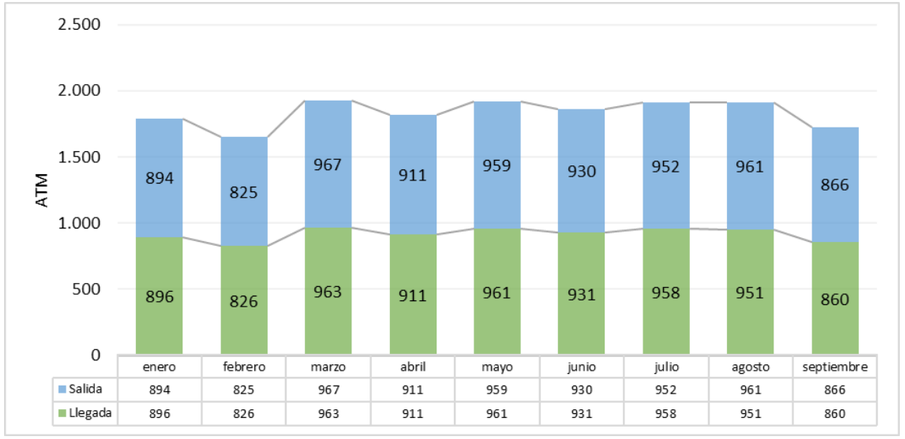


Imagen 4-43. ATM nacionales por mes, durante 2022

Fuente. Elaboración propia

El mes punta respecto a operaciones regulares nacionales corresponde también a marzo, con 1.930 ATM.

De la misma manera, se representa la distribución de operaciones internacionales.

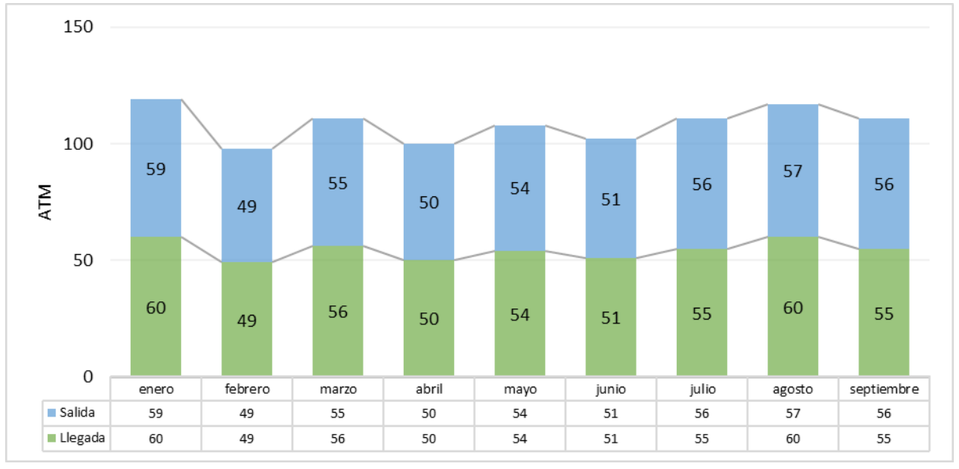


Imagen 4-44. ATM internacionales por mes, durante 2022

Fuente. Elaboración propia

El mes punta de operaciones internacionales es enero, alcanzando las 119 operaciones.

Se observa que el PEI tiene significativamente más operaciones nacionales que internacionales. Concretamente, hay casi 18 operaciones regulares nacionales por cada operación internacional. Debido a la poca representación que tiene el flujo internacional, se escoge el día de diseño marcado por la metodología IATA (11º ed.) para el flujo comercial, y posteriormente, se confirmarán los valores puntas del tráfico comercial internacional.

A continuación, se muestra el número de operaciones comerciales regulares durante la semana de diseño, correspondientes a la semana 10 (que abarca desde el lunes 7 al domingo 13 de marzo 2022).

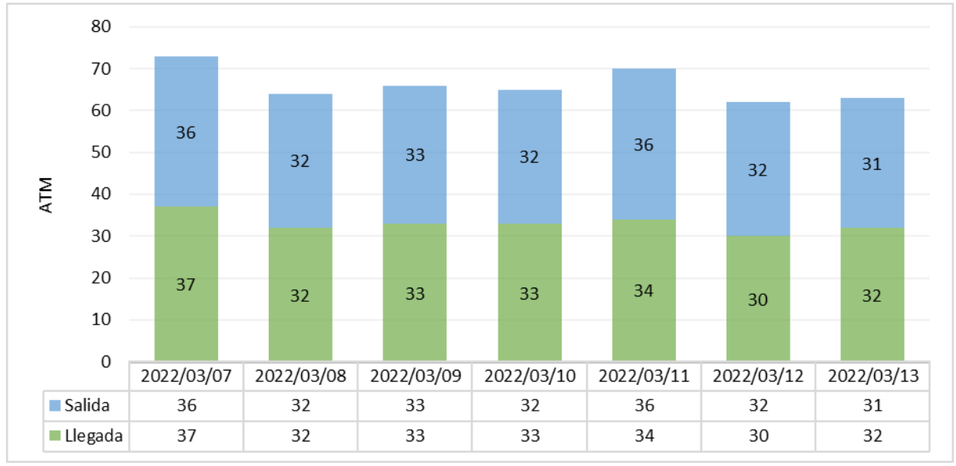


Imagen 4-45. ATM nacionales durante la semana de diseño

Fuente. Elaboración propia

Se observa que el día pico es el lunes, con 73 ATM. El día de diseño corresponde al viernes, con 70 ATM.

Tal y como ocurría en la parametrización de pasajeros, se realiza el estudio de las operaciones comerciales en su día de diseño sobre el horario planificado para evitar las situaciones de contingencias que ocurren en el aeropuerto.

Los gráficos que se presentan a continuación resumen los valores hora pico en cuanto a movimiento de aeronaves. Los valores correspondientes a 2022 se han obtenido de los datos actuales de tráfico. A continuación, se muestra el número de aeronaves hora punta de vuelos comerciales regulares de pasajeros, nacionales e internacionales, por hora, durante el día de diseño (viernes 11 de marzo de 2022).

Se observa que se alcanzan las 9 aeronaves hora punta en varios puntos durante el día.

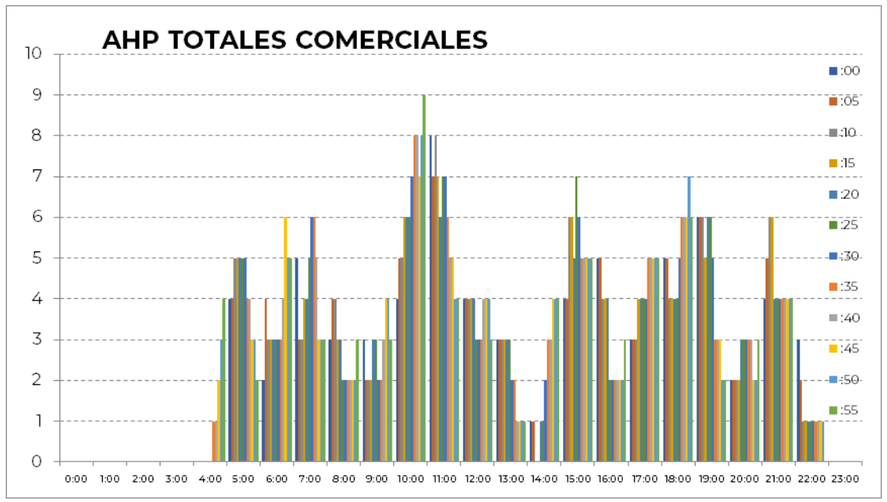


Imagen 4-46. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, salidas + llegadas

Fuente. Elaboración propia

Segregando las operaciones de salida y de llegada, se alcanzan las 5 aeronaves hora punta en salidas, y las 6 aeronaves hora punta en llegada, como muestran las siguientes gráficas:

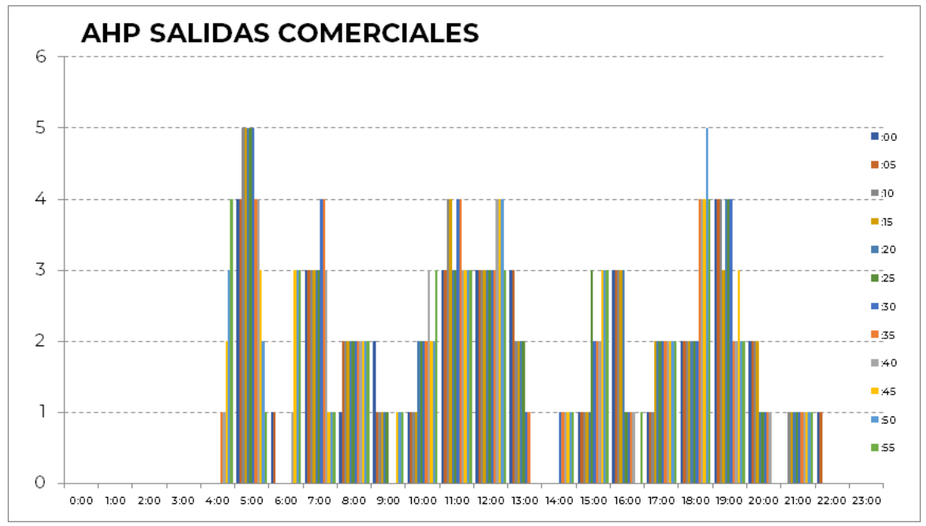


Imagen 4-47. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, salidas

Fuente. Elaboración propia

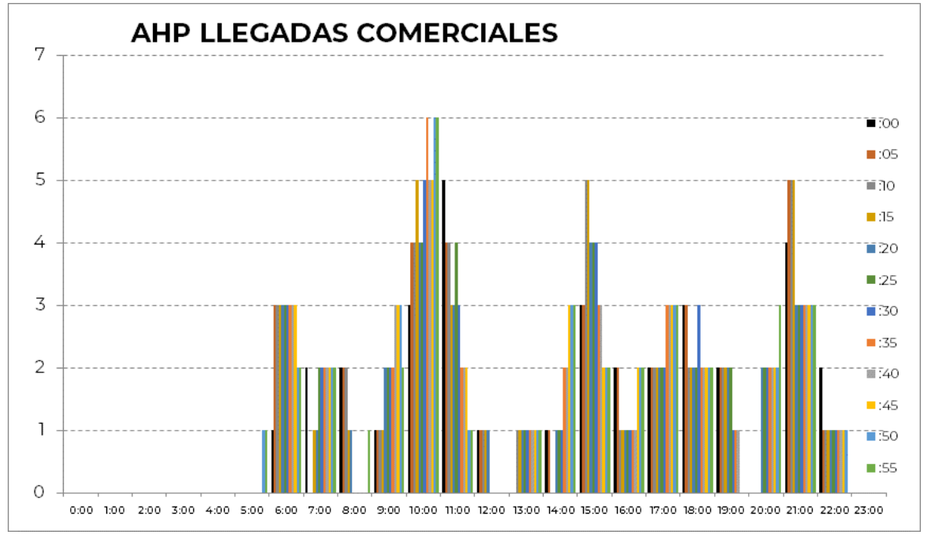


Imagen 4-48. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, llegadas

Fuente. Elaboración propia

Si se realiza el análisis segregando por tráfico nacional e internacional, se confirma que todas las puntas horarias están compuestas por el tráfico doméstico, siendo la representación del tráfico internacional en este día solo de 3 operaciones que no coinciden en la misma hora (por lo tanto, solo se obtienen valores unitarios para las aeronaves hora punta en salidas y en llegadas del tráfico internacional).

Para confirmar estos valores para el tráfico internacional se analiza el día tipo para este flujo, correspondiente al 3 de enero de 2022:

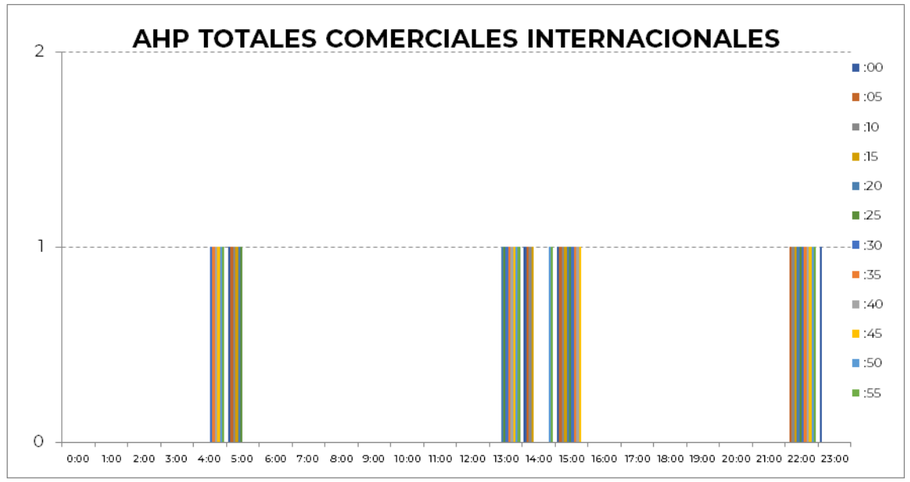


Imagen 4-49. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, salidas + llegadas

Fuente. Elaboración propia

Segregando las operaciones de salida y de llegada se obtiene:

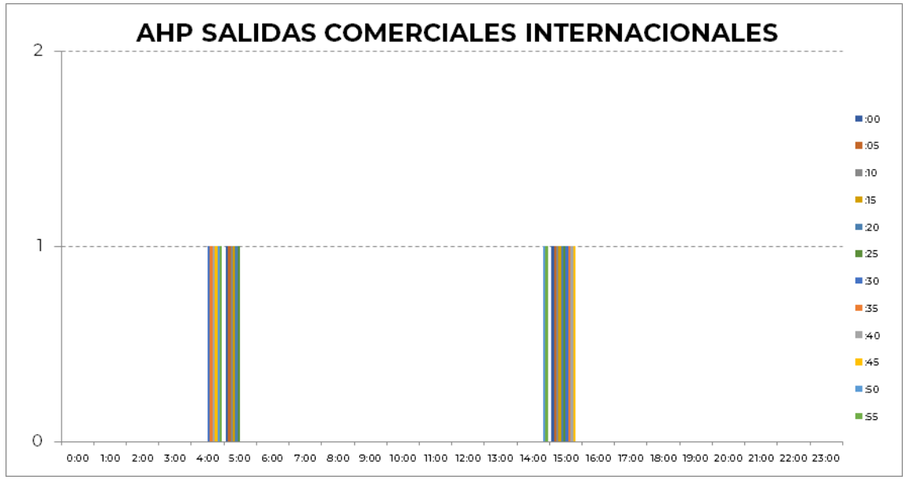


Imagen 4-50. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, salidas

Fuente. Elaboración propia

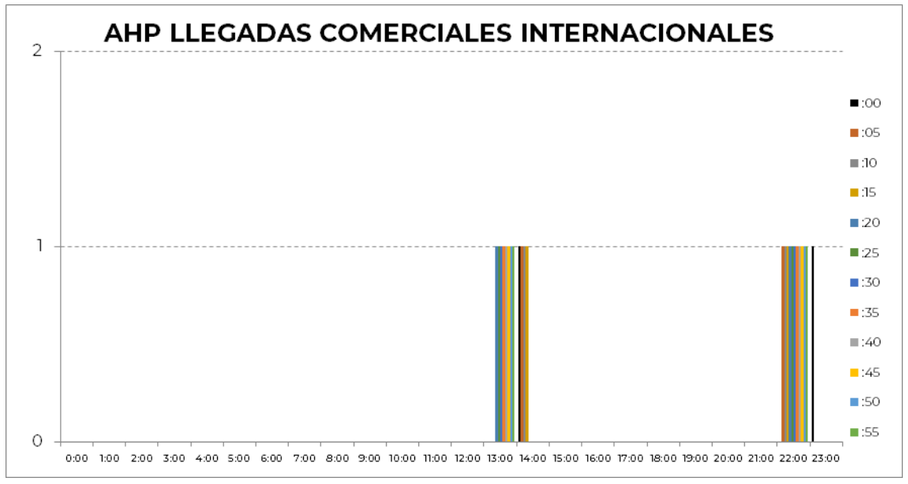


Imagen 4-51. ATM comerciales regulares durante el día de diseño, llegadas

Fuente. Elaboración propia

Se confirma que, en el día de diseño para el tráfico internacional, las puntas horarias nunca alcanzan las 2 AHP, tal y como ocurría en el día de diseño para el flujo comercial en su conjunto.

Por tanto, los valores de diseño para operaciones en 2022 son:

Tipo		Operaciones Vuelos comerciales regulares totales	Operaciones comerciales regulares nacionales	Operaciones comerciales regulares internacionales
Total	Llegadas + salidas	9	9	1
	Llegadas	6	6	1
	Salidas	5	5	1

Tabla 4-24. Valores alcanzados durante 2022, segregado en salidas y llegadas

Fuente. Elaboración propia

4.11.3. Evolución de los parámetros de diseño

Pasajeros

Los números que se presentan en las tablas anteriores referentes al número de Pasajeros en cada intervalo de acumulación (Peaks), resumen los valores de diseño que serán considerados en este Plan Maestro. Los valores correspondientes al 2022 se corresponden con el Flight Plan facilitado. La estimación de la evolución de estos valores de diseño deriva de la prognosis de tráfico realizada, teniendo en cuenta dos factores:

- Que en los primeros años es difícil romper la tendencia de aerolíneas y pasajeros y por lo tanto los valores de diseño evolucionan de forma paralela a la demanda.
- Que posteriormente se tienden a aumentar la frecuencia de vuelos en horas valles, estabilizándose el crecimiento de estos valores.

En los gráficos que se muestran a continuación se puede observar la tendencia anteriormente descrita. Los valores presentados en la gráfica corresponden al valor de acumulación de pasajeros en 60 min (Peak 60, Pasajeros hora). Se ha realizado esta evolución con los diferentes “peaks” de diseño:

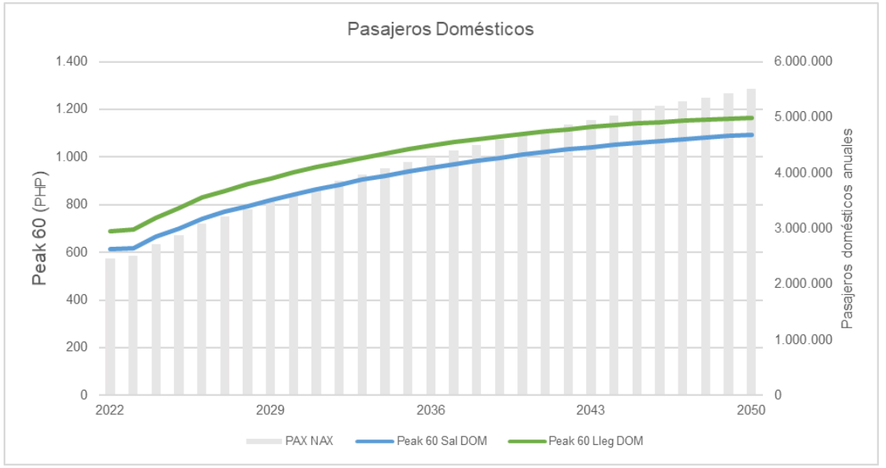


Imagen 4-52. Evolución PHP nacionales

Fuente. Elaboración propia

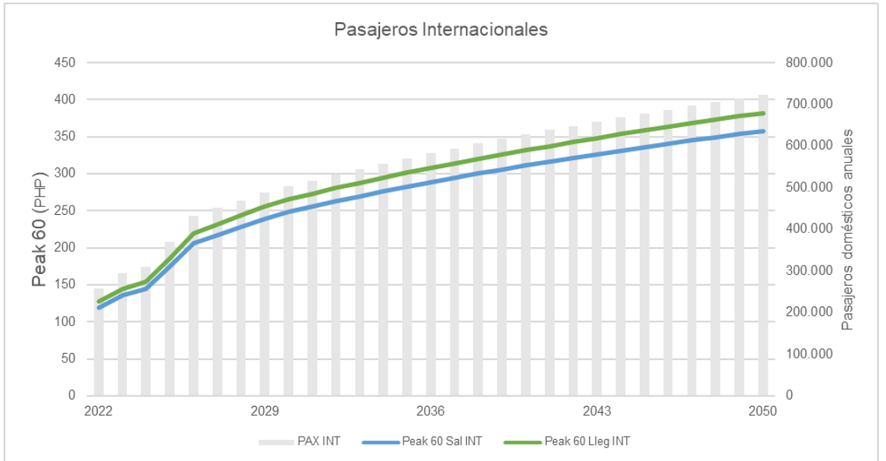


Imagen 4-53. Evolución PHP internacionales

Fuente. Elaboración propia

En el siguiente cuadro se muestran los valores estimados para la evolución de los intervalos de acumulación de pasajeros.

Tipo			2022	2030	2040	2050
Doméstico	Salidas	Peak 15	219	301	361	392
		Peak 30	373	513	615	667
		Peak 60	**612**	**842**	**1.010**	**1.094**
		Peak 120	923	1.271	1.523	1.650
		Peak 240	1.438	1.980	2.372	2.571
	Llegadas	Peak 15	246	333	391	416
		Peak 30	462	626	735	781
		Peak 60	**690**	**935**	**1.098**	**1.166**
		Peak 120	983	1.332	1.564	1.661
		Peak 240	1.693	2.293	2.693	2.861
Internacional	Salidas	Peak 15	48	100	125	144
		Peak 30	89	186	233	268
		Peak 60	**119**	**249**	**311**	**358**
		Peak 120	119	262	361	459
		Peak 240	119	289	485	628
	Llegadas	Peak 15	76	159	199	229
		Peak 30	108	226	282	325
		Peak 60	**127**	**266**	**332**	**382**
		Peak 120	127	279	385	490
		Peak 240	127	293	447	627
Comercial Total	Salidas	Peak 15	219	332	408	435
		Peak 30	373	565	695	741
		Peak 60	**612**	**926**	**1.141**	**1.217**
		Peak 120	1.042	1.577	1.943	2.071
		Peak 240	1.557	2.357	2.903	3.095
	Llegadas	Peak 15	246	344	401	422
		Peak 30	462	645	754	792
		Peak 60	**786**	**1.098**	**1.282**	**1.348**
		Peak 120	1.110	1.551	1.811	1.903
		Peak 240	1.820	2.542	2.969	3.121

Tabla 4-25. Evolución de los valores de diseño para pasajeros

Fuente. Elaboración propia

Valores hora punta de aeronaves

La estimación de los valores de diseño de aeronaves a futuro deriva de la prognosis realizada teniendo en cuenta el factor de ocupación de cada aeronave y su evolución, para poder relacionar la parametrización de pasajeros con la de aeronaves. A continuación, se muestra el incremento esperado en número de aeronaves en la hora pico en los próximos 28 años.

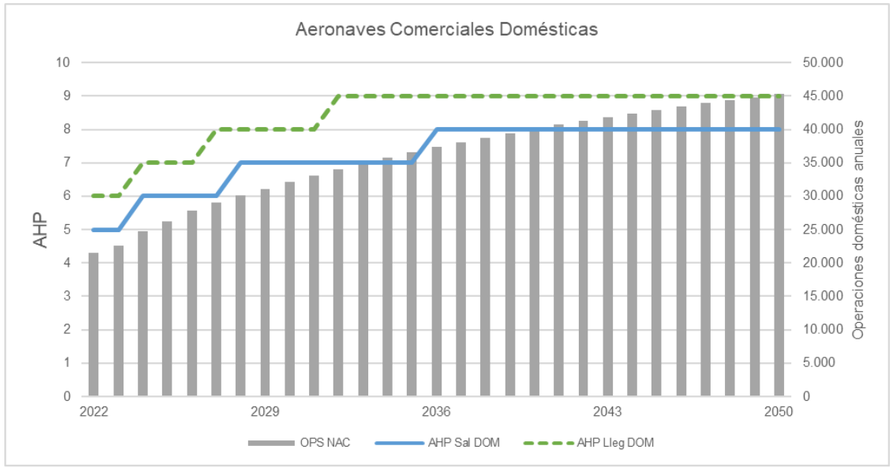


Imagen 4-54. Prognosis de AHP comerciales nacionales

Fuente. Elaboración propia

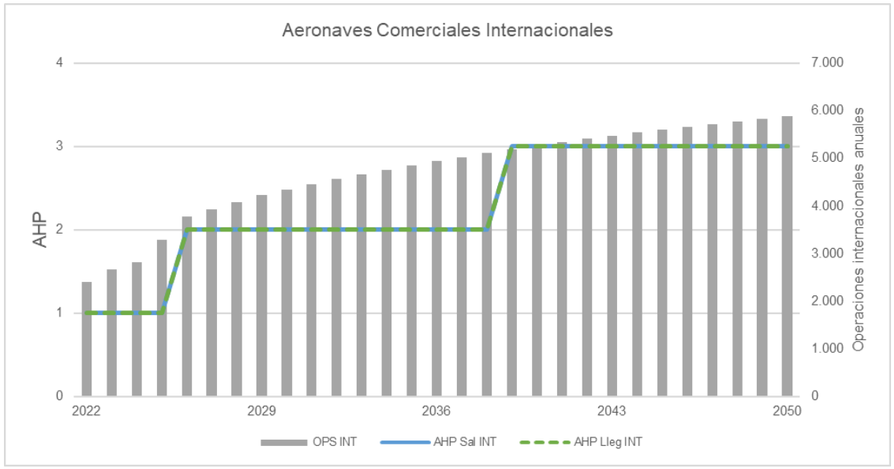


Imagen 4-55. Prognosis de AHP comerciales internacionales

Fuente. Elaboración propia

Tipo		2022	2030	2040	2050
Vuelos comerciales domésticos	Salidas	5	7	8	8
	Llegadas	6	8	9	9
	Totales	9	12	14	14
Vuelos comerciales internacionales	Salidas	1	2	3	3
	Llegadas	1	2	3	3
	Totales	1	2	3	4
Vuelos comerciales totales	Salidas	5	8	9	9
	Llegadas	6	9	10	11
	Totales	9	14	15	15

Tabla 4-26. Evolución Aeronaves Hora Punta

Fuente. Elaboración propia

4.11.4. Comparación de valores de diseño con el Plan Maestro 2018

Se realiza la comparación entre los valores declarados en el Plan Maestro vigente de 2018 con respecto a los nuevos valores obtenidos en la parametrización de pasajeros para el tráfico comercial:

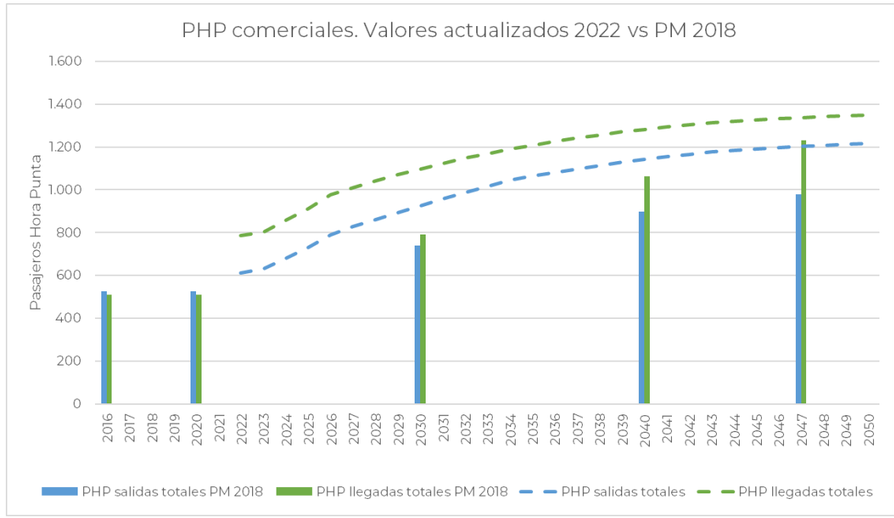


Imagen 4-56. Comparación entre valores de diseño para pasajeros comerciales. Revisión PM 2022 vs PM 2018

Fuente. Elaboración propia

Tipo		2030	2040	2047
Pasajeros Hora Punta (PHP)	Salidas comerciales PM 2022	926	1.141	1.203
	Salidas comerciales PM 2018	740	898	980
	Llegadas comerciales PM 2022	1.098	1.242	1.337
	Llegadas comerciales PM 2018	792	1.063	1.230

Tabla 4-27. Comparación valores de diseño para pasajeros comerciales. Revisión PM 2022 vs PM 2018

Fuente. Elaboración propia

Los nuevos valores obtenidos para la acumulación de pasajeros en 60 min (únicos valores comparables con la acumulación horaria de pasajeros en el Plan Maestro 2018) son superiores a los actualmente declarados. Tomando como referencia el año 2047 (último año de los valores de diseño del PM 2018), hay una diferencia de unos 100 PH en llegadas y de unos 200 PH en salidas.

Realizando la misma comparación entre los valores declarados en el Plan Maestro vigente de 2018 con respecto a los nuevos valores obtenidos en la parametrización de operaciones para el tráfico comercial, se obtiene:

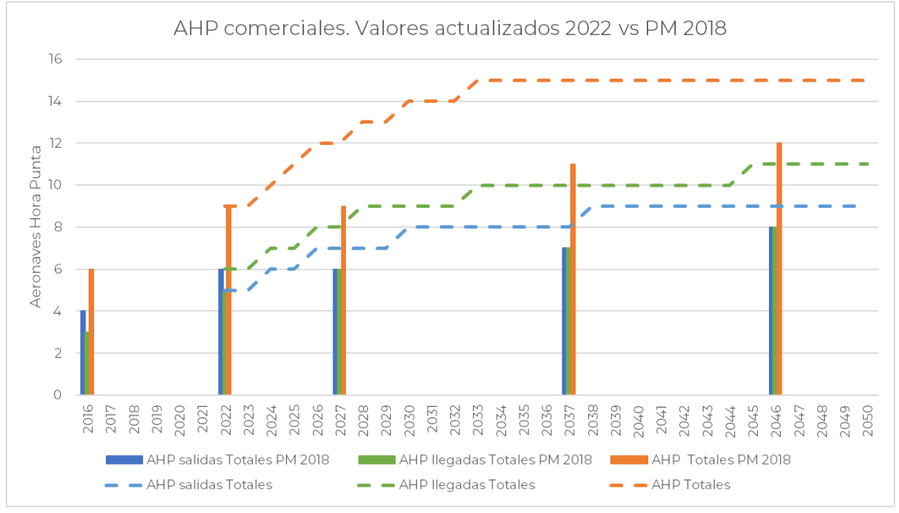


Imagen 4-57. Comparación entre valores de diseño para operaciones comerciales. Revisión PM 2022 vs PM 2018

Fuente. Elaboración propia

Tipo		2027	2037	2046
Aeronaves Hora Punta (PHP)	Salidas comerciales PM 2022	7	8	9
	Salidas comerciales PM 2018	6	7	8
	Llegadas comerciales PM 2022	8	10	11
	Llegadas comerciales PM 2018	6	7	8
	Totales comerciales PM 2022	12	15	15
	Totales comerciales PM 2018	9	11	12

Tabla 4-28. Comparación valores de diseño para pasajeros comerciales. Revisión PM 2022 vs PM 2018

Fuente. Elaboración propia

Los nuevos valores obtenidos para acumulación de aeronaves comerciales a son superiores a los actualmente declarados. Tomando como referencia el año 2046 (último año de los valores de diseño del PM 2018), hay una diferencia de unos 1 AH en salidas, 3 AH en llegadas y 3 AH en totales.

5. Estudio de capacidad

5.1. Pista y calles de rodaje

5.1.1. Evaluación de la longitud de pista corregida por elevación, temperatura y pendiente

El aeropuerto está dotado con una única pista denominada 08-26. Las longitudes declaradas son las siguientes:

RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
08	2.035	2.200	2.035	1.915
26	2.080	2.280	2.145	1.915

Tabla 5-1. Longitudes declaradas de pista

Fuente. Elaboración propia.

Las distancias declaradas anteriores se han tomado como dato de partida para el cálculo de alcances / carga de pago de acuerdo con el procedimiento establecido por el RAC14 y la OACI, tras aplicar los factores de corrección correspondientes.

Datos del cálculo

- Elevación del aeródromo (AIP): 1.347 m
- Temperatura de referencia del aeródromo (AIP): 28º C
- Temperatura de atmósfera estándar a la elevación del aeródromo: 6.24 ºC
- Pendiente de la pista (AIP)
  - Pista 08: 1.2 %
  - Pista 26: -1.2%

Aplicando los factores de corrección siguientes:

Pista	Longitud compensada para despegues	Longitud compensada de pista para aterrizajes
08	1.136 m	1.619 m
26	1.477 m	

Tabla 5-2. Determinación longitudes compensadas de pista

Fuente. Elaboración propia.

5.1.2. Análisis de longitud de pista

Para el cálculo de la capacidad operativa de la pista, atendiendo a la longitud actual de la misma se consideran los siguientes condicionantes:

- Aeronaves más restrictivas que operan en el aeropuerto: A319, A320, B737, A320Neo
- Análisis de rutas operadas en la actualidad y futuras rutas previstas de acuerdo con las prognosis de tráfico elaboradas.
- Se analizan una configuracion: configuración FULL (pasajeros y equipajes).

A continuación, se analiza la flota comercial que opera actualmente en el aeropuerto y la longitud disponible en el Aeropuerto de Pereira. Para obtener las combinaciones carga de pago / alcance que se operan con la longitud de pista disponible, se han analizado las aeronaves consideradas como críticas dentro de las que se ha previsto que utilicen el Aeropuerto de Pereira.

Análisis de flota

Para cada modelo de aeronave considerado, el fabric ante proporciona gráficos con los que se determinan cuáles son los requerimientos en materia de longitud de pista, para unas determinadas condiciones. En este caso en particular se cuenta con la gráfica para condiciones ISA que para los distintos modelos presentan los fabricantes. También se cuenta con los pesos característicos que se reproducen a continuación.

Aeronave	MTOW	MLW	MZFW	MPL (PAX)	OEW
B737	69.400 kg	58.060 kg	54.660 kg	14.200 kg	37.700 kg
A 319	70.000 kg	61.000 kg	57.000 kg	12.000 – 12.800 kg	39.725 kg
A 320	73.500 kg	64.500 kg	60.500 kg	15.000 - 18.000 kg	42.100 kg
A320 Neo	77.000 kg	66.300 kg	62.800 kg	18.000 kg	37.300 kg

Tabla 5-3. Características de la aeronave

Fuente. Aircraft Characteristics for Airport Planning (ATR, Dornier, British Aerospace Systems y Airbus)

Análisis de rutas comerciales

Para las aeronaves críticas estudiadas se definen los siguientes alcances máximos previstos por aeronave en el estado actual:

Aeronave	Destino	Aerolínea	Distancia (Millas Náuticas)	Pasajeros	Tipo de Ruta
A 320	Ft. Lauderdale	Spirit Airlines	1.500	180	Prevista
A 320	Miami	Avianca	1.480	180	Prevista
A 320	San Andrés	Viva Colombia	675	180	Existente
B737	Panamá	Copa Colombia	386	142	Existente
A319	Nueva York	Avianca	2.480	120	Existente
A319	Miami	American Airlines	1.480	128	Existente
A320 Neo	Santiago de Chile	Jetsmart	2.650	180	Prevista

Tabla 5-4. Rutas de aviones de diseño

Fuente. Elaboración propia

Análisis de Penalizaciones al despegue con la pista actual.

Los fabricantes de aeronaves proporcionan gráficos que relacionan, por un lado, la longitud de pista al despegue (Take-Off Runway Length) con el peso al despegue (TOW), para diferentes condiciones meteorológicas de altitud y temperatura. Por otro lado, proporcionan gráficos que relacionan el alcance con la carga de pago (PL) que la aeronave es capaz de transportar.

A la hora de calcular las penalizaciones por carga de pago para cada ruta, se debe analizar la estrategia de cada una de las aerolíneas. La estrategia considerada para los cálculos es:

- Estrategia Full. Esta estrategia se basa en cargar el avión con pasajeros y sus equipajes (de mano y facturado). Su análisis se refleja en las tablas siguientes en la columna con el encabezamiento "Full".

Finalmente se calcula además el alcance máximo al que podrán transportar la totalidad de los pasajeros, en esta estrategia. Se supone que el peso medio por pasajero es de 100 kg/pasajero. Este peso incluye el peso propio del pasajero, equipaje de mano y equipaje facturado.

Con las aeronaves y alcances estudiados, se obtienen las siguientes penalizaciones de carga de pago, expresadas en tanto por ciento para la pista 26 (única pista usada para los despegues):

Aeronave	Aerolínea	Distancia (Nm)	TOW (kg)	PL (kg)	% PL Full
A 320 (*)	Spirit Airlines	1.500	65.790	16.985	4 %
A 320 (*)	Avianca	1.480	65.790	16.985	4 %
A 320	Viva Colombia	675	65.790	17.800	0 %
B737	Copa Colombia	386	57.840	18.690	0 %
A 319	Avianca	2.480	66.770	12.350	0 %
A 319	American Airlines	1.480	66.770	14.500	0 %
A320 Neo	Jetsmart	2.650	71.440	18.000	0%

(*) Con los modelos actualizados de A320Neo no habría ningún tipo de penalización

Tabla 5-5. Carga de pago transportada versus longitud de etapa. Pista 26

Fuente. Elaboración propia

Como se observa en las tablas anteriores, para la pista 26, las penalizaciones son muy pequeñas en la mayoría de las aeronaves. Para esta pista, únicamente el A320 operado por Spirit Airlines y Avianca tendría una pequeña penalización del 4% en configuración Full a los destinos más lejanos (Miami y FT Lauderdale).

Análisis de Penalizaciones al aterrizaje con la pista actual.

Los fabricantes de aeronaves proporcionan gráficos que relacionan la longitud de aterrizaje necesaria con el peso al aterrizaje. Las longitudes de aterrizaje de dichos gráficos vienen referenciadas a una atmósfera estándar. Para este análisis se utilizará el peso máximo al aterrizaje (MLW) de cada una de las aeronaves anteriores. Las distancias de aterrizaje se corrigen teniendo en cuenta la altitud a la que se encuentra el aeropuerto.

La siguiente tabla presenta las longitudes de aterrizaje (con pavimento mojado al ser el caso más restrictivo) para las aeronaves aterrizando con el máximo peso en aterrizaje (MLW):

Aeronave	MLW	Distancia de aterrizaje con pista mojada
A320-200	64.500 kg	1.670 m
A319	61.000 kg	1.750 m
B737	58.000 kg	2.100 m
A320 Neo	66.300 kg	1.610 m

Tabla 5-6. Análisis de distancias de aterrizaje en Pereira

Fuente. Elaboración propia

La distancia de aterrizaje con pista mojada es inferior a los 1.915 metros de distancia de aterrizaje que figura en el AIP de Pereira. El único caso en el que no se cumple es para el B737.

Para el B737, la distancia de aterrizaje con pista mojada es de 2.100 metros. Por ese motivo, existe una penalización en peso máximo en aterrizaje para esta aeronave. Para que el B737 de pudiese aterrizar en los 1.915 metros disponibles en Pereira, necesitaría tener un peso de aterrizaje de 52.000 kg. Eso supondría una penalización en el peso máximo de aterrizaje del 11% aproximadamente.

Alcance máximo suponiendo que se transporta el máximo posible de pasajeros.

A continuación, se proporciona el alcance máximo que conseguiría la flota crítica que opera en el aeropuerto suponiendo que se transporta la totalidad de los pasajeros (con su equipaje de mano y facturado), despegando desde la cabecera 26:

Aeronave	Aerolínea	TOW (kg)	PL (kg)	Alcance Máximo (NM)
A320-200	Avianca	65.620 kg	15.000 kg	1.941 NM
A320-200	Spirit Airlines	65.620 kg	18.000 kg	1.300 NM
A319	Avianca	63.750 kg	12.000 kg	2.561 NM
A319	American Airlines	63.250 kg	12.800 kg	2.277 NM
B737	Copa Colombia	57.840 kg	14.200 kg	2.742 NM
A320 Neo	JetSmart	71.440 kg	18.000 kg	3.280 NM

Tabla 5-7. Análisis de alcance máximo en el aeropuerto de Pereira

Fuente. Elaboración propia

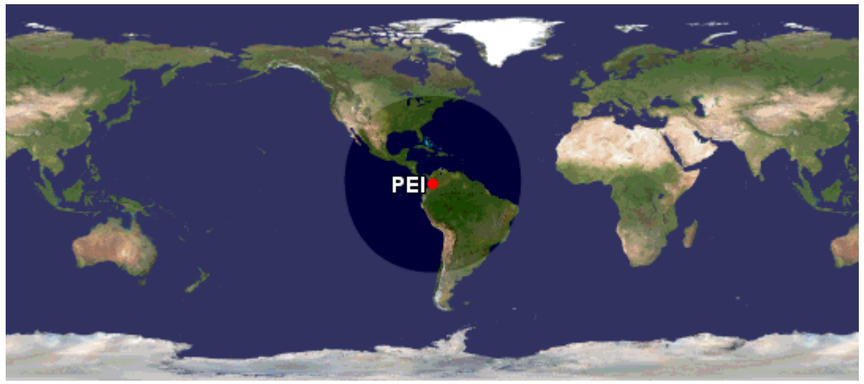


Imagen 5-1. Máximo alcance para el A319 de Avianca 100%Pax desde Pereira

Fuente. Elaboración Propia



Imagen 5-2. Máximo alcance para el A320 de Avianca 100%Pax desde Pereira

Fuente. Elaboración propia

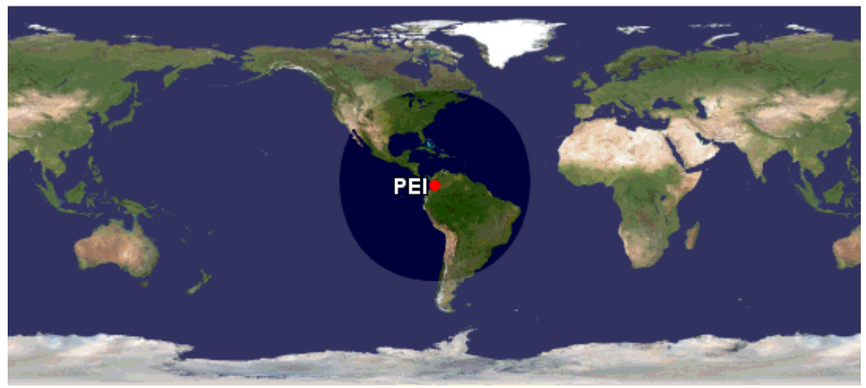


Imagen 5-3. Máximo alcance para el B737 de Copa Colombia 100%Pax desde Pereira

Fuente. Elaboración propia

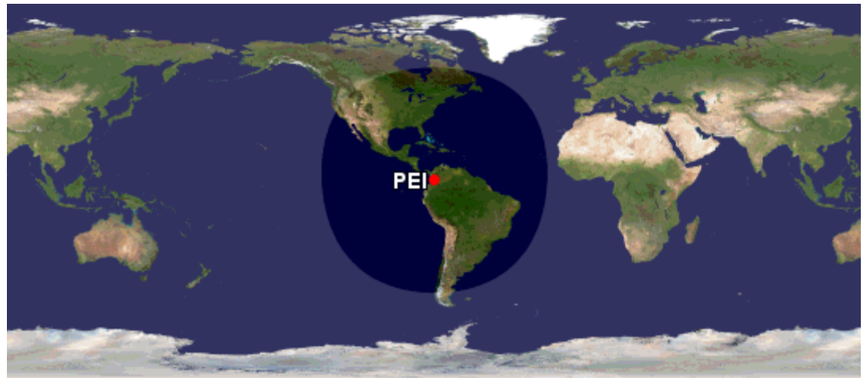


Imagen 5-4. Máximo alcance para el A320Neo 100%Pax desde Pereira

Fuente. Elaboración propia

Conclusiones

Teniendo en cuenta los estudios realizados en las tablas anteriores, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La flota de aeronaves existente y prevista en el aeropuerto no sufre prácticamente penalizaciones en la Pista 26, en la configuración Full. Esta pista es la que se utiliza principalmente para despegues. Las pocas penalizaciones (4%) que sufre el A320 mejorará cuando entren en operación los nuevos modelos de A320 Neo a dichas rutas.
- Utilizando la Pista 26, el A319 de Avianca (120 pasajeros) podría alcanzar 2.561 NM, el B737 de Copa Colombia (148 pasajeros) podría alcanzar 2.742 NM y el A320Neo (180 pasajeros) podría alcanzar

3.280NM, ambos en configuración full (todos los pasajeros y sus equipajes abordo). Estas tres aeronaves permiten alcanzar las mayores distancias desde el Aeropuerto de Pereira.

- Físicamente no son posibles ampliaciones de pista en el aeropuerto, por ello el alcance que resulta del análisis anterior es el límite de operación de posibles rutas del Aeropuerto de Matecaña (PEI).

5.1.3. Capacidad del campo de vuelos

Introducción

El cálculo de la capacidad de pista se realiza de acuerdo con la metodología recomendada por la FAA y definida en los documentos *AC 150/5060-5, Airport Capacity and Delay* y *ACRP Report 79 Evaluating Airfield Capacity*, así como en las recomendaciones de IATA.

Existen cuatro niveles de análisis, en función de los datos de partida disponibles, hipótesis y las restricciones de cálculo:

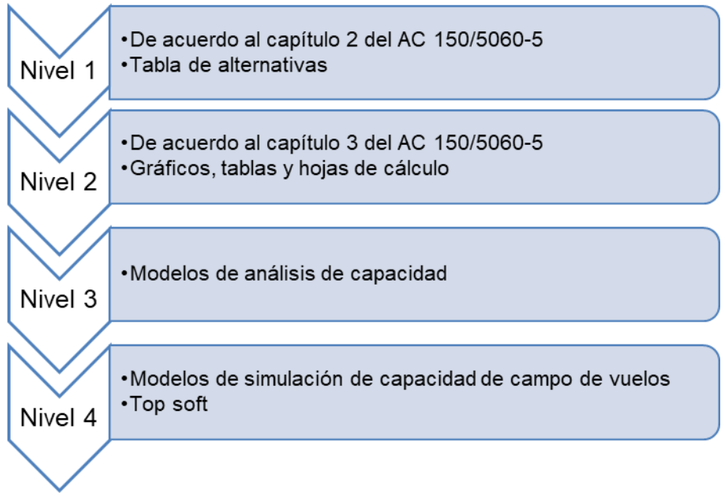


Imagen 5-5. Proceso de cálculo de capacidad de pista

Fuente. Elaboración propia

El nivel empleado en este estudio para el cálculo de capacidad de pista es el indicado como “3” en la anterior clasificación.

Un modelo analítico de nivel 3 como el planteado ofrece resultados válidos y está justificado (FAA) para los objetivos del estudio y la tipología del Aeropuerto de Matecaña-Pereira.

Es de gran importancia la selección correcta de los datos de partida necesarios, incluyendo entre estos:

- ✓ La mezcla de aeronaves que constituye la flota, incluyendo modelos de aeronaves y no únicamente categorías, que permiten considerar aspectos influyentes sobre los tiempos de rodaje, ocupación, etc.
- ✓ La separación entre aeronaves en vuelo, de acuerdo con las estelas de las distintas aeronaves.
- ✓ Características físicas del campo de vuelos: elevación del ARP, orientación, longitud, anchura, configuración, número y ubicación de calles de salida y acceso a pista, etc., obtenidos del AIP en vigor.
- ✓ Aspectos operativos: uso de pista, porcentaje de otras clases de tráfico diferentes del comercial, etc.
- ✓ Datos meteorológicos: porcentaje de pista seca / pista mojada.

Así, para el cálculo de la capacidad de pista en el nivel 3 se definen, en primer lugar, 4 tiempos, a partir de los cuales se genera el modelo de cálculo empleado en el presente informe.

- ✓ t_1 → Aeronave en llegada. Tiempo transcurrido desde que la aeronave sobrevuela el umbral de pista hasta que declara pista libre. Este tiempo se obtiene directamente de la simulación del escenario en REDIM, (*Runway Exit Design Interactive Model*), software desarrollado por el *Air Transportation Systems Lab at Virginia Tech University* (EE. UU.), siendo éste el comúnmente aceptado y utilizado por la FAA. A este tiempo se añade el tiempo de rodaje en pista en aquellos casos en los que sea necesario realizar *backtrack* (giro al final de la pista y rodadura por la misma para abandonarla).
- ✓ t_2 → Aeronave en salida. Tiempo que emplea la aeronave desde el punto de espera de la calle de rodaje previa al acceso a pista hasta que se alinea con el eje de pista. Este tiempo se calcula asumiendo que la aeronave se desplaza siguiendo un movimiento rectilíneo uniforme (MRU) a velocidad de rodaje entre el punto de espera para el acceso a pista y el punto de inicio del despegue.
- ✓ t_3 → Aeronave en salida. Tiempo que tarda la aeronave en recorrer la pista durante el despegue hasta que sobrevuela el extremo de pista. Este tiempo se calcula asumiendo que la aeronave se desplaza siguiendo un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) desde su posición inicial de despegue hasta el extremo opuesto de pista.
- ✓ t_4 → Aeronave en llegada. Tiempo que emplea la aeronave desde el punto final de aproximación hasta que sobrevuela el umbral de pista y que le sirve de separación con respecto a otra aeronave que despega.

Estos tiempos son comparados con los tiempos de separación entre aeronaves indicados en la información de tránsito aéreo recibida de Torre de Control del Aeropuerto de Matecaña-Pereira en el momento de la visita. El tiempo más restrictivo que surja de la comparación de los anteriores, definidos para cada categoría de aeronave, constituye el tiempo determinante en el cálculo de la capacidad de pista.

Input 1: Condiciones del campo de vuelos

Los datos de entrada del modelo de cálculo de capacidad son las siguientes:

- 100% operaciones de llegada por la cabecera 08
- 0% de operaciones de llegada por la cabecera 26
- 100% de operaciones de salida por la cabecera 26
- 0% de operaciones de salida por la cabecera 08
- 55% de operaciones con pista seca
- 45% de operaciones con pista mojada

Avianca realiza, a su vez, operaciones de llegada por la cabecera 26. Sin embargo, al representar estas operaciones un porcentaje residual sobre el total, no se tiene en cuenta para el cálculo.

La geometría del campo de vuelos considerada en este estudio es la geometría actual. La siguiente figura muestra dicha geometría:

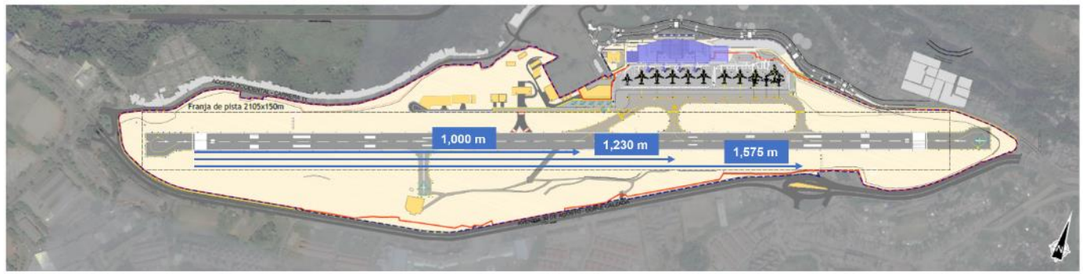


Imagen 5-6. Geometría del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

Para la cabecera 08, tenemos las siguientes salidas:

- Calle a 1.000 m de THR08, calle de salida a 30°.
- Calle a 1.230 m de THR08, calle de salida ortogonal.
- Calle a 1.575 m de THR08, calle de salida ortogonal.

Input 2: Flota potencial de aeronaves

La mezcla de aeronaves actual se ha extraído de los datos facilitados en el plan de vuelos facilitados correspondientes a 2022 (enero-septiembre). Las aeronaves que se muestran en la siguiente tabla son las más representativas de la mezcla de aeronaves total que opera en el aeropuerto y concentran aproximadamente la totalidad de las operaciones.

Modelo de Aeronave	% de Operaciones
A320	78,76%
ATR42	17,56%
ATR72	1,20%
B737	2,48%

Tabla 5-8. Mezcla actual de aeronaves

Fuente. Elaboración propia

Input 3: Reglas de separación de aeronaves y buffers de operación

Ocupación de pista AROT

El parámetro de ocupación de pista AROT (“Arrival Runway Occupancy Time”) se determina con el apoyo del software denominado REDIM.

Para el correcto uso de este software para determinar el AROT, se tienen en cuenta todas las variables descritas anteriormente, es decir, condiciones meteorológicas, geometría del campo de vuelos, etc.

Se ha considerado una velocidad de rodaje de 7 m/s para el rodaje desde cabecera 26 hasta las calles de salida de pista (backtrack).

La siguiente tabla presenta los resultados para AROT para el escenario actual de capacidad, presentando dichos resultados por tipo de aeronave para la cabecera 08.

Modelo de Aeronave	Tiempo de ocupación en pista THR 08
A320	85 s
ATR42	84 s
ATR72	83 s
B737	98 s

Tabla 5-9. Tiempo de ocupación en pista (segundos) para llegadas

Fuente. Elaboración propia

Ocupación de pista DROT

Se presenta a continuación los valores de DROT (“Departure Runway Occupancy Time”). Al igual que en el AROT, se tienen en cuenta todas las variables descritas anteriormente, es decir, condiciones meteorológicas, geometría del campo de vuelos, tiempo de rodajes hasta cabecera para realizar backtrack, etc. En este caso, se ha considerado la misma velocidad de rodaje de 7 m/s.

La siguiente tabla presenta los resultados para DROT para el escenario actual de capacidad, presentando dichos resultados por tipo de aeronave para la cabecera 26.

Tiempo de ocupación en pista	Tiempo de ocupación en pista THR 26
A320	116 s
ATR42	114 s
ATR72	113 s
B737	130 s

Tabla 5-10. Tiempo de ocupación en pista (segundos) para salidas

Fuente. Elaboración propia

Separaciones entre aeronaves

Con respecto a las reglas de separación de aeronaves, la siguiente información ha sido proporcionada por los organismos pertinentes y la toma de datos realizada en la visita.

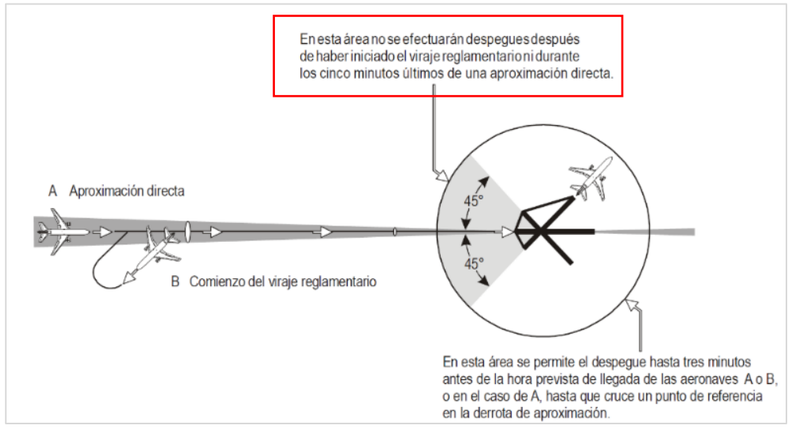
	Descripción
Salida - Salida	En salidas, se considera una separación de 5 minutos desde que la aeronave precedente inicia la carrera de despegue. Esta separación es posible reducirse a 4 minutos para optimizar la capacidad de la pista según la información facilitada.
Llegada - Llegada	En llegadas, se considera una separación de 5 minutos desde que la aeronave precedente toca pista. Esta separación es posible reducirse a 4 minutos para optimizar la capacidad de la pista según la información facilitada.
Salida – Llegada Llegada – Salida	Para separar una aeronave en llegada que va detrás de otra que ha despegado por delante de ella, se aplican los siguientes artículos del Reglamento de Circulación Aérea (RCA) en relación con la configuración de operaciones enfrentadas: *"4.4.16.2. Si la aeronave que llega hace una aproximación directa, la aeronave que sale puede despegar:* *a) en cualquier dirección, hasta 5 minutos antes de la hora a la que se prevé que la aeronave que llega se halle sobre la pista de vuelo por instrumentos"* 

Tabla 5-11. Separación entre aeronaves

Fuente. Elaboración propia y Reglamento de Circulación Aérea

Capacidad de pista

Con todo lo expuesto anteriormente, se ha calculado la capacidad teniendo en cuenta la infraestructura y las reglas operativas actuales. En las siguientes tablas se muestran el rendimiento máximo de pista (RMP) y la capacidad sostenible para el escenario de 50% salidas-50% llegadas. La capacidad sostenible es el número máximo de operaciones que podrían ser programadas de forma que la demora media no exceda de un valor aceptable y se estima como el 85% del valor de RMP.

Aeropuerto de Matecaña-Pereira	Llegadas	Salidas	TOTAL
RMP	7	7	14
Capacidad sostenible	**6**	**6**	**12**

Tabla 5-12. Capacidad equilibrada (50% salidas-50% llegadas) del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

Finalmente, se concluye que la capacidad sostenible de la RWY 08/26 del Aeropuerto de Matecaña-Pereira es de **12 operaciones por hora (AH)** en configuración de pistas enfrentadas.

5.2. Plataformas

5.2.1. Plataforma comercial

La plataforma actual dispone de 13 stands cuyas características se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Stand	Tipo de aeronaves autorizadas	Incompatibilidades
1	Categoría C, aeronave máxima E170	Incompatible con stand 2
2	Categoría D, aeronave máxima B763	Incompatible con stands 1 y 3
3	Categoría C, aeronave máxima E170	Incompatible con stands 2 y 4
4	Categoría C, aeronave máxima A321	Incompatible con stands 3 y 5
5	Categoría C, aeronave máxima E170	Incompatible con stand 4
6	Categoría C, aeronave máxima A321	-
7	Categoría C, aeronave máxima A321	-
8	Categoría C, aeronave máxima A321	-
9	Categoría C, aeronave máxima A321	-
10	Categoría C, aeronave máxima A321	-
11	Categoría C, aeronave máxima A321	-
12	Categoría C, aeronave máxima A321	-
13	Categoría C, aeronave máxima E170	-

Tabla 5-13. Caracterización de los puestos de estacionamiento

Fuente. Elaboración propia

La configuración de la plataforma actual es la que se muestra en la siguiente figura:

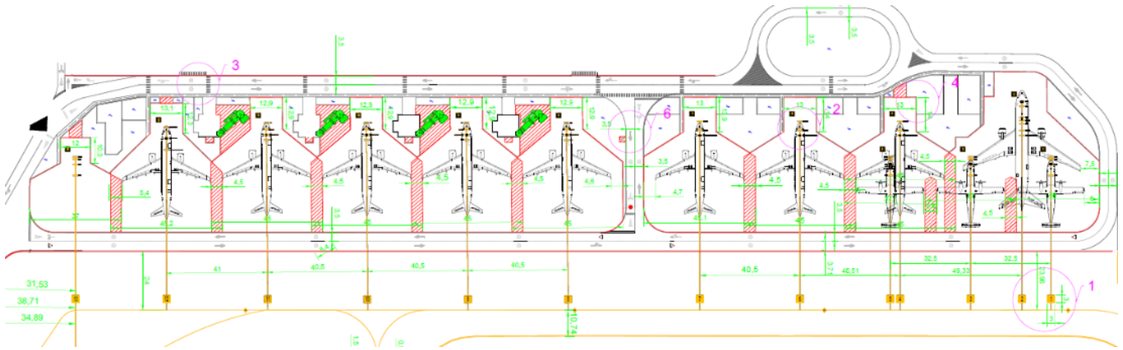


Imagen 5-7. Plataforma de estacionamiento de aeronaves actual

Fuente. Elaboración propia

Con el fin de realizar la determinación de necesidades de puestos de estacionamiento en la plataforma comercial (nacional e internacional), se ha elaborado un diagrama Gantt detallado, tomando como referencia un día tipo del Flight Schedule del aeropuerto (11 de marzo de 2022). El diagrama muestra la ocupación de cada uno de los puestos de estacionamiento en un intervalo de 24 horas.

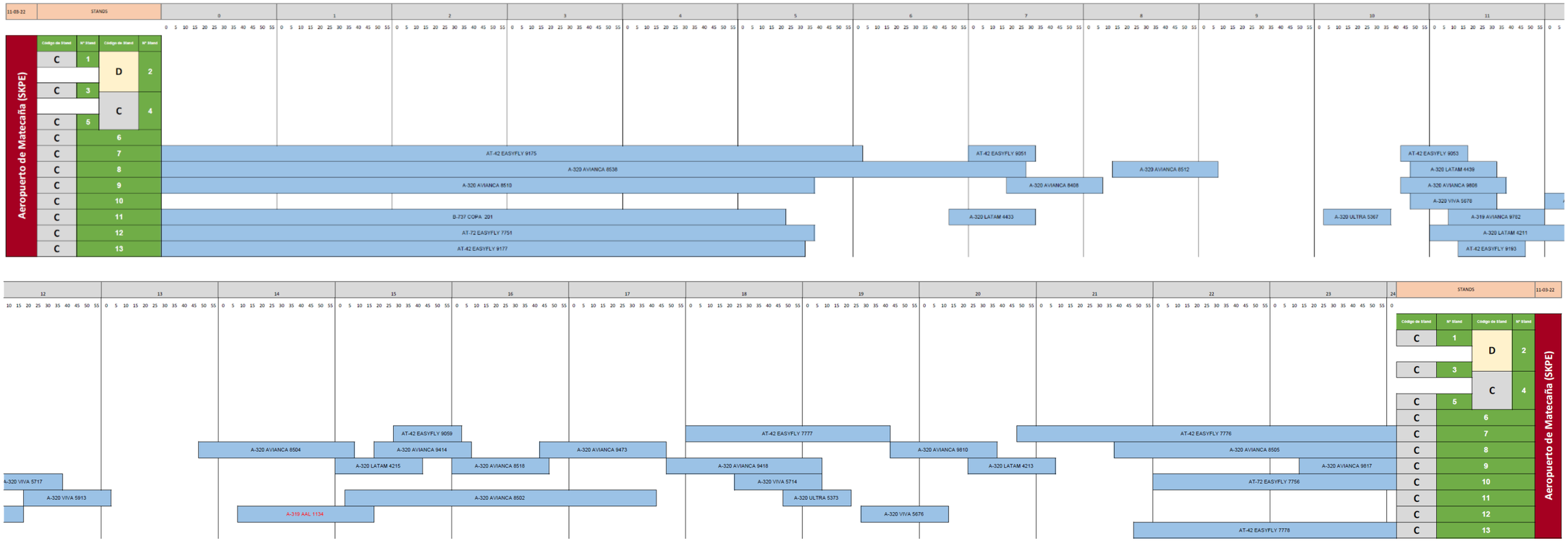


Imagen 5-8. Diagrama de Gantt. SKPE. 11/03/2022

Fuente. Elaboración propia

Como se observa en la figura, se alcanza un momento punta de 7 puestos de estacionamiento necesarios, en los que solo coinciden aeronaves nacionales.

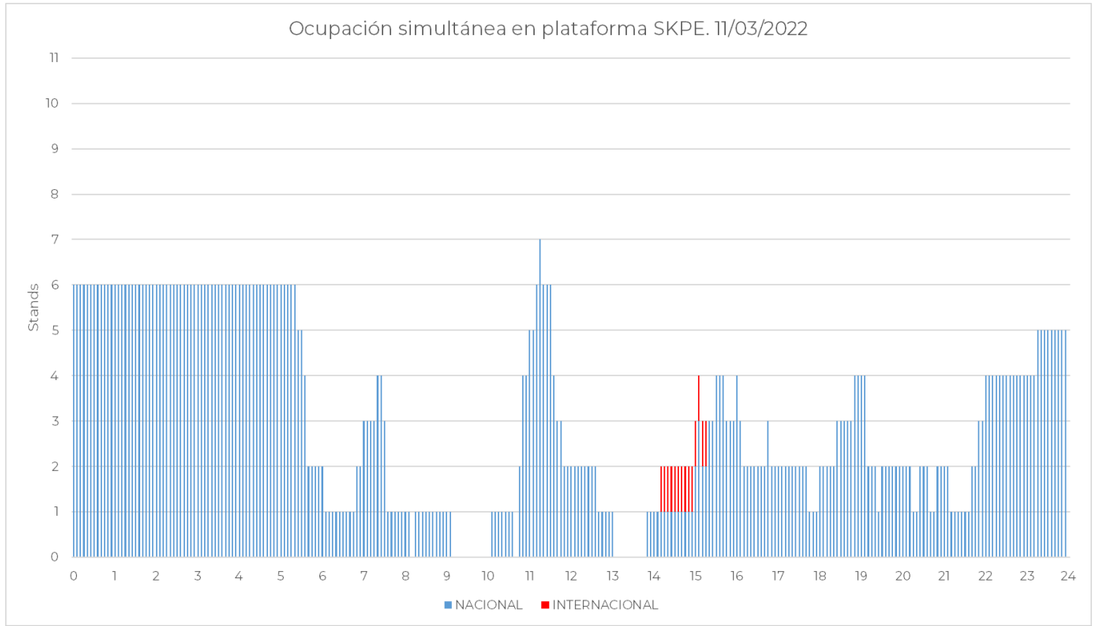


Imagen 5-9. Ocupación de puestos de estacionamiento. Operaciones nacionales e internacionales

Fuente. Elaboración propia

En este día de diseño solo hubo una aeronave internacional operando en la plataforma de estacionamiento. Todas las aeronaves son de categoría C. Para completar el análisis, se presenta el mismo gráfico de ocupación de stands, pero realizando la división entre aeronaves de tamaño C turbohélices (ATR42 y ATR 72) y los C de reacción (B737, A319 y A320), ya que hay stands que no pueden acoger toda la mezcla C:

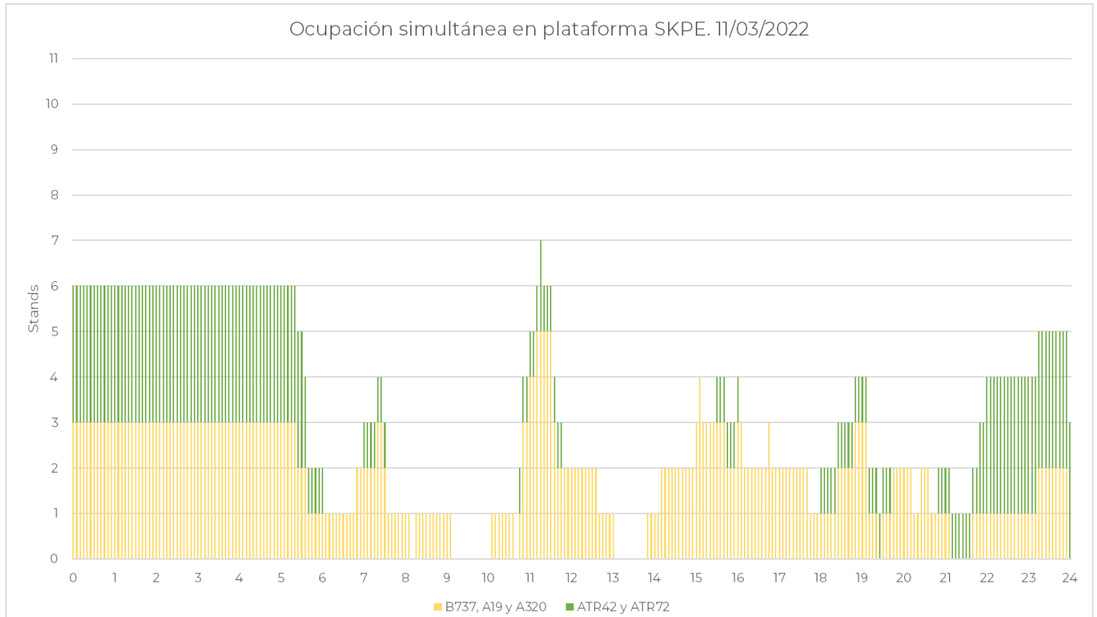


Imagen 5-10. Ocupación de puestos de estacionamiento. Turbohélices y Reactores categoría C

Fuente. Elaboración propia

Se observa que en la mezcla de este día hay algo más de aeronaves de categoría C de reacción que turbohélices.

La capacidad de la plataforma es suficiente para acoger el tráfico actual. El número máximos de puestos que existen sin incompatibilidades es de 11 (priorizando el mayor número de puestos, stands 1, 3 y 5) o de 10 (priorizando los puestos de mayor tamaño, stands 2 y 4) y se observa una punta de ocupación de 7.

5.2.2. Plataforma de aviación general

Existe una zona de estacionamiento de aviación general con una extensión de 2.500m^2, cercana a la zona de las escuelas de pilotos existentes en el aeropuerto de Matecaña.

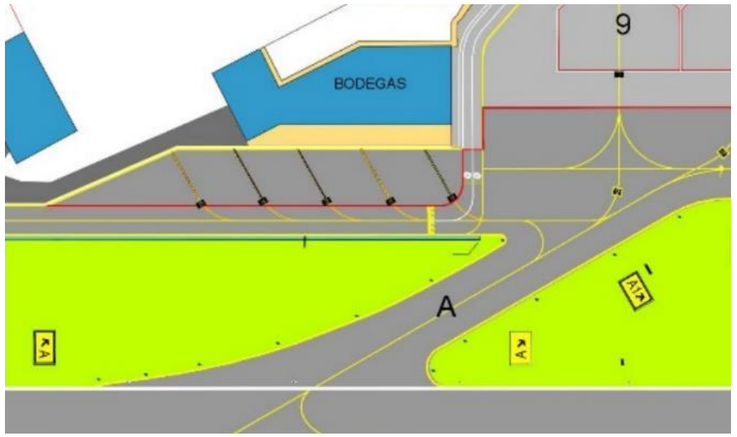


Imagen 5-11. Plataforma aviación general actual

Fuente. Elaboración propia

5.3. Terminal de pasajeros

5.3.1. Determinación del nivel de servicio

Para los cálculos tanto de capacidad como de necesidades se emplean los criterios y la metodología recomendada en el Airport Development Reference Manual (11ª ed.) de IATA. La metodología de IATA tiene por objetivo el establecimiento de un nivel de servicio a ser mantenido durante las horas pico donde se asignan dimensiones y tiempos máximos de espera para el tratamiento de pasajeros con tal de operar acorde a unos estándares de calidad y confort.

Es importante señalar que, en la más reciente edición del manual ADRM (ediciones 10º y 11ª), se ha reemplazado la tradicional clasificación del nivel de servicio de la A a la F (siendo A un nivel de servicio excelente y F un nivel inaceptable) por una categorización segmentada en tres niveles: sobre-diseño, óptimo y sub-óptimo. IATA recomienda aspirar a un nivel de servicio 'óptimo', evitando el exceso o el déficit de instalaciones, con tal de conseguir lo siguiente:

- Brindar suficiente espacio para acomodar las distintas funciones y procesos en un ambiente confortable.
- Ofrecer flujos de pasajeros estables con tiempos de proceso y espera aceptables.
- Transmitir un buen nivel de servicio (nivel de confort) a los pasajeros mientras se mantienen los costos de desarrollo, de operación y de explotación a niveles razonables.
- Evitar que las distintas zonas del terminal de pasajeros resulten excesivamente amplias e inutilizadas, o congestionadas.

Este Plan Maestro se adhiere a las recomendaciones de IATA, por lo que las instalaciones futuras serán planificadas en base a los requerimientos del nivel de servicio óptimo. Las variables que influencian de forma directa el nivel de servicio y el cálculo de necesidades futuras son dos: el espacio por pasajero y el tiempo máximo de espera.

IATA recomienda unos rangos de valores para dichas variables y para cada proceso dentro del terminal. A efectos prácticos se emplearán tanto para el estudio de capacidad como para la identificación de necesidades futuras los valores especificados dentro del rango estipulado por IATA para el nivel de servicio óptimo.

Cabe destacar que la metodología desarrollada en el ADRM 11ª edición es una metodología para el cálculo de necesidades que conlleva el análisis de varios pico de demanda (acumulación de pasajeros en 15, 30, 60, 120 y 240 min) y cuya formulación sigue un proceso unidireccional (parametrización de la demanda y cálculo de necesidades en cada acumulación). Esta metodología no ha sido desarrollada para el cálculo de capacidad ya que no es posible obtener diferentes demandas con la misma fórmula para cada subsistema. En este apartado se recoge la capacidad horaria (acumulación en 60 min) que puede presentar ciertas diferencias con el cálculo de necesidades en caso de que esta acumulación de pasajeros no sea la más restrictiva.

LoS Guidelines		SPACE GUIDELINES [sqm/PAX]			MAXIMUM WAITING TIME GUIDELINES Economy Class [minutes]			MAXIMUM WAITING TIME GUIDELINES Business Class / First Class / Fast Track [minutes]			OTHER GUIDELINES & REMARKS		
LoS Parameter:		Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum
Public Departure Hall		> 2.3	2.0 - 2.3	< 2.0	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants:	15 - 20%*	
Check-in	Self-Service Kiosk (Boarding Pass / Bag Tagging)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 2	> 2	< 1	1 - 2	> 2			
	Bag Drop Desk (queue width 1.4 - 1.6m)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 5	> 5	< 1	1 - 3	> 3			
	Check-in Desk (queue width: 1.4 - 1.6m)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 10	10 - 20	> 20	< 3	Business Class 3 - 5	> 5			
								< 1	First Class 1 - 3	> 3			
Security Control (queue width: 1.2m)		> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	< 1	Fast Track 1 - 3	> 3			
Emigration Control (Outbound Passport Control) (queue width: 1.2m)	Staffed Emigration Desk	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	< 1	Fast Track 1 - 3	> 3			
	Automatic Border Control	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	<1	1 - 5	>5	n/a					
Gate Holdrooms ***	Seating	> 2.2	1.8 - 2.2	< 1.8	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants:	50 - 70%*	
	Standing	> 1.5	1.2 - 1.5	<1.2									
Immigration Control (Inbound Passport Control) (queue width: 1.2m)	Staffed Immigration Desk	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	<1	Fast Track 1-5	>5			
	Automatic Border Control	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	<1	1 - 5	>5	n/a					
Baggage Reclaim	Narrow Body Aircraft	> 1.7	1.5 - 1.7	< 1.5	< 0	0 / 15	> 15	< 0	0 / 15	> 15	The first waiting time value relates to "first passenger to first bag". The second waiting time value relates to "last bag on belt" (counting from the first bag delivery).**		
	Wide Body Aircraft	> 1.7	1.5 - 1.7	< 1.5	< 0	0 / 25	> 25						
Customs Control		> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 5	> 5	< 1	1 - 5	> 5	Waiting times refer to a procedure when 100% of the passengers are being checked by Customs		
Public Arrival Hall		> 2.3	2.0 - 2.3	< 2.0	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants:	15 - 20%*	

Imagen 5-12. LoS Guidelines IATA 11. Parámetros de diseño

Fuente. Elaboración propia

5.3.2. Determinación del estado base del terminal de pasajeros

En las siguientes imágenes se presenta el estado Base del Aeropuerto, así como las áreas efectivas y los equipos considerados para el cálculo de capacidad:

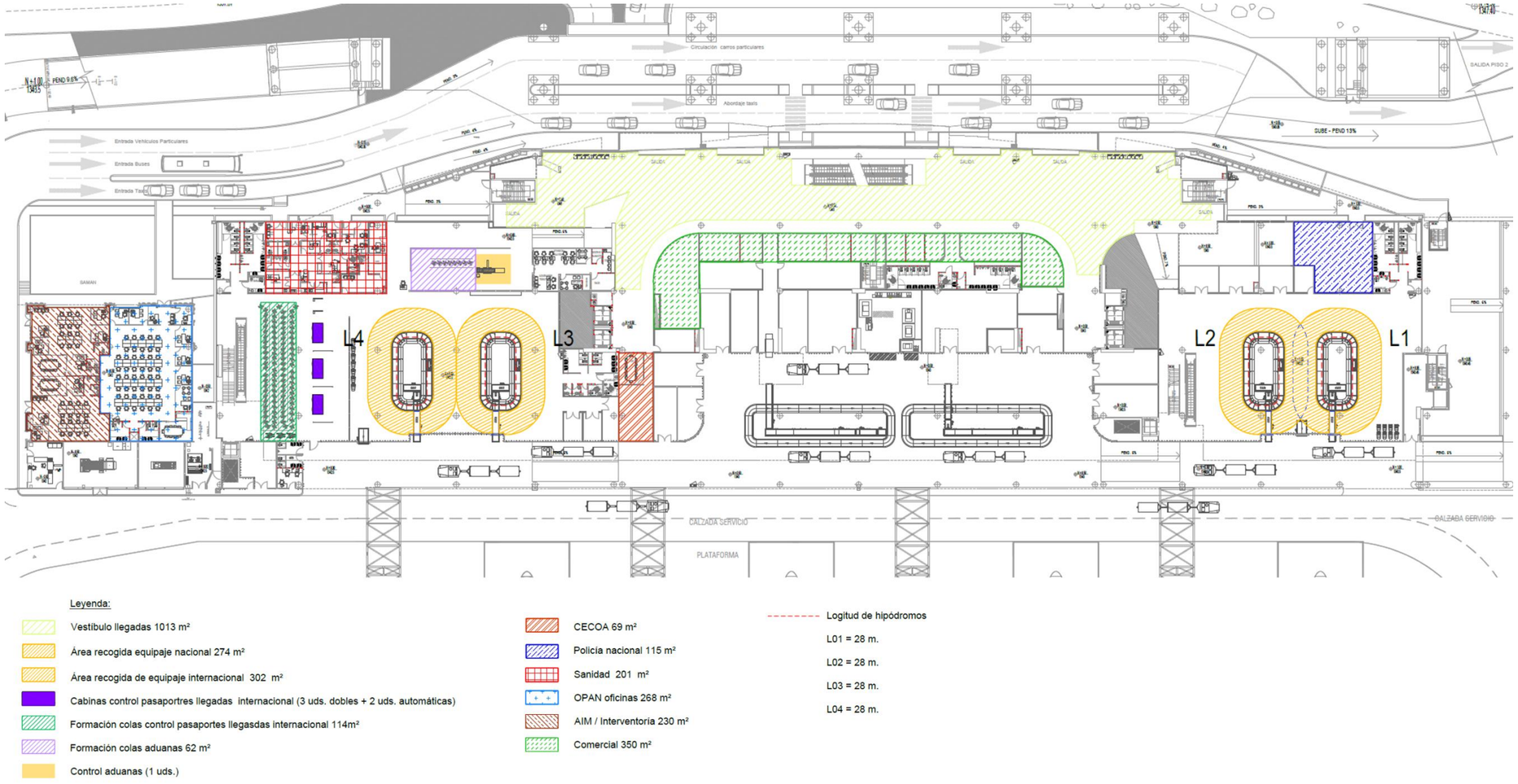


Imagen 5-13.Planta 1. SKPE. Estado Base

Fuente. Elaboración propia

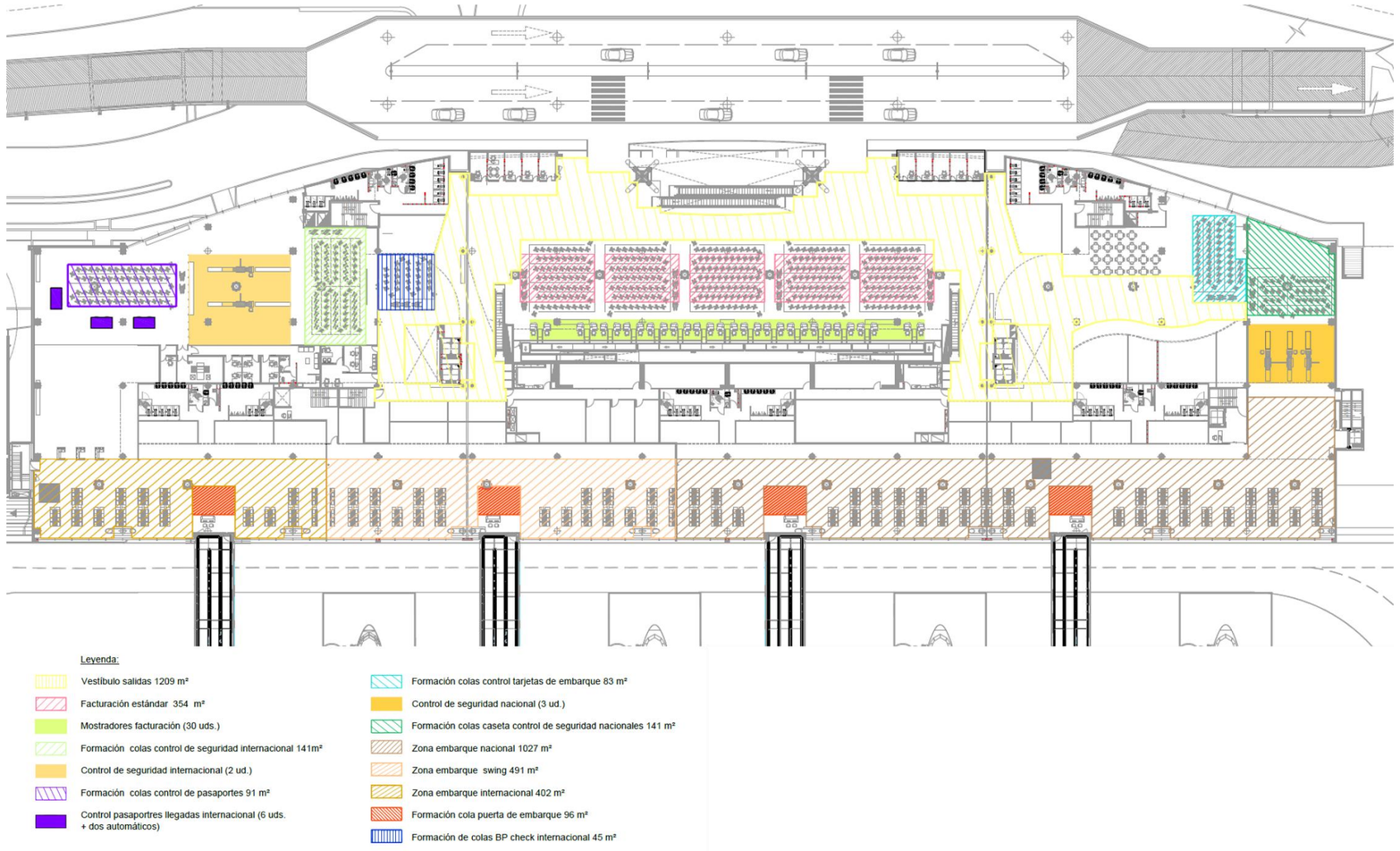


Imagen 5-14. Planta 2. SKPE. Estado Base

Fuente. Elaboración propia

Flujo	Sistema	Subsistema	Estado Base
SALIDAS	Vestíbulo de Salidas	Área funcional (m^2)	1.209
	Facturación Tradicionales	Mostradores tradicionales (Uds.)	30
		Área de colas (m^2)	354
	Control Tarjetas de Embarque Nacional	N.º de equipos (Uds.)	1
		Área de colas (m^2)	83
	Control Tarjetas de Embarque Internacional	N.º de equipos (Uds.)	1
		Área de colas (m^2)	45
	Seguridad nacional	N.º de equipos (Uds.)	3
		Área de colas (m^2)	141
	Seguridad internacional	N.º de equipos (Uds.)	2
		Área de colas (m^2)	141
	Pasaportes Salidas	N.º de equipos (Uds.)	6
		Área de colas (m^2)	91
	Embarque Nacional	Área funcional (m^2)	1.027
	Embarque Mixta	Área funcional (m^2)	491
	Embarque Internacional	Área funcional (m^2)	402

Tabla 5-14. Áreas y equipos. Proceso de salida. Estado base

Fuente. Elaboración propia

Flujo	Sistema	Subsistema	Estado Base
LLEGADAS	Pasaportes Llegadas	N.º de equipos tradicionales (Uds.)	6
		N.º de equipos automáticos (Uds.)	2
		Área de colas (m^2)	114
	Recogida Equipajes Nacional	N.º de cintas (Uds.)	2
		Longitud efectiva (m)	56
	Recogida Equipajes Internacional	N.º de cintas (Uds.)	2
		Longitud efectiva (m)	56
	Aduanas	N.º de equipos RX (Uds.)	1
		N.º de Puestos Inspección (Uds.)	1
		Área de colas (m^2)	62
	Vestíbulo de Llegadas	Área funcional (m^2)	1.013

Tabla 5-15. Áreas y equipos. Proceso de salida. Estado base

Fuente. Elaboración propia

5.3.3. Estimación de la capacidad: Salidas

Vestíbulo de salidas

El terminal actual cuenta con un vestíbulo de salidas ubicado en la segunda planta. Este vestíbulo sirve tanto para los vuelos nacionales como para los internacionales. Desde allí se accede a los mostradores de facturación, así como los diferentes núcleos de comunicación, y acceso a los controles de seguridad nacionales y a los controles de seguridad internacionales. También se accede a los locales de restauración de la planta mezanine.

El vestíbulo de salidas es el marcado en la siguiente imagen.

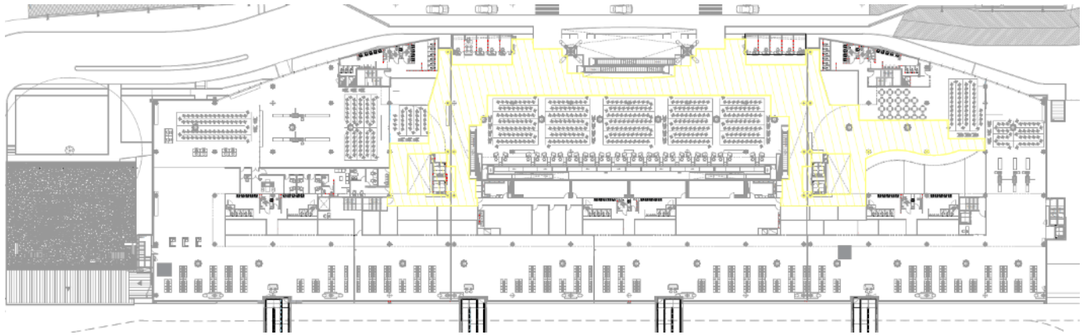


Imagen 5-15. Hall de Salidas del terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

Los parámetros usados para el cálculo de capacidad son los siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor	Fuente
Tiempo de estancia por pasajero	(min)	10	Aertec
Tiempo de estancia por visitante	(min)	20	Aertec
Acompañantes por pasajero	(%)	125	Aertec
Superficie por pasajeros sentado	(m^2)	2,3	IATA
Superficie por pasajeros de pie	(m^2)	2,0	IATA
Proporción de pasajeros sentados	(%)	15	IATA

Tabla 5-16. Parámetros para la estimación de la capacidad (hall de salidas)

Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Hall de salidas	1.209 m^2	**1.013**

Tabla 5-17. Capacidad del vestíbulo de salidas

Fuente. Elaboración propia

Se concluye que la capacidad del vestíbulo de salidas es de **1.013 pasajeros/hora**. La capacidad de este subsistema es mayor que la demanda actual (612 pax/h)

Zona de facturación

El Aeropuerto cuenta con una gran zona de facturación en el vestíbulo de salidas. El total de mostradores con los que cuenta el Aeropuerto es de 30 con un área de colas de 354 m^2.

En la actualidad los mostradores de facturación son de uso dedicado para cada aerolínea, aunque esto no se ha tenido en cuenta para el cálculo de la capacidad ya que supondría un factor restrictivo en la estimación de la capacidad debido a que los requerimientos de cada aerolínea pueden variar con el tiempo y a que los mostradores se operan de forma distinta atendiendo a las diferencias del perfil del pasajero, así como del tipo de servicio que se presta.

Atendiendo a las recientes tendencias en el proceso de facturación, es importante entender la dinámica entre en el uso de mostradores de facturación convencionales y la adopción de métodos alternativos como los quioscos self-service o los mostradores de entrega de equipaje (bag-drop). En la actualidad la mayor parte de los pasajeros utilizan los mostradores convencionales de facturación, considerando en la actualidad que el 30% realiza facturación online.

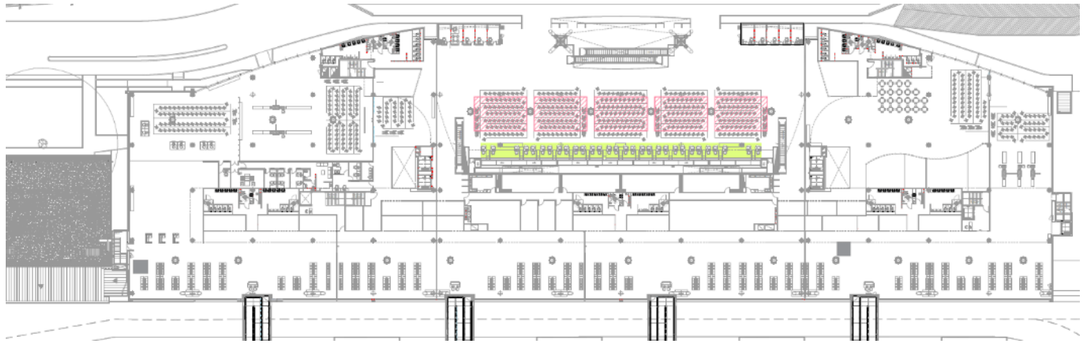


Imagen 5-16. Zona de facturación de pasajeros del terminal

Fuente. Elaboración propia

Los parámetros usados para el cálculo de capacidad son los siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor	Fuente
Proporción de pasajeros usando mostradores	(%)	70	Aertec
Tiempo medio ponderado de proceso en mostradores tradicionales	(seg)	120	Aertec
Tiempo máximo de espera tradicionales	(min)	15	IATA
Espacio por persona	(m^2)	1,8	IATA

Tabla 5-18. Parámetros para la estimación de la capacidad (zona de facturación)

Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Mostradores de facturación	30 mostradores	1.607
Superficie para colas	354 m^2	**1.404**

Tabla 5-19. Capacidad de la zona de facturación

Fuente. Elaboración propia

Se concluye que la capacidad de los mostradores de facturación es de **1.404 pasajeros/hora** (la superficie para colas presenta menor capacidad que el N.º de equipos**)**. La capacidad de este subsistema es mayor que la demanda actual (612 pax/h) y mayor que la demanda horaria en el último año de diseño (1.217 pax/h en 2050).

Por lo tanto, no serán necesarias reformas en este subsistema

Boarding Pass Control

Con el fin de reducir los tiempos de proceso de control de seguridad de pasajeros, se disponen controles de tarjeta de embarque manuales previos a la seguridad, que permitan además organizar los flujos de pasajeros y preparar a los mismos para el proceso de control.

Se distingue además entre control de tarjetas de embarque para pasajeros nacionales e internacionales.

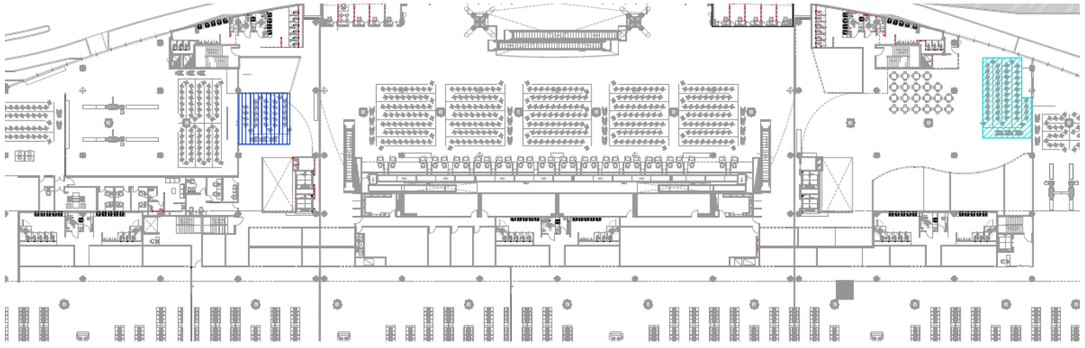


Imagen 5-17. Áreas de colas de controles de tarjetas de embarque

Fuente. Elaboración propia

Los parámetros utilizados para el cálculo son los siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor	Fuente
Tiempo medio de proceso (nacional e internacional)	(seg)	8	Aertec
Tiempo máximo de espera	(min)	3	IATA
Espacio por persona	(m^2)	1,0	IATA

Tabla 5-20. Parámetros para la estimación de la capacidad control de Tarjeta de embarque

Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Controles de tarjeta de embarque nacionales	1	**472**
Superficie para colas nacional	83 m^2	1.743
Controles de tarjeta de embarque internacional	1	**472**
Superficie para colas internacional	45 m^2	945

Tabla 5-21. Capacidad de la zona de control de tarjeta de embarque

Fuente. Elaboración propia

La capacidad de los controles de tarjetas de embarque para pasajeros nacionales es de **472 pasajeros/hora** (el número de controles presenta una capacidad mucho menor que el área disponible para colas). Por lo tanto, actualmente ya sería necesario un segundo control de tarjetas de embarque para esta tipología de pasajeros.

Para los pasajeros internacionales, la capacidad del control es de **472 pasajeros/hora** (marcado por el número de controles). La capacidad de este subsistema es mayor que la demanda actual (119 pax/h en salidas internacionales)

Controles de seguridad

El tráfico de pasajeros doméstico e internacional se segrega a partir del control de seguridad. Existen, por tanto, dos zonas de controles de seguridad, una para los vuelos nacionales y otra para los internacionales, ambos en la segunda planta.

Para el estado base se asume que no existen en ningún caso líneas dedicadas para pasajeros Premium o en clase ejecutiva, siendo todos los pasajeros procesados en las líneas de inspección que se encuentren disponibles en cada momento.

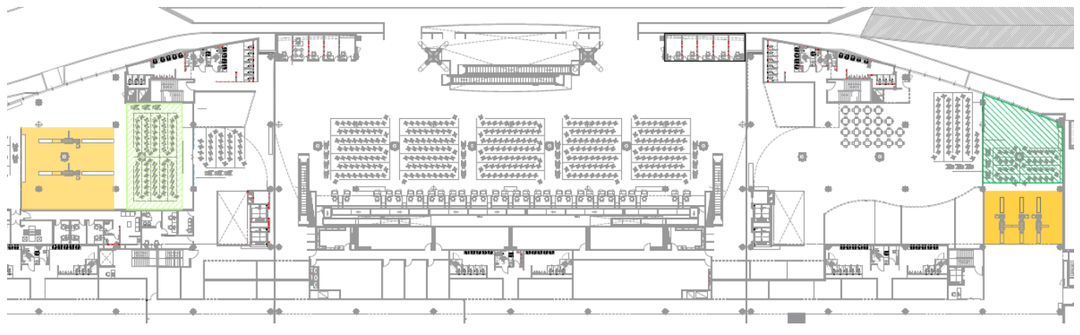


Imagen 5-18. Control de seguridad de salidas internacionales (izquierda) y de nacionales (derecha)

Fuente. Elaboración propia

Para la estimación de la capacidad del control de seguridad solo se considera la demanda impuesta por los pasajeros comerciales, por lo que se excluye a efectos prácticos la inspección de otros individuos tales como empleados, contratistas y tripulantes de cabina entre otros.

Los parámetros usados para el cálculo son los siguientes:

Parámetro	Unidad	Doméstico	Internacional	Fuente
Tiempo medio de proceso	(seg)	20	25	Aertec
Tiempo máximo de espera	(min)	10	10	IATA
Espacio por persona	(m^2)	1	1	IATA

Tabla 5-22. Parámetros para la estimación de la capacidad (control de seguridad)

Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Control de seguridad Nacional	3	**630**
Superficie para colas control de Seguridad Nacional	141 m^2	987
Control de seguridad Internacional	2	**336**
Superficie para colas control de Seguridad Internacional	141 m^2	987

Tabla 5-23. Capacidad de los controles de seguridad

Fuente. Elaboración propia

La capacidad de los controles de seguridad para pasajeros nacionales es de **630 pasajeros/hora** (el número de controles presenta una capacidad menor que el área disponible para colas). Actualmente este subsistema se encontraría al borde de capacidad, necesitando un 4º control en los próximos años (la demanda actual es de 612 pax/h nacionales).

Para los pasajeros internacionales, la capacidad del control es de **336 pasajeros/hora** (marcado por el número de controles). La capacidad de este subsistema es mayor que la demanda actual (119 pax/h en salidas internacionales)

Control de pasaportes (salidas)

El control de pasaportes para salidas (migración) se encuentra tras el paso por el control de seguridad internacional. El estado base no contiene sistemas automatizados de inspección de pasaporte, por lo que se asume que todas las inspecciones se realizan de forma manual por oficiales de inmigración.

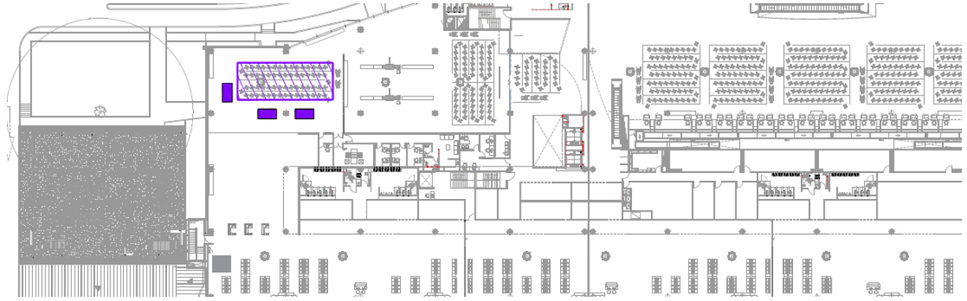


Imagen 5-19. Controles de pasaportes en salida y área de colas

Fuente. Elaboración propia

Los parámetros usados para el cálculo son:

Parámetro	Unidad	Valor	Fuente
Tiempo medio de proceso	(seg)	50	Aertec
Tiempo máximo de espera	(min)	10	IATA
Espacio por persona	(m^2)	1,2	IATA

Tabla 5-24.Parámetros para la estimación de la capacidad (control de pasaportes, salidas)

Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Control de Emigración	6	**504**
Superficie para colas Control de Emigración	91 m^2	530

Tabla 5-25. Capacidad del control de migración

Fuente. Elaboración propia

La capacidad del control de pasaportes en salida es de **504 pasajeros/hora** (marcado por el número de equipos). Esta capacidad es mayor que la demanda de pasajeros internacionales en 2050, por lo que no será necesario ampliar este subsistema.

Salas de abordaje

Se disponen de tres zonas principales, una para domésticos, otra para internacionales, y, por último, una zona de abordaje mixta. Esta zona mixta permite ser utilizada como ampliación de la sala de abordaje doméstica o internacional según sea necesario.

Las zonas dedicadas a la espera de los pasajeros antes del abordaje se componen de áreas cerradas que disponen de zonas de descanso y espacios comerciales para el uso de los pasajeros.

Asimismo, cuentan con zonas habilitadas para el embarque y la formación de colas frente a los mostradores de cada puerta de embarque. Para el cálculo de la capacidad de las salas de abordaje solamente se han tenido en consideración aquellos espacios dispuestos para la espera de los pasajeros antes del embarque, por lo que los espacios de circulación, comerciales o restauración no han sido considerados en el cómputo total.

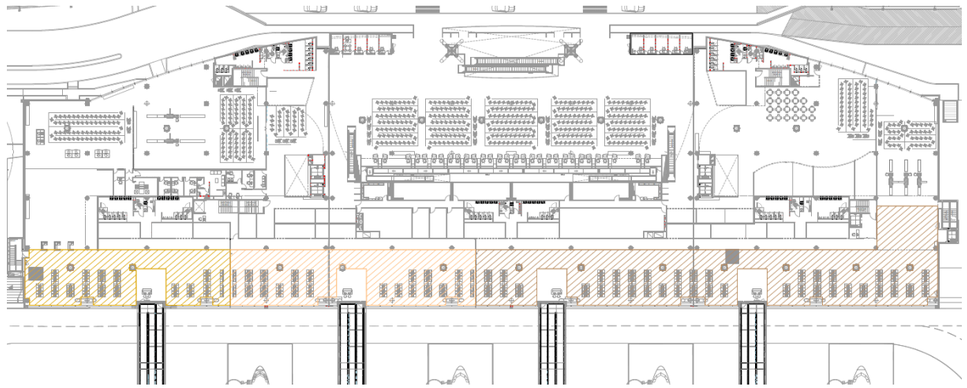


Imagen 5-20. Salas de abordaje de salidas

Fuente. Elaboración propia

Para el cálculo de capacidad se asignará la zona de abordaje mixta (swing) y su puerta de embarque como zona para el tráfico nacional, ya que el estudio del año 2022 muestra un mayor número de pasajeros de esta tipología.

Cabe destacar que cada pasarela de embarque permite la operación de aeronaves en contacto y en remoto (aunque no de manera simultánea). Por lo tanto, se realizarán los cálculos considerando estas dos posibles opciones de embarque.

Los parámetros considerados para el cálculo de la zona de embarque nacional son:

Parámetro	Unidad	Doméstico	Fuente
Factor de ocupación medio	(%)	80	Aertec
Tiempo ocupación de la puerta en contacto	(min)	45	Aertec
Tiempo ocupación de la puerta en remoto	(min)	30	Aertec
Porcentaje de uso de contacto frente a remoto	(%)	65	Aertec
Porcentaje de pasajeros sentados	(%)	65	IATA
Espacio por persona (sentada)	(m^2)	1,8	IATA
Espacio por persona (de pie)	(m^2)	1,2	IATA

Tabla 5-26.Parámetros para la estimación de la capacidad (salas de abordaje nacionales)

Fuente. Elaboración propia

Y los resultados son:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Salas de Abordaje Nacional	1.518 m^2	**954**

Tabla 5-27. Capacidad de PPH de las Salas de Abordaje Nacionales

Fuente. Elaboración propia

Tipo proceso	Unidad	Aeronaves por Hora (APH)
Salas de Abordaje Nacional	3 puertas contacto	**4**
	3 puertas en remoto	6
	4 puertas en contacto	5
	4 puertas en remoto	8

Tabla 5-28. Capacidad de APH de las Salas de Abordaje Nacionales

Fuente. Elaboración propia

Actualmente la capacidad de la sala de embarque para el tráfico nacional (considerando la zona mixta) es de **954 pasajeros/hora** (mayor que la demanda actual de 612 pax/hora nacionales)

Con respecto a las puertas de embarque en contacto, la capacidad es de **4 Aeronaves/hora** (menor que la demanda actual de 5 aeronaves/hora en tráfico nacional).

Al no coincidir las puntas de tráfico en salidas (nacionales e internacionales), la solución actual que realiza el operador es la de usar las 4 puertas de contacto de manera simultánea para el tráfico nacional en caso de que las compañías aéreas necesiten operar en contacto.

En caso de operar en remoto, con las 3 puertas de embarque para esta tipología de pasajeros, la demanda actual queda cubierta (una capacidad de 6 aeronaves/hora frente a una demanda de 5 aeronaves/hora).

Del mismo modo, se procede a calcular la capacidad de la zona de embarque internacional. Los parámetros usados para el cálculo son:

Parámetro	Unidad	Internacional	Fuente
Factor de ocupación medio	(%)	80	Aertec
Tiempo ocupación de la puerta en contacto	(min)	45	Aertec
Tiempo ocupación de la puerta en remoto	(min)	45	Aertec
Porcentaje de uso de contacto frente a remoto	(%)	65	Aertec
Porcentaje de pasajeros sentados	(%)	65	IATA
Espacio por persona (sentada)	(m^2)	1,8	IATA
Espacio por persona (de pie)	(m^2)	1,2	IATA

Tabla 5-29.Parámetros para la estimación de la capacidad (sala de abordaje internacional)

Fuente. Elaboración propia

Y los resultados son:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Salas de Abordaje Internacional	402 m^2	**252**

Tabla 5-30. Capacidad de PPH de las Sala de Abordaje Internacional

Fuente. Elaboración propia

Tipo proceso	Unidad	Aeronaves por Hora (APH)
Salas de Abordaje Internacional	1 puerta en contacto/remoto	**1**
	2 puertas en contacto/remoto	2

Tabla 5-31. Capacidad de APH de la Salas de Abordaje Internacional

Fuente. Elaboración propia

Actualmente la capacidad de la sala de embarque para el tráfico internacional (excluyendo la zona mixta) es de **252 pasajeros/hora** (mayor que la demanda actual de 119 pax/hora internacionales)

Con respecto a las puertas de embarque, la capacidad es de **1 Aeronave/hora** (igual que la demanda actual de 1 aeronave/hora en tráfico internacional).

Aunque la parametrización de aeronaves internacionales concluye que las puntas del día de diseño para el tráfico comercial y para el tráfico internacional son solo de 1 aeronave/hora en salida, es posible que en momentos muy puntuales y por motivos de contigencia se hayan necesitado dar servicio a 2 aeronaves en la misma hora. Esto es posible usando la puerta de embarque de la sala de embarque mixta para esta tipología de tráfico (una capacidad de 2 Aeronaves/hora en salidas internacionales).

Conclusiones en Salidas

Tras el estudio de capacidad llevado a cabo en este apartado para los procesos de salida, se concluye que el elemento crítico y limitante de la capacidad actual son los controles de seguridad para el tráfico nacional. Este subsistema se encuentra cerca de su límite de capacidad y es necesaria su ampliación en el corto plazo.

El siguiente subsistema critico es la sala de embarque por el N.º de puertas de embarque disponibles. Actualmente pueden dar servicio a la demanda de Aeronaves mediante la operación en remoto o mediante el uso de la puerta de embarque internacional como si fuese nacional. Es necesario realizar un estudio detallado centrado en las respectivas puntas nacionales e internacionales y su interrelación con las puertas de embarque. Este estudio es desarrollado en el apartado *6.3.2 Número de puertas de embarque necesarias*.

5.3.4. Estimación de la capacidad: Llegadas

Control de pasaportes (llegada)

El control de inmigración se ubica en el piso inferior de la zona internacional, accediendo desde el nivel intermedio de llegadas. Este subsistema contiene tanto control de pasaportes tradicionales como controles automáticos. Se considera para los cálculos que un 20% del total de pasajeros en llegadas internacionales usa estos controles.

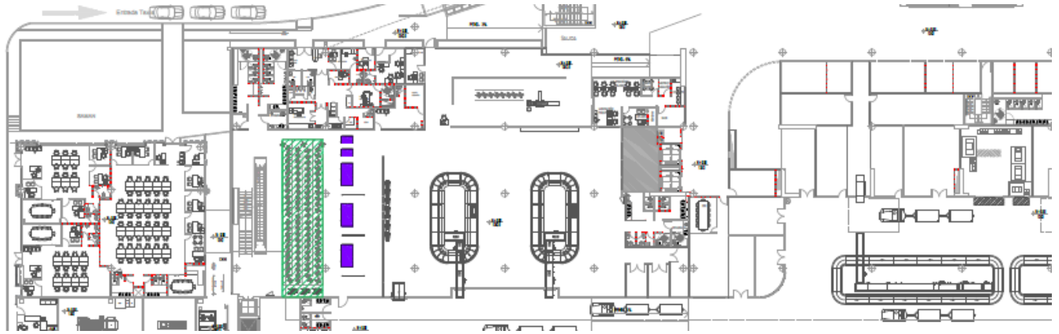


Imagen 5-21. Control de pasaportes de llegada internacional

Fuente. Elaboración propia

Los parámetros usados para el cálculo son:

Parámetro	Unidad	Valor	Fuente
Tiempo medio de proceso en controles tradicionales	(seg)	60	Aertec
Tiempo medio de proceso en controles automáticos	(seg)	45	Aertec
Porcentaje de pasajeros usando control tradicional	(%)	80	Aertec
Porcentaje de pasajeros usando control automático	(%)	20	Aertec
Tiempo máximo de espera	(min)	10	IATA
Espacio por persona	(m^2)	1,2	IATA

Tabla 5-32.Parámetros para la estimación de la capacidad (control de pasaportes, llegadas)

Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Control de Inmigración tradicional	6	420
Control de inmigración automáticos	2	186
Superficie para colas Control de Emigración	91 m^2	**530**

Tabla 5-33. Capacidad del control de migración

Fuente. Elaboración propia

La capacidad del control de pasaportes en salida es de **530 pasajeros/hora** (marcado por el área disponible). Aunque la capacidad de este subsistema es mayor que la demanda futura, es posible obtener necesidades en los últimos años puesto que la acumulación de pasajeros en 15 min es mucho más restrictiva que la acumulación de pasajeros horaria.

Zona de reclamo de equipaje

Hay dos zonas de reclamo de equipaje, una para vuelos nacionales y otra para internacionales. Ambas salas cuentan con dos cintas. La configuración de las salas de equipaje dividida en dos permite una distribución de los flujos, minimizando las distancias que los pasajeros deben cubrir al desembarcar, pero puede llegar a resultar ineficiente desde un punto de vista operacional puesto que la flexibilidad se ve reducida en caso de cualquier eventualidad (por ejemplo, retrasos, contingencias o problemas mecánicos de las bandas de reclamo). Es necesario asignar la sala entera de internacionales como sala doméstica y no solo un hipódromo.

En cuanto a las zonas de espera para los pasajeros antes de poder reclamar su equipaje, IATA recomienda la provisión de una zona de 3,5 m alrededor de la banda de reclamo

Actualmente, y para afrontar ciertas situaciones de contingencia, la sala de recogida de equipajes internacional es usada por tráfico doméstico. Adicionalmente, se calculará la capacidad bajo esta premisa.

Se considera que el 40% del tráfico nacional factura equipajes con un promedio de una maleta por pasajero. Al acceder directamente a esta sala, se considera que un pico del 70% de pasajeros se acumulan alrededor de hipódromos para recoger sus maletas. El tiempo medio de ocupación para el tráfico nacional es de 20 minutos.

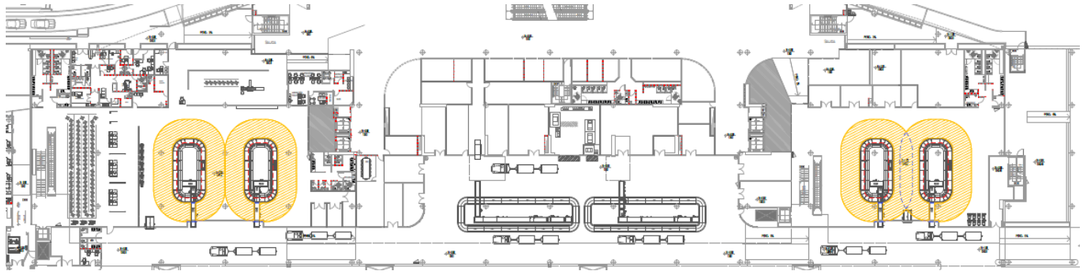


Imagen 5-22. Zona de reclamo de equipajes

Fuente. Elaboración propia

Por tanto, los parámetros considerados para el cálculo de capacidad de las cintas de recogida de equipajes nacionales son:

Parámetro	Unidad	Doméstico	Fuente
Load Factor año en curso para NB	(%)	80,00%	Tráfico
N.º asientos de la aeronave representativa NB	(Uds.)	188	Tráfico
Porcentaje de pasajeros que factura equipaje	(%)	40,00%	Aertec
Pico de Ocupación de pasajeros	(%)	70,00%	Aertec
N.º de maletas por pasajero que factura	(Uds.)	1	Aertec
Frontal de recogida por pasajero	(m)	0,7	IATA
Tiempo medio de ocupación de hipódromo nacional	(min)	20	Aertec

Tabla 5-34. Parámetros zona de reclamo de equipaje nacionales

Fuente. Elaboración propia

Y los resultados son:

Tipo proceso	Unidad	Aeronaves por Hora (APH)
Cintas equipajes nacionales	2 cintas	**6**
	4 cintas	12

Tabla 5-35. Capacidad de APH de la sala de recogida de equipajes nacional

Fuente. Elaboración propia

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Cintas de equipajes nacionales	Longitud efectiva: 58 m	**887**
	Longitud efectiva: 126 m	1.775

Tabla 5-36. Capacidad PHP en sala de equipaje Nacionales

Fuente. Elaboración propia

Actualmente la capacidad de la sala de recogida de equipajes para el tráfico nacional es de **887 pasajeros/hora** (mayor que la demanda actual de 690 pax/hora nacionales).

Sin embargo, la aeronave con mayor número de asientos que puede ser atendida en estos hipódromos de 29m de longitud efectiva conllevaría 185 asientos (3 asientos menos que la aeronave de diseño tras el estudio del tráfico).

Con respecto al número de hipódromos, la capacidad es de **6 aeronaves/hora** (igual que la demanda actual de 6 aeronaves/hora en tráfico nacional).

Al no coincidir las puntas de tráfico en llegadas (nacionales e internacionales), el operador utiliza la sala de embarque internacional como sala para tráfico nacional en momentos puntuales con una demanda mayor. En este caso la capacidad de las dos salas conjuntas para un tráfico nacional sería de hasta 12 aeronaves/hora.

Del mismo modo, se procede a calcular la capacidad de la zona de embarque internacional. Se considera que el 100% del tráfico internacional factura equipajes con un promedio de 1,2 maletas por pasajero. Al tener que pasar el proceso de emigración previo acceso, solo se considera que un pico del 40% de pasajeros se acumulan alrededor de hipódromos para recoger sus maletas. El tiempo medio de ocupación para el tráfico internacional es de 30 minutos.

Por tanto, los parámetros usados para el cálculo son:

Parámetro	Unidad	Doméstico	Fuente
Load Factor año en curso para NB	(%)	80,00%	Tráfico
N.º asientos de la aeronave representativa NB	(Uds.)	188	Tráfico
Porcentaje de pasajeros que factura equipaje	(%)	100,00%	Aertec
Pico de Ocupación de pasajeros	(%)	40,00%	Aertec
N.º de maletas por pasajero que factura	(Uds.)	1,2	Aertec
Frontal de recogida por pasajero	(m)	0,7	IATA
Tiempo medio de ocupación de hipódromo nacional	(min)	30	Aertec

Tabla 5-37. Parámetros zona de reclamo de equipaje internacionales

Fuente. Elaboración propia

Y los resultados son:

Tipo proceso	Unidad	Aeronaves por Hora (APH)
Cintas equipajes internacionales	2 cintas	**4**

Tabla 5-38. Capacidad de APH de la sala de recogida de equipajes internacional

Fuente. Elaboración propia

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Cintas de equipajes internacionales	Longitud efectiva: 58 m	**414**

Tabla 5-39. Capacidad PHP en sala de equipaje internacional

Fuente. Elaboración propia

Actualmente la capacidad de la sala de recogida de equipajes para el tráfico internacional es de **414 pasajeros/hora** (mayor que la demanda actual de 127 pax/hora internacionales).

Sin embargo, la aeronave con mayor número de asientos que puede ser atendida en estos hipódromos de 29m de longitud efectiva conllevaría 104 asientos (84 asientos menos que la aeronave de diseño tras el estudio del tráfico). Es recomendable aumentar la longitud efectiva de estos hipódromos.

Con respecto al número de hipódromos, la capacidad es de **4 aeronaves/hora** (mayor que la demanda actual de 1 aeronave/hora en tráfico internacional).

Control de aduanas

El control de aduanas para los vuelos internacionales se encuentra ubicado después de la zona de reclamo de equipajes internacional. Una vez los pasajeros atraviesan este filtro, acceden al vestíbulo de llegadas.

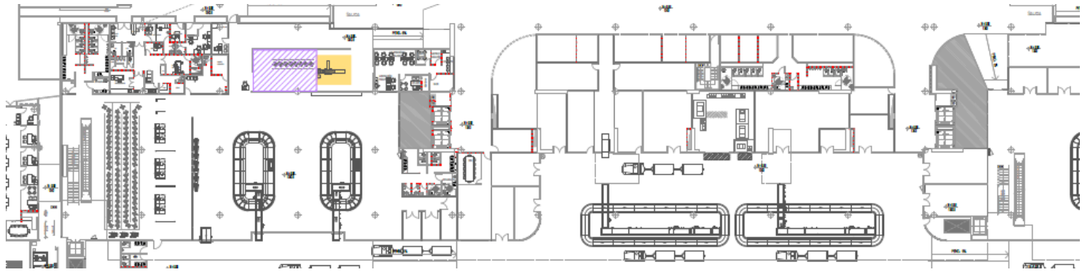


Imagen 5-23. Control de aduanas

Fuente. Elaboración propia

Es importante señalar que de media se asume que un 10% de pasajeros son requeridos para inspeccionar su equipaje de forma manual o a través de los equipos de escaneo. No obstante, para los vuelos considerados ‘calientes’, los que conllevan mayor riesgo, hasta el 100% de los pasajeros pueden ser sometidos a inspecciones secundarias una vez su formulario de llegada es validado.

Aunque el proceso de colas es un proceso conjunto, para el cálculo de capacidad se consideran 31 m^2 para los controles RX y 31 m^2 para el proceso de inspección. Los parámetros para el cálculo de capacidad de este subsistema son:

Parámetro	Unidad	Valor	Fuente
Tiempo medio de proceso del control de RX	(seg)	30	Aertec
Tiempo medio de proceso mostrador de inspección	(seg)	60	Aertec
Máximo tiempo en cola aduanas	(min)	5	IATA
Ratio de pasajeros a ser inspeccionados	(%)	15	Aertec
Espacio por persona en RX	(m^2)	1,1	IATA
Espacio por persona inspección	(m^2)	1,6	IATA

Tabla 5-40.Parámetros para la estimación de la capacidad (control de aduanas)

Fuente. Elaboración propia

Y los resultados son:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Inspección XR	1	1.300
Superficie para colas RX	31 m^2	3.663
Mostradores PI	1	**650**
Superficie para colas de inspección	31 m^2	1.356

Tabla 5-41. Capacidad del control de aduanas

Fuente. Elaboración propia

La capacidad de este proceso es de 650 pasajeros/hora marcado por el número de mostradores (superior a la demanda actual de 127 pax/hora internacionales). Es posible la necesidad de otro puesto de inspección en el largo plazo puesto que el flujo más restrictivo de pasajeros es la acumulación en 15 min.

Vestíbulo de llegadas

El vestíbulo de llegadas es utilizado tanto por los pasajeros nacionales como internacionales, y se encuentra en la primera planta. Desde él es posible acceder directamente al hall de salidas, a los parqueaderos del sótano, y al exterior de la terminal.

El vestíbulo de llegadas es el marcado en la siguiente imagen.

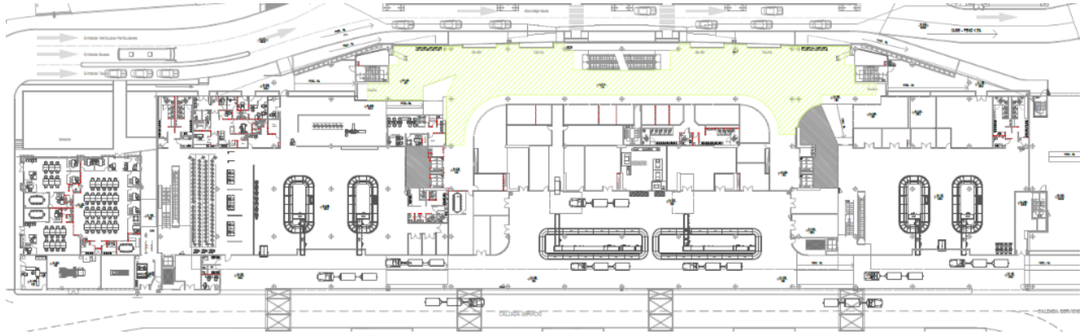


Imagen 5-24. Hall de Llegadas del terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

Los parámetros usados para el cálculo de capacidad son los siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor	Fuente
Tiempo de estancia por pasajero	(min)	5	Aertec
Tiempo de estancia por visitante	(min)	15	Aertec
Acompañantes por pasajero	(%)	125	Aertec
Superficie por pasajeros sentado	(m^2)	2	IATA
Superficie por pasajeros de pie	(m^2)	1,6	IATA
Proporción de pasajeros sentados	(%)	15	IATA

Tabla 5-42. Parámetros para la estimación de la capacidad (hall de llegadas)

Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tipo proceso	Unidad	Pasajeros por Hora (PPH)
Hall de llegadas	1.013 m^2	**1.541**

Tabla 5-43. Capacidad del vestíbulo de llegadas

Fuente. Elaboración propia

Se concluye que la capacidad del vestíbulo de salidas es de **1.541 pasajeros/hora**. La capacidad de este subsistema es mayor que la demanda actual (786 pax/h) y mayor que la demanda actual en el último horizonte de diseño (1.348 pax/hora en 2050). Por lo tanto, no se necesitará ampliar este subsistema en todo el periodo de estudios.

Conclusiones en Llegadas

Tras el estudio de capacidad llevado a cabo en este apartado para los procesos de llegada, se concluye que el elemento crítico y limitante de la capacidad actual son hipódromos de recogida de equipajes condicionado por el número de cintas disponibles. Es necesario realizar un estudio detallado centrado en las respectivas puntas nacionales e internacionales y su interrelación con las cintas de recogida de equipajes. Este estudio es desarrollado en el apartado *6.3.3 Número de cintas de recogida de equipajes necesarias.*

5.4. Terminal de carga

Durante 2019, antes de la pandemia, el Aeropuerto Internacional Matecaña - Pereira procesó un total de 2.178 toneladas de carga aérea.

Para dimensionar las necesidades actuales respecto a la carga aérea, se ha seguido el documento de IATA ADRM, en su décima edición. Concretamente, se ha relacionado la cantidad de carga anual con la superficie de la terminal necesaria. El documento describe que, para aeropuertos en los que la carga se procese con un nivel de automatización bajo, se requieren un equivalente de 5 t/m^2 dedicados a área utilizable para el procesamiento de carga. Esto excluye áreas adicionales para baños, parqueaderos, equipos, etc. Para un nivel de automatización intermedio, se utilizará 10 t/m^2, mientras que, para un nivel alto, se utilizará 17 t/m^2.

En base a lo anterior, se determina a continuación la carga que deberían ser capaz de procesar las instalaciones actuales, utilizando un nivel bajo de automatización.

Año	Área actual (m^2)	Capacidad (tonelaje)
2022	795	3.975

Tabla 5-44. Capacidad de las instalaciones de carga actuales

Fuente. elaboración propia

Tal y como se puede comprobar, las instalaciones para el procesamiento de carga de las que dispone actualmente el aeropuerto se encuentran dimensionadas por encima de las necesidades que demanda el tonelaje de carga manejado. Esto se traduce en que el uso que se está extrayendo de las instalaciones actuales se corresponde con el 55% de la capacidad considerada para sus características.

Es necesario destacar que estos cálculos corresponden a recomendaciones de capacidad, sin embargo, en la práctica, se comprueba que con la superficie actual de instalaciones de carga es posible ofrecer una mayor capacidad de procesamiento que la teórica. A continuación, se muestra la estimación del tamaño de las instalaciones necesario, según IATA, para procesar el nivel de carga dado en la actualidad.

Nivel de automatización	Demanda actual de carga (t)	Área (m^2)
Bajo	2.178	435
Medio		218
Alto		128

Tabla 5-45. Superficies estimadas necesarias según la demanda de carga actual

Fuente. elaboración propia

Esta información se tendrá en cuenta en la propuesta de desarrollo de las instalaciones de carga.

5.5. Accesos y parqueaderos

5.5.1. Accesos

Para establecer la capacidad de los accesos al aeropuerto se ha tenido en cuenta los nuevos viales que actualmente se están ejecutando.

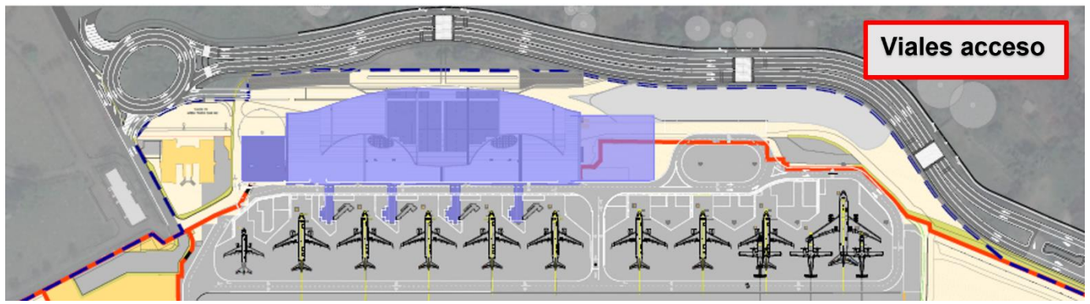


Imagen 5-25. Nuevo acceso al aeropuerto en fase de ejecución

Fuente. Elaboración propia

El vial de acceso principal al aeropuerto es una carretera de doble sentido con dos carriles de 3,5m de ancho en cada sentido, y se estima que por cada carril circulará un total de 1.000 vehículos a la hora. Así pues, la capacidad de las vías para absorber el tráfico terrestre previsto será la siguiente.

	Flujo de tráfico (veh/hora)
Entrada	2.000
Salida	2.000

Tabla 5-46. Capacidad de las vías de accesos al aeropuerto

Fuente. elaboración propia

5.5.2. Parqueadero

Para la evaluación inicial de la capacidad de los parqueaderos, se ha tenido en cuenta la nueva planificación de la zona para el nuevo terminal. Se distinguen los siguientes aparcamientos:

- Parqueadero en superficie, ubicado al lado este del edificio terminal
- Parqueadero en sótano, ubicado en la planta sótano del nuevo edificio terminal
- Parqueadero superficie parte de la Sociedad Mejoras (no forma parte de OPAM)
- Parqueadero taxis, ubicado al oeste del nuevo terminal, y estará destinado a albergar las plazas de aparcamiento de los taxis autorizados.

El aeropuerto cuenta con dos parqueaderos públicos bajo responsabilidad del aeropuerto y uno gestionado por la Sociedad Mejoras al otro lado de la vía del acceso. Los parqueaderos del aeropuerto consisten en uno descubierto

con 104 plazas para carros y uno cubierto situado en el sótano del terminal de 256 plazas para carros por un total de 360 plazas. Adicionalmente hay 150 plazas en el parqueadero de Sociedad Mejoras. En total, el aeropuerto cuenta con **510 plazas disponibles para coches.**

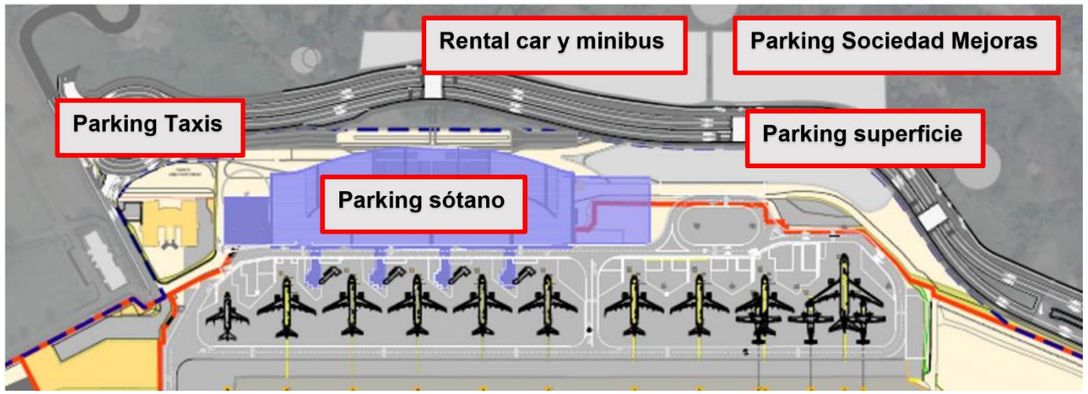


Imagen 5-26. Ubicación de parqueaderos

Fuente. Elaboración propia

Para cada uno de los parqueaderos diseñados se obtienen las siguientes superficies y plazas de aparcamientos:

	Nº de plazas de aparcamiento	Superficie (m^2)	Ratio (m^2/plazas de aparcamiento)
Parqueadero en superficie	104	2.190	21
Parqueadero en sótano	256	11.272	44
Parqueadero Sociedad Mejoras	150	2.700	18
Parqueadero taxis	38	574	15,10

Tabla 5-47. Capacidad de plazas de aparcamiento

Fuente. Elaboración propia

5.6. Torre de control

5.6.1. Requisitos de visibilidad

La FAA, en Order 6480.4A, establece que el emplazamiento de la torre debe cumplir que la línea de visión, LOS, del controlador (normalmente situado a 1,3 m sobre la altura de la cabina, en posición sentado) a cualquier punto de la pista presente un ángulo de incidencia mínimo de 0,80º (lo que equivale a una pendiente del 1,4%) respecto de la rasante del terreno en dichos puntos.

Por otro lado, la distancia desde la torre de control a las áreas críticas del aeropuerto y la altura de la torre deberían proporcionar una perfecta visión de los objetos desde la cabina de la torre.

A continuación, se describen los conceptos de reconocimiento y detección, así como los porcentajes mínimos establecidos para dichos conceptos:

Observación	Descripción	Probabilidad mínima
Detección	Capacidad para notificar la presencia de un objeto en la superficie del aeropuerto, independientemente del tipo, clase o modelo. El controlador reconoce la presencia del objeto, pero no tiene por qué identificarlo o reconocerlo	95,5%
Reconocimiento	Capacidad para discriminar la clase del objeto (pe: la tipología del avión)	11,5%
Identificación	Capacidad para especificar el objeto (por ejemplo: Dodge Caravan o Cessna 172)	0,91%

Tabla 5-48. Reconocimiento de objetos

Fuente. FAA ATC Visibility Tool

Las condiciones de visibilidad se han estudiado según Order 6480.4A de FAA. Los datos de partida son los siguientes:

Puntos críticos	Coordenada X	Coordenada Y	Cota del terreno (m.s.n.m.)
TWR	4º 48’ 53.07” N	75º 44’ 21.56” W	1341,5
THR 08	4º 48’ 35.72” N	75º 44’ 53.42” W	1323,15
THR 26	4º 48’ 55.98” N	75º 43’ 50.56” W	1346,99

Tabla 5-49. Datos topográficos de Torre de Control y umbrales

Fuente. Elaboración propia

La altura de la actual torre de control es de 28,7 metros sobre cota del terreno aproximadamente.

La altura del controlador en posición sentado es de 26,14 metros aproximadamente.



Imagen 5-27. Posición de torre de control y umbrales

Fuente. Elaboración propia

5.6.2. Visibilidad a cabeceras 08 y 26

Los resultados de LOS (Line of Sight) obtenidos tras realizar el análisis alcanzan los valores mínimos necesarios para ambas cabeceras.

Para la cabecera 08, la altura mínima necesaria a ojos del controlador es de 15,6 metros, y para la cabecera 26, la altura mínima necesaria a ojos del controlador es de 13,3 metros. Siendo la altura actual a ojos del controlador de 28,7m, se observa que la torre cumple con los requisitos mínimos para ambas cabeceras.

Respecto a los parámetros de discriminación de objetos, los valores obtenidos para un objeto mayor al tipo Dodge Caravan superan los requisitos mínimos establecidos por la FAA para ambas cabeceras.

Observación	Valor mínimo	Valor obtenido	Válido/No válido
Detección	95,.50%	99,9%	Válido
Reconocimiento	11,50%	81,1%	Válido
Identificación	0,91%	24,30%	Válido

Tabla 5-50. Resultados de discriminación de objetos en cabecera 08

Fuente. Elaboración propia

Observación	Valor mínimo	Valor obtenido	Válido/No válido
Detección	95.50%	99,9%	Válido
Reconocimiento	11.50%	89,0%	Válido
Identificación	0.91%	37,56%	Válido

Tabla 5-51. Resultados de discriminación de objetos en cabecera 26

Fuente. Elaboración propia

Estos cálculos se han realizado utilizando la herramienta “Air Traffic Control Visibility Analysis” de la FAA aplicando condiciones “Sunlight Clouds” y “Medium ground turbulence”.

5.6.3. Visibilidad en plataforma

La Torre de Control actual no presenta problemas de visibilidad de los puestos de estacionamiento de plataforma, pudiendo el controlador observar perfectamente todos ellos.

5.6.4. Superficies limitadoras de obstáculos

Se realiza a continuación el estudio de la afección de la Torre de Control a las distintas superficies limitadoras de obstáculos del aeropuerto.

Según lo recomendado por el Anexo 14 de OACI y atendiendo a la categoría del aeropuerto y a las aeronaves que operan en él, se pueden definir las distintas superficies limitadoras de obstáculos para el aeropuerto. Estas superficies se establecen de acuerdo con lo especificado en el RAC14 y definen una zona dentro del espacio aéreo que deberá mantenerse libre de obstáculos que puedan suponer un riesgo para las operaciones previstas de las aeronaves.

Según el Anexo 14 de la OACI, se entiende por obstáculo todo aquel objeto fijo, de carácter temporal o permanente, o móvil, o parte del mismo, que esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en tierra o que sobresalga de unas superficies limitadoras de obstáculos destinadas a proteger a la aeronave en vuelo.

Según los capítulos 14.3.4.2.8 y 14.3.4.2.22 del RAC 14, se establecen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para pistas destinadas al aterrizaje y al despegue respectivamente, las cuales aparecen descritas con más detalle en el apartado correspondiente:

- Superficie Horizontal Interna
- Superficie Cónica
- Superficies de Aproximación
- Superficies de Transición
- Superficies de Ascenso en el Despegue

Al trazar la superficie de transición con una pendiente de 14,3% desde el margen de pista, tal y como indica el RAC 14 se observa que la torre de control vulnera la superficie de transición por 12,4 metros.

5.6.5. Puestos de control

El número de puestos de control es suficiente para la capacidad actual.

5.6.6. Conclusión

La torre de control del aeropuerto de Matecaña (PEI) cumple con los criterios de visibilidad a plataforma y cabeceras establecidos por la FAA. Sin embargo, vulnera las superficies limitadoras de obstáculos.

5.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)

5.7.1. Categoría del SEI

La categoría actual del SEI del aeropuerto de Matecaña es 7.

A continuación, se procede al cálculo de la categoría del SEI según dicta OACI en el Anexo 14 - documento 9137 parte 1 - y el RAC 14. En ellos, se establecen los requisitos que debe cumplir el servicio de extinción de incendios del aeropuerto en función de su categoría a efectos de salvamento y extinción de incendios.

La categoría del aeropuerto se define en función de las aeronaves que operan en él y su frecuencia de operación. Esta categoría se define a partir de los aviones de mayor longitud y mayor ancho de fuselaje en el período de los tres meses consecutivos de mayor actividad en el aeropuerto, atendiendo a la tabla 9-1S del RAC 14:

Categoría del Aeródromo	Longitud total del avión	Anchura máxima del fuselaje
1	De 0 a 9 m exclusive	2 m
2	De 9 a 12 m exclusive	2 m
3	De 12 a 18 m exclusive	3 m
4	De 18 a 24 m exclusive	4 m
5	De 24 a 28 m exclusive	4 m
6	De 28 a 39 m exclusive	5 m
7	De 39 a 49 m exclusive	5 m
8	De 49 a 61 m exclusive	7 m
9	De 61 a 76 m exclusive	7 m
10	De 76 a 90 m exclusive	8 m

Tabla 5-52. Categoría de los aeropuertos a efectos del salvamento y extinción de incendios

Fuente. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) 14, 2007

No obstante, el RAC 14 indica que en caso de que el número de operaciones de las aeronaves de mayor categoría que operen en el aeropuerto sea inferior a 700 movimientos en el período considerado, la categoría del aeródromo puede ser una categoría inferior a la de la aeronave de mayor categoría. Por ello, la categoría actual del aeródromo categoría 7, puede ser reducida a 6, pues los movimientos anuales de las aeronaves de mayor longitud que operan actualmente en el aeropuerto de Matecaña categoría 7, en todo el periodo de estudios considerado no superan los 700 movimientos

De acuerdo con los requisitos considerados, se concluye que la categoría del aeródromo es categoría 6.

5.7.2. Número de vehículos

En el RAC 14, en función de la categoría del aeropuerto, se determinan el número de vehículos y personal del servicio de extinción de incendios, el tipo y la cantidad de los agentes extintores que deben utilizarse en el mismo, las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que han de llevar dichos vehículos, así como el material necesario.

Para una categoría 7 se requieren dos (2) vehículos. Se confirma que cumple, pues cuentan con tres camiones de intervención rápida.

5.7.3. Requerimientos de agentes extintores

Respecto a los agentes extintores, la OACI recomienda que el agente extintor principal deba ser:

- Una espuma de eficacia mínima de nivel A; o
- Una espuma de eficacia mínima de nivel B; o
- Una combinación de estos agentes.

Se recomienda el uso de agentes extintores complementarios, dentro de los cuales se recomiendan los productos químicos secos en polvo debido a que son más eficientes que el CO2.

La cantidad de concentrado de espuma que ha de transportarse por separado en los vehículos para producir la espuma deberá ser proporcional a la cantidad de agua transportada y al concentrado de espuma elegido. Esta cantidad de concentrado de espuma deberá bastar para aplicar, como mínimo, dos cargas completas de dicha cantidad de agua, siempre que haya suficiente reserva de agua para poder volver a llenar inmediatamente y con rapidez los tanques de agua.

Categoría	Espuma eficacia nivel A		Espuma eficacia nivel B		Agentes complementarios
	Agua (L)	Régimen de descarga solución espuma/min (L)	Agua (L)	Régimen de descarga solución espuma/min (L)	Productos químicos en polvo (kg)
7	18.200	7.900	12.100	5.300	225
8	27.300	10.800	18.200	7.200	450

Tabla 5-53. Cantidades mínimas de agentes extintores según categoría

Fuente. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) 14, 2007

Las cantidades de agua especificadas para la producción de espuma se basan en un régimen de aplicación de 8.2 l/min/m^2 en cuanto a la espuma de eficacia de nivel A y de 5,5 l/min/m^2 en cuanto a la espuma de eficacia de nivel B. Esos regímenes de aplicación se consideran regímenes mínimos a los cuales se puede conseguir el control necesario en un minuto.

En aeropuertos de las categorías 3 a 10, cuando se utilice una espuma de eficacia de nivel A, podría sustituirse hasta el 30% del agua por un agente complementario.

Además, de las cantidades indicadas en la tabla se recomienda disponer de una reserva equivalente del 200% de las cantidades de estos agentes a efectos de reabastecer los vehículos.

En este caso, el SEI cuenta con dos depósitos de 30.000l con grupo hidráulico para el llenado de los camiones, por lo que cumple para la categoría actual (7).

El servicio SEI debe contar como mínimo con el equipamiento, herramientas y elementos indicados en el numeral 17.5.3 del RAC 14 en función de su categoría. El personal mínimo del SEI es el requerido en el numeral 17.4.5.1 del RAC 14, con el fin de responder con los requerimientos en el servicio de salvamento y extinción de incendio acorde con la categoría del aeropuerto.

5.7.4. Tiempos de respuesta

Según el RAC 14, los tiempos de respuesta del servicio de extinción de incendios deben garantizar la llegada del servicio al extremo de cada pista, así como a otras partes del área de movimiento, en un tiempo de 3 minutos. No obstante, la OACI recomienda un tiempo inferior a 2 minutos.

Se considera tiempo de respuesta como el período comprendido entre la llamada inicial al servicio de extinción de incendios y el momento en que el primer vehículo que interviene esté en condiciones de aplicar espuma a un ritmo mínimo de un 50% del régimen de descarga recomendado para la categoría del aeropuerto.

El Edificio SEI dispone de un vial de acceso directo a la pista de aterrizaje, como se observa en la siguiente imagen.

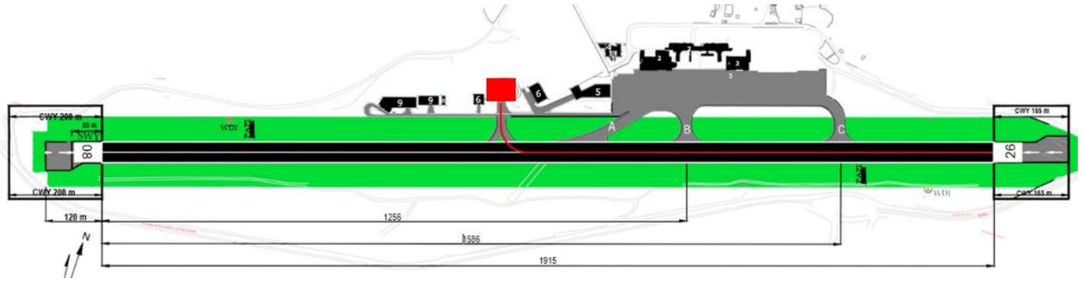


Imagen 5-28. Ruta para el punto más desfavorable para el SEI

Fuente. Elaboración propia

En estas condiciones, se obtienen los siguientes tiempos de respuesta teóricos a cada uno de los extremos de pista:

Puntos críticos	Distancia (m)	Tiempo de respuesta	Válido/No válido
Cabecera 26	1.252,5 m	2 min, 23 s	Válido: inferior a 3 minutos, pero superior a los 2 minutos de la recomendación.
Cabecera 08	923 m	1 min, 52 s	Válido: inferior a la recomendación de 2 minutos.

Tabla 5-54. Tiempos de respuesta del servicio de extinción de incendios

Fuente. Elaboración propia

Como puede observarse, los tiempos de respuesta son inferiores a los 3 minutos establecidos por el RAC 14, por tanto, cumple dicha normativa. No obstante, el tiempo de respuesta a la cabecera 26 es superior a los 2 minutos recomendados por OACI.

Se observan, además, en el documento NIT 891.480.014-4 del aeropuerto internacional de Matecaña la realización de un total de 45 simulacros durante el año 2016, con un tiempo mínimo de respuesta de 28 segundos el día 04 de octubre y un tiempo máximo de dos 2minuntos y 39 segundos el día 24 de junio, siendo la mayoría de los tiempos tomados menores que el tiempo máximo recomendado por OACI de 2 minutos.

5.7.5. Conclusión

En conclusión, el SEI del aeropuerto de Matecaña cumple con los requisitos y necesidades actuales.

5.8. Zonas de apoyo a la aeronave

5.8.1. Hangares de mantenimiento de aeronaves

Ante el hecho de la ausencia de futuros proyectos de construcción de nuevos hangares y de peticiones por parte de las compañías aéreas del requerimiento de los mismos, se considera que las necesidades en este aspecto se hayan cubiertas por las instalaciones actuales.

5.8.2. Zonas de almacenamiento de equipos Ground Handling

La capacidad de almacenamiento de equipos de Ground Handling se considera adecuada para el estado actual, pero debe considerarse la evolución de tráfico a futuro para determinar si la superficie existente es suficiente a la hora de absorber las necesidades de dicha evolución.

5.8.3. Aviación general

En esta sección, se analiza la zona del aeropuerto dedicada a actividades relacionadas con la aviación no comercial, como aerotaxis, aviación privada y deportiva. En el aeropuerto de PEI no existe una terminal exclusiva dedicada a aviación general, pero sí múltiples instalaciones para atender la misma como hangares de propiedad privada y bodegas pertenecientes a escuelas de aviación.

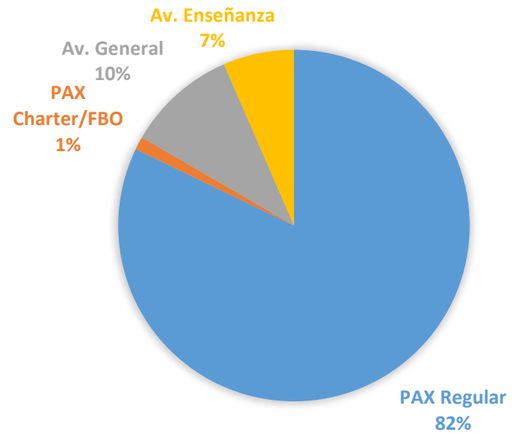


Imagen 5-29. Distribución de ATM de acuerdo con el tipo de operación

Fuente. Elaboración propia

Como se puede comprobar en la Imagen 5-29, el porcentaje de movimientos que corresponden a aviación general con respecto al total de movimientos en el año 2016 fue del 17%, siendo inferior el número de vuelos de enseñanza que el del resto de operaciones englobadas en esta categoría.

5.8.4. Aviación de estado

Actualmente el aeropuerto no cuenta con instalaciones dedicadas a la aviación de estado por no existir necesidad de las mismas.

5.9. Infraestructura de suministro

5.9.1. Abastecimiento de agua potable

Almacenamiento de agua

El abastecimiento procede de la compañía suministradora.

Según la información recabada en la toma de datos realizada durante la visita, se dispone de los siguientes medios de almacenamiento de agua dedicados al abastecimiento de aparatos sanitarios:

Depósito	Uso	Capacidad (m^3)
1	Agua Consumo Humano	170,8
2	Agua Consumo Humano	170,8
3	Contra Incendios	522,7
4	Contra Incendios	522,7

Tabla 5-55. Volumen depósitos agua proyectados

Fuente. Elaboración Propia

Se presentan a continuación los datos disponibles del consumo de agua facilitados por el Aeropuerto en el año 2022 con el nuevo terminal en operación:

Año	Pax	Consumo (litros)	Ratio (l/Pax)
2022	2.715.000	35.932.000	13

Tabla 5-56. Consumos de agua registrados

Fuente. Aeropuerto

Está por debajo el rango de los consumos observados y habitual en aeropuertos (entre 28 y 38 l/Pax), lo cual significa que el uso de agua en el terminal está bien gestionado.

Utilizando este ratio, con un margen superior del 15% como referencia, podemos estimar la autonomía de los almacenamientos existentes:

Consumo considerado (L/Pax)	Pax diario medio observado (2022)	Consumo diario (m^3)	Capacidad Almacenamiento (m^3)	Autonomía (días)
15	7.480	114	341,6	3.00

Tabla 5-57. Capacidad Sistema Abastecimiento Agua Potable existente

Fuente. Elaboración Propia

A la vista de los cálculos realizados, el almacenamiento actual se considera suficiente para la demanda existente.

En relación con los nuevos depósitos, se observa que, según la información de consumo de 2022, la capacidad de almacenamiento es suficiente para la demanda actual observada. Debe realizarse el cruce de capacidad-demanda para analizar el ajuste de la instalación a futuros horizontes.

5.9.2. Tratamiento de aguas residuales

La capacidad de la PTAR existente es de **220 m^3/día** según los datos recabados. Para evaluar la capacidad de la PTAR respecto a la situación existente de funcionamiento del Aeropuerto, estimamos el caudal a tratar a partir de ratios por pasajero y del valor de pasajero día punta correspondiente al año 2022. Como ratio de cálculo se considera el 80% del correspondiente al agua de consumo. En caso de presentarse cambios importantes de las estimaciones, se debe realizar la revisión de la capacidad de la planta.

Pax diario medio observado (2022)	Pax día punto observado (2022)	Ratio (l/Pax)	Necesidad Tratamiento (m^3)
7.480	8.794	12	107

Tabla 5-58. Estimación caudal a tratar

Fuente. Elaboración Propia

En base a los datos aportados y la estimación realizada, la capacidad de la PTAR es suficiente para poder tratar el caudal demandado actualmente, según la siguiente tabla:

Capacidad (m^3/dia)	Demanda actual(m^3/dia)
220,00	107,00

Tabla 5-59. Evaluación de la capacidad PTAR

Fuente. Elaboración Propia

5.9.3. Sistema de suministro eléctrico

Subestación edificio terminal

Edificio subestación terminal existente

La capacidad de esta subestación existente es la siguiente:

Elemento	Potencia (kVA)	Nivel de tensión	Comentario	% de capacidad
Transformador principal	1.625kVA	33 Kva/13.2Kva	Para el terminal y campo de vuelos	30%
Transformador 1	1.625kVA	13,2 Kv/440v	Para el terminal y campo de vuelos	30%
Transformador 2	500kVA	13,2 Kv/440v	Para locales comerciales dentro el terminal	55%
Planta Energía 1	1.200KVA	13.200/220V	Para el terminal y campo de vuelos	30%
Planta Energía 2	400KVA	220V/110V	Para locales comerciales dentro el terminal	70%
UPS 1	60	0,240 kV	Servicios Críticos campo vuelos	80%
UPS 2	120	0,240 kV	Servicios Críticos terminal	20%

Tabla 5-60. Subestación edificio terminal

Fuente. OPAM

En base al estudio de cargas realizado, la subestación existente del edificio terminal actual se encuentra con suficiente capacidad para la demanda actual.

Subestación edificio SEI

La capacidad de esta subestación es la siguiente:

Elemento	Potencia (kVA)	Nivel de tensión	Comentario	%
Transformador 1	75	13,2 / 0,210 Kv		100%
Planta Energía 1	-	0,240 Kv	Funcionamiento alterno con Planta 2	-
Planta Energía 2	-	0,240 Kv	Funcionamiento alterno con Planta 1	-
UPS 1	-	0,240 kV	Servicios Críticos	20%

Tabla 5-61. Subestación SEI

Fuente. Elaboración Propia

No se cuenta con los esquemas unifilares de la subestación ni de las potencias de las plantas generadoras. Realizando una estimación de potencias para el edificio SEI, la potencia del transformador existente de 75 kVA es suficiente para alimentar las cargas previstas. No se ha podido evaluar la capacidad de las plantas generadoras ni de las UPS al no tener información de estos equipamientos.

Subestación	Potencia Total Instalada Estimada (kVA)	Potencia Trafos Instalada (KVA)	Consumo Estimado (KVA)	% Capacidad
Sub. Edificio SEI	56,00	75	51,00	68,00%

Tabla 5-62. Subestación SEI. Estudio de potencias

Fuente. Elaboración Propia

En base al estudio de cargas realizado, la capacidad de la subestación es suficiente para afrontar nuevas cargas

Subestación torre de control

La capacidad de esta subestación existente es la siguiente:

Elemento	Potencia (kVA)	Nivel de tensión	Comentario	%
Transformador 1	112,5	13,2 / 0,210 Kv		100%
Planta Energía 1	150	0,240 Kv	Funcionamiento alterno con Planta 2	133%
Planta Energía 2	150	0,240 Kv	Funcionamiento alterno con Planta 1	133%
UPS 1	20	0,240 kV	Servicios Críticos	18%
UPS 2	15	0,240 kV	Servicios Críticos	13%
UPS 3	10	0,240 kV	Servicios Críticos	9%
Total UPS	45	0,240 kV	Servicios Críticos	40%

Tabla 5-63. Subestación edificio TWR

Fuente. Elaboración Propia

En base a las cargas a alimentar y ratios de consumo, las demandas actuales son:

Subestación	Potencia Total Instalada Estiamda (kVA)	Potencia Trafos Instalada (KVA)	Consumo Estimado (KVA)	% Capacidad
Sub. Torre De Control	137,00	112,5	122,00	108,44%

Tabla 5-64. Subestación TWR. Estudio de potencias

Fuente. Elaboración Propia

(*) Se consideran las cargas asociadas a ayudas a navegación VOR, etc.

En base a este estudio de cargas, la subestación actual no tendría capacidad suficiente para alimentar todas las cargas correspondientes a Aerocivil. Aunque el sistema de ILS no se usa habitualmente y sin este sistema el consumo es más bajo que indicado en la tabla arriba.

Se precisa el detalle de los esquemas unifilares y potencias instaladas en esta subestación para poder aportar un cálculo detallado de la capacidad.

Conclusiones

En estas condiciones de operación, se realizan los siguientes comentarios:

- La subestación del edificio terminal actual presenta potencia suficiente para nuevos suministros.
- La subestación de la Torre de Control presenta potencia insuficiente para nuevos suministros y con el sistema ILS superará la capacidad disponible.
- La subestación del edificio SEI presenta potencia suficiente para nuevos suministros.

5.9.4. Abastecimiento de combustible

Capacidad de almacenamiento

Se cuenta con los siguientes depósitos de almacenamiento de combustible:

Compañía	Combustible	Capacidad (gal)	Número Depósitos	Capacidad Total (gal)	Comentario
TERPEL	JET-A1	10.450,00	3	31.350,00	En servicio
TERPEL	AV-GAS 100/130	10.450,00	1	10.450,00	En servicio
ENERGIZAR	JET-A1	7.200,00	3	21.600,00	En servicio

Tabla 5-65. Capacidad almacenamiento de combustible

Fuente. Elaboración propia

Por lo tanto, la capacidad de almacenamiento para cada combustible es de:

Combustible	Capacidad almacenamiento (gal)
JET-A1	52,950
AV-GAS	10,450

Tabla 5-66. Capacidad almacenamiento de combustible

Fuente. Elaboración propia

Los cálculos usando las rutas, tipo de avión y ratio de Jet A-1/Km diario resultan en 15,000 Gal/día demanda. Lo cual representa un promedio de 400 galones por despegue. Con el promedio de rutas relativamente corto, debido a las rutas de Bogotá y Medellín con distancia menor que 200Km, este consumo se considera razonable para el aeropuerto de Pereira.

En base a este análisis realizado, la capacidad de almacenamiento se corresponde a la siguiente autonomía:

Combustible	Volumen almacenado (gal)	Autonomía (días)
JET A1	52.950	3,5
AV GAS	10.450	120

Tabla 5-67. Autonomía almacenaje combustible

Fuente. Elaboración propia

En base al análisis realizado, se considera que las capacidades actuales de las instalaciones de almacenamiento de combustibles están en el límite inferior de la gama de autonomía en caso de un problema en la entrega/disponibilidad de combustible. Se recomienda en general 3-5 días de autonomía. Lo cual significa que será recomendable aumentar la capacidad de almacenamiento de combustible.

5.10. Instalaciones y servicios auxiliares

5.10.1. Oficinas administrativas

Las oficinas del CECOA (Centro de Coordinación Aeroportuaria) disponen de 70 m^2. Se encuentran en la primera planta (llegadas), en el lado tierra. Además, disponen de una ventana no practicable al lado aire.

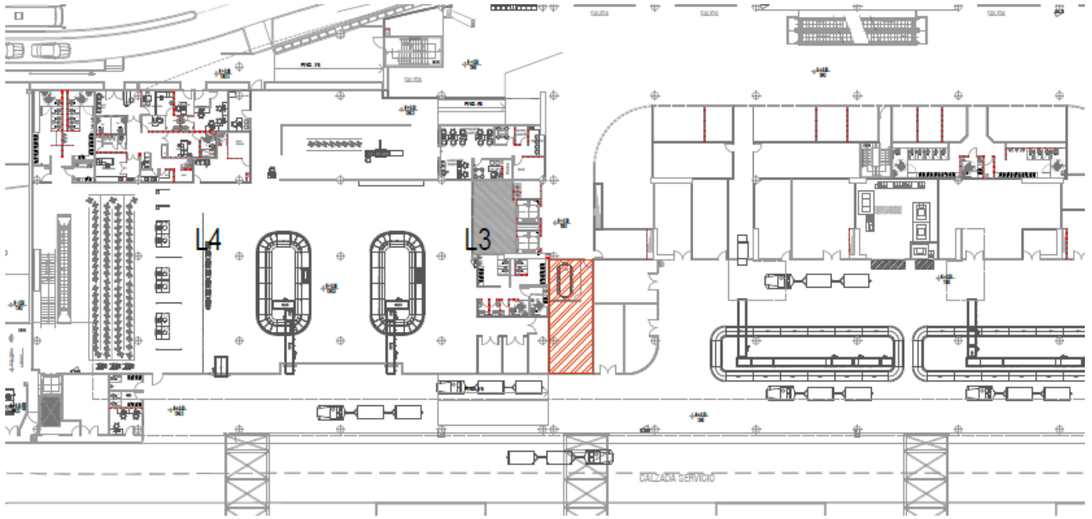


Imagen 5-30. Oficinas del CECOA

Fuente. Elaboración propia

Las oficinas de aerolíneas y algunas de ground handling y OPAM se encuentran en el lado tierra, en la segunda planta (salidas). Tienen un total de 210 m^2.

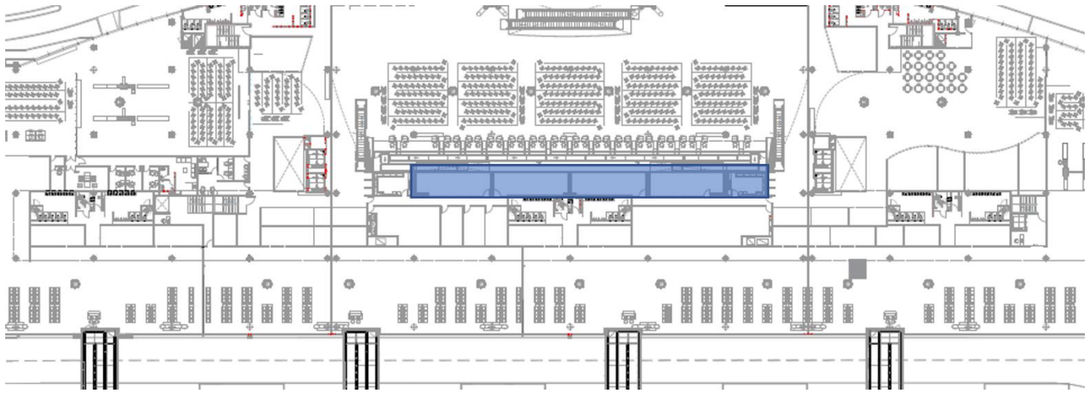


Imagen 5-31. Oficinas internas de Avianca

Fuente. Elaboración propia

En el piso 1 (llegadas) hay de oficinas de OPAM, AIM, y la interventoría, con una superficie total de 498m^2.

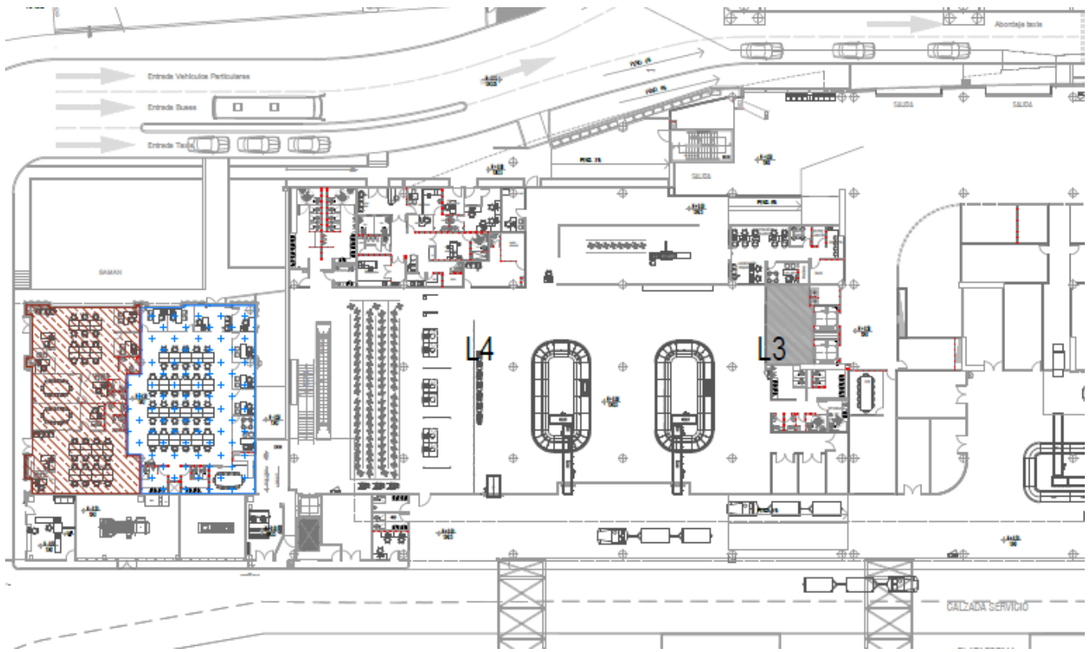


Imagen 5-32. Oficinas disponibles

Fuente. Elaboración propia

Dependencia	Área existente (m^2)
CECOA	70
Oficinas terminales	210
Oficinas de gestión aeroportuaria	498
TOTAL	**778**

Imagen 5-33. Áreas administrativas existentes

Fuente. Elaboración propia

5.10.2. Sanidad aeroportuaria

Las dependencias de sanidad aeroportuaria comprenden un total de 200 m^2 en el lado tierra. Se accede a las mismas exclusivamente desde el exterior de la terminal.

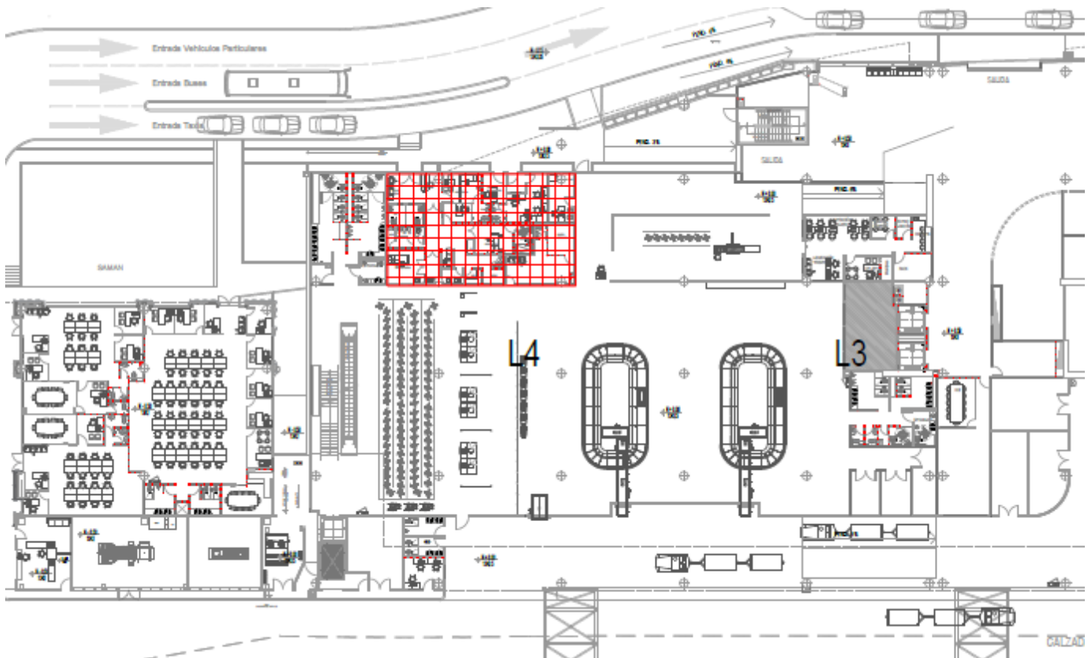


Imagen 5-34. Sanidad en la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

5.10.3. Policía

La policía antinarcóticos se encuentra fuera de la terminal y sus instalaciones comprenden un total de 132 m^2.



Imagen 5-35. Policía antinarcóticos

Fuente. Elaboración propia

La policía aeroportuaria dispondrá en el nuevo terminal proyectado, de una sala de 115 m² en la terminal de pasajeros. Dicha sala es accesible exclusivamente desde el exterior. Sin embargo, no tiene acceso directo al interior de la terminal.

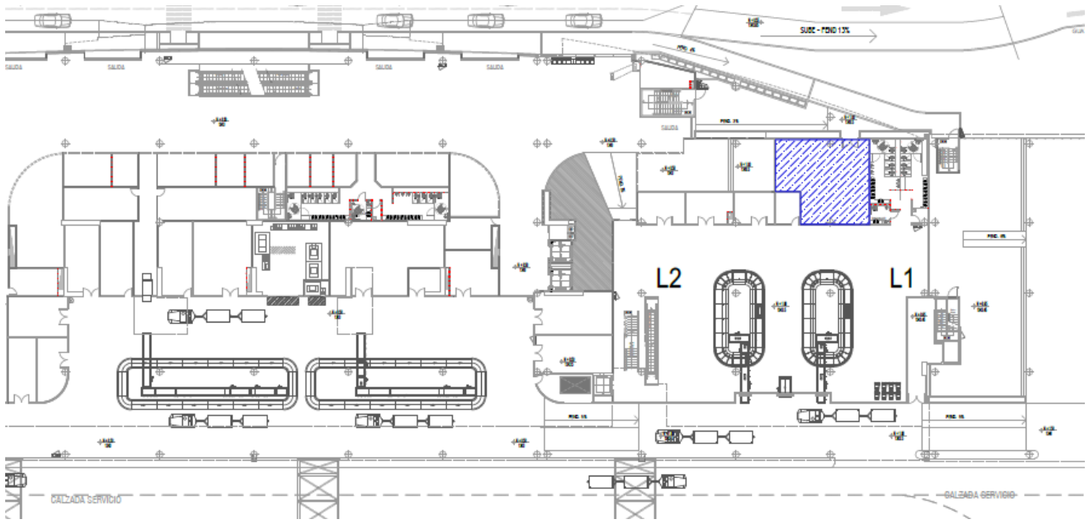


Imagen 5-36. Policía aeroportuaria

Fuente. Elaboración propia

5.10.4. Centro de acopio

Las instalaciones del centro de acopio se encuentran fuera de la terminal y comprenden un total de 155 m², divididos en 3 edificios pequeños, uno de 72 m², otro de 48 m² y el ultimo de 35 m²

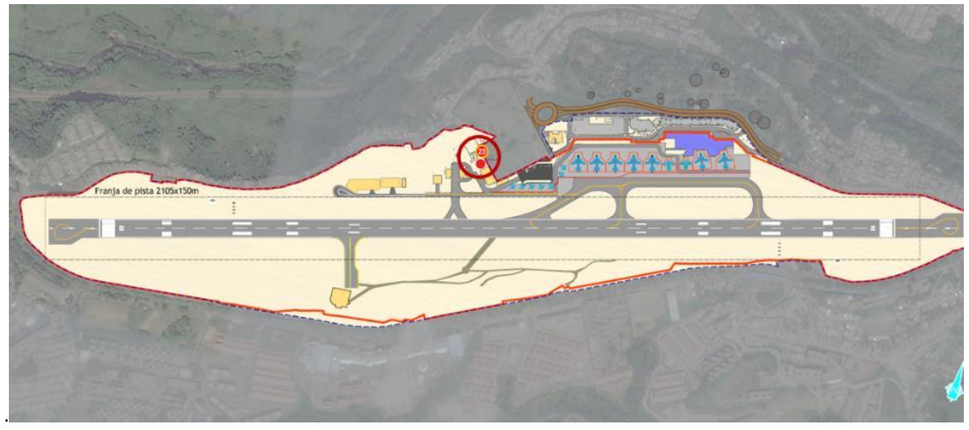


Imagen 5-37. Localización del centro de acopio

Fuente. Elaboración propia

6. Cruce capacidad-demanda

Este capítulo trata el cálculo de necesidades en términos de infraestructura, según el tráfico previsto anual y los valores de diseño. Los resultados de estos cálculos son teóricos y dependen de los parámetros que se han tenido en cuenta, por ejemplo, el tiempo de proceso, factor de ocupación de los vuelos, tiempos de estancia y maletas por pasajeros, etc. Si estos parámetros cambian por una evolución en la operativa, o el tráfico en las horas de diseño cambia, las necesidades cambian en consecuencia.

6.1. Pista y calles de rodaje

Se procede a determinar si son necesarias actuaciones de mejora en el área de maniobras considerando la capacidad de pista para operaciones mixtas, tal y como opera el aeropuerto en la actualidad: llegadas por el extremo de pista 08 y salidas por el extremo de pista 26:

Operaciones Hora Pico	2022	2030	2040	2050
Capacidad Sostenible de Pista	12	12	12	12
Operaciones Hora Pico	9	14	15	15
Necesidades	-	+2	+3	+3

Tabla 6-1. Necesidades del área de movimiento

Fuente. Elaboración propia

Como resultado del análisis de capacidad del campo de vuelos realizado, obtenemos que para el área de maniobras serían necesarias actuaciones en el corto plazo si el tráfico evoluciona en consecuencia a los pronósticos previstos. Se necesita aumentar la capacidad de pista hasta en 3 operaciones para cubrir la demanda hasta 2050.

Realizando la comparación con el Rendimiento Máximo de Pista (RMP), sería posible absorber hasta 14 AHP en momentos puntuales con demoras en el campo de vuelos. Esto permitiría acoger la cantidad de Aeronaves horarias previstas en 2030.

6.2. Plataformas

6.2.1. Plataforma comercial

En la siguiente tabla se muestra la estimación de puestos de estacionamiento requeridos para dar servicio al tráfico de aeronaves comerciales en los diferentes horizontes de estudio.

	2022	2030	2040	2050
Stands disponibles	9C + 1C pequeño	9C + 1C pequeño	12	13
Stands necesarios	8	12	13	14
Demanda de stands	-	+2C	+1C	+1C

Tabla 6-2. Puestos de estacionamiento requeridos en plataforma comercial

Fuente. Elaboración propia

Son necesarios 2 puestos adicionales desde el corto plazo si el tráfico evoluciona en consecuencia a los pronósticos previstos. Además, es necesario cambiar el C pequeño a un C completo. En el último año de diseño son necesarios hasta 14 stands en simultáneos para poder cubrir a la demanda esperada.

La tipología de puestos de estacionamiento totales requeridos adicionales a los existentes son:

Tipología	Número
Clave C	+4

Tabla 6-3. Tipología de puestos de estacionamiento requeridos

Fuente. Elaboración propia

6.2.2. Aviación general

A continuación, se muestra la estimación de puestos de la plataforma de aviación general necesarios en los diferentes horizontes de estudio.

	2022	2030	2040	2050
Demanda de stands	5 A PA-28-181	5 A PA-28-181	5 A PA-28-181	5 A PA-28-181

Tabla 6-4. Puestos de estacionamiento requeridos en plataforma de aviación general

Fuente. Elaboración propia

6.3. Terminal de pasajeros

6.3.1. Necesidades edificio terminal

Una vez obtenidos los parámetros de diseño a futuro (4.11.3 Evolución de los parámetros de diseño), se realiza el cálculo de necesidades del edificio terminal siguiendo la metodología recomendada por IATA en el documento "*Airport Reference Manual, 11th Edition*".

Los cálculos se han realizado estableciendo el nivel de servicio Óptimo de diseño, definido como aquel en el que se dispone de suficiente espacio para acomodar satisfactoriamente a la demanda, con tiempos aceptables de espera en colas.

LoS Guidelines		SPACE GUIDELINES [sqm/PAX]			MAXIMUM WAITING TIME GUIDELINES Economy Class [minutes]			MAXIMUM WAITING TIME GUIDELINES Business Class / First Class / Fast Track [minutes]			OTHER GUIDELINES & REMARKS		
LoS Parameter:		Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum
Public Departure Hall		> 2.3	2.0 - 2.3	< 2.0	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants: 15 - 20%*		
Check-In	Self-Service Kiosk (Boarding Pass / Bag Tagging)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 2	> 2	< 1	1 - 2	> 2			
	Bag Drop Desk (queue width 1.4 - 1.6m)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 5	> 5	< 1	1 - 3	> 3			
	Check-in Desk (queue width: 1.4 - 1.6m)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 10	10 - 20	> 20	< 3	Business Class 3 - 5	> 5			
								< 1	First Class 1 - 3	> 3			
Security Control (queue width: 1.2m)		> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	< 1	Fast Track 1 - 3	> 3			
Emigration Control (Outbound Passport Control) (queue width: 1.2m)	Staffed Emigration Desk	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	< 1	Fast Track 1 - 3	> 3			
	Automatic Border Control	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	<1	1 - 5	>5	n/a					
Gate Holdrooms ***	Seating	> 2.2	1.8 - 2.2	< 1.8	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants: 50 - 70%*		
	Standing	> 1.5	1.2 - 1.5	<1.2									
Immigration Control (Inbound Passport Control) (queue width: 1.2m)	Staffed Immigration Desk	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	<1	Fast Track 1-5	>5			
	Automatic Border Control	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	<1	1 - 5	>5	n/a					
Baggage Reclaim	Narrow Body Aircraft	> 1.7	1.5 - 1.7	< 1.5	< 0	0 / 15	> 15	< 0	0 / 15	> 15	The first waiting time value relates to "first passenger to first bag". The second waiting time value relates to "last bag on belt" (counting from the first bag delivery).**		
	Wide Body Aircraft	> 1.7	1.5 - 1.7	< 1.5	< 0	0 / 25	> 25						
Customs Control		> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 5	> 5	< 1	1 - 5	> 5	Waiting times refer to a procedure when 100% of the passengers are being checked by Customs		
Public Arrival Hall		> 2.3	2.0 - 2.3	< 2.0	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants: 15 - 20%*		

Imagen 6-1. LoS Guidelines IATA 11. Parámetros de diseño

Fuente. Elaboración propia

Para este ejercicio se ha asumido por defecto que los parámetros operacionales que se han observado en la actualidad se mantienen constantes para los distintos horizontes de planeación. Sin embargo, el Plan Maestro es un documento activo que se debe revisar y actualizar según la normativa de Aerocivil, por lo que nuevos modelos operacionales pueden tenerse en cuenta en futuras revisiones de este documento para considerar, por ejemplo, la implementación de más servicios de self-service o la automatización de procesos. Cualquier reducción en los tiempos de proceso permitirá conseguir eficiencias que harán aumentar la capacidad disponible en cada proceso, lo que de forma análoga permitirá deferir en el tiempo la necesidad de invertir capital para acometer actuaciones de ampliación.

En la siguiente tabla se muestran todos los inputs usados en los diferentes subsistemas del edificio terminal para el cálculo de necesidades, divididos por procesos de salidas y de llegadas:

Flujo	Sistema	Parámetro	Valor	Fuente
Salidas	Vestíbulo de salidas	Acompañantes por pasajero (%)	125%	Aertec
		Tiempo de estancia por pasajero (min)	10	Aertec
		Tiempo de estancia por visitante (min)	20	Aertec
		Superficie por pasajero sentado (m2/pax)	2,3	IATA 11
		Superficie por pasajero de pie (m2/pax)	2	IATA 11
		Ratio de pasajeros sentados	15%	IATA 11
	Facturación	Tiempo de Proceso por pasajero tradicional (Seg)	120	Aertec
		% pasajeros que facturan	70%	Aertec
		Máximo tiempo en cola Turista (min)	15	IATA 11
		Superficie por pasajero en Check-in (m2)	1,8	IATA 11
	Control de tarjetas de embarque (boarding pass)	Tiempo de proceso por pasajero en Boarding Pass Control Estándar (s)	8	Aertec
		MQT: Máximo Tiempo en cola en Boarding Pass Control Estándar (en minutos)	3	Aertec
		Superficie por pasajero en boarding pass (m2)	1	Aertec
	Control de seguridad nacional	Tiempo de proceso por pasajero en control simple (Seg)	20	Aertec
		MQT: Máximo Tiempo en cola Security Control Estándar (en minutos)	10	IATA 11
		Superficie por pasajero Security Control (m2)	1	IATA 11
	Control de seguridad Internacional	Tiempo de proceso por pasajero en control simple (Seg)	25	Aertec
		MQT: Máximo Tiempo en cola Security Control Estándar (en minutos)	10	IATA 11
		Superficie por pasajero Security Control (m2)	1	IATA 11
	Pasaportes en salida	Tiempo de proceso por pasajero (Seg)	50	Aertec
		MQT: Máximo Tiempo en cola pasaportes (en minutos)	10	IATA 11
		Superficie por pasajero en pasaportes (m2)	1,2	IATA 11
	Embarque nacional	Load Factor año en curso para NB	80%	Aertec
		% Narrow Body frente a Wide Body	1	Aertec
		N.º asientos de la aeronave representativa NB	188	Aertec
		Tiempo de ocupación de puertas de embarque en remoto (min)	30	Aertec
		Tiempo de ocupación de puertas de embarque en contacto (min)	45	Aertec

		Proporción de puertas de embarque en contacto frente a total	65%	Aertec
		Ratio de pasajeros sentados	65%	IATA 11
		Superficie por pasajero sentado (m2/pax)	1,8	IATA 11
		Superficie por pasajero de pie (m2/pax)	1,2	IATA 11
	Embarque internacional	Load Factor año en curso para NB	80%	Aertec
		% Narrow Body frente a Wide Body	1	Aertec
		N.º asientos de la aeronave representativa NB	188	Aertec
		Tiempo de ocupación de puertas de embarque en remoto (min)	45	Aertec
		Tiempo de ocupación de puertas de embarque en contacto (min)	45	Aertec
		Proporción de puertas de embarque en contacto frente a total	65%	Aertec
		Ratio de pasajeros sentados	65%	IATA 11
		Superficie por pasajero sentado (m2/pax)	1,8	IATA 11
		Superficie por pasajero de pie (m2/pax)	1,2	IATA 11

Tabla 6-5. Tiempo de proceso, superficies, máximo tiempo en cola y Split del pasajero en salidas

Fuente. Elaboración propia

Flujo	Sistema	Parámetro	Valor	Fuente
Llegadas	Pasaportes en llegada	Tiempo de proceso por pasajero tradicional (Seg)	60	Aertec
		Tiempo de proceso por pasajeros en control automático (Seg)	45	Aertec
		Porcentaje de pasajeros usando control tradicional (%)	80%	Aertec
		Porcentaje de pasajeros usando control automático (%)	20%	Aertec
		MQT: Máximo Tiempo en cola pasaportes llegada (en minutos)	10	IATA 11
		Superficie por pasajero pasaportes llegadas (m2)	1,2	IATA 11
	Sala de recogida de equipajes nacional	Load Factor año en curso para NB	80%	Aertec
		N.º asientos de la aeronave representativa NB	188	Aertec
		Porcentaje de pasajeros que factura equipaje	40%	Aertec
		Pico de Ocupación de pasajeros	70%	Aertec
		N.º de maletas por pasajero que factura	1	Aertec
		Frontal de recogida por pasajero (m)	0,7	IATA 11
		Tiempo medio de ocupación de cinta por aeronave NARROW BODY	15	Aertec
	Sala de recogida de equipajes internacional	Load Factor año en curso para NB	80%	Aertec
		N.º asientos de la aeronave representativa NB	188	Aertec
		Porcentaje de pasajeros que factura equipaje	100%	Aertec
		Pico de Ocupación de pasajeros	40%	Aertec
		N.º de maletas por pasajero que factura	1,2	Aertec
		Frontal de recogida por pasajero (m)	0,7	IATA 11
		Tiempo medio de ocupación de cinta por aeronave NARROW BODY	30	Aertec
	Aduanas	Tiempo de proceso Escáner XR	30	Aertec
		Tiempo de proceso Inspección	60	Aertec
		Porcentaje de pasajeros que son inspeccionados	10%	Aertec
		MQT: Máximo Tiempo en cola (en minutos)	5	IATA 11
		Superficie pasajero en RX (m2/pax)	1,1	IATA 11
		Superficie pasajero punto inspección (m2/pax)	1,6	IATA 11
	Vestíbulo de llegadas	Acompañantes por pasajero (%)	125%	Aertec

		Tiempo de estancia por pasajero (min)	5	Aertec
		Tiempo de estancia por visitante (min)	15	Aertec
		Superficie por pasajero sentado (m2/pax)	2	IATA 11
		Superficie por pasajero de pie (m2/pax)	1,6	IATA 11
		Ratio de pasajeros sentados	15%	IATA 11

Tabla 6-6. Tiempo de proceso, superficies, máximo tiempo en cola y Split del pasajero en llegadas

Fuente. Elaboración propia

El cuadro siguiente resume el análisis capacidad/demanda para los procesos y zonas funcionales clave del terminal en todos los años de estudio. Se presentan el número mínimo de equipos y el espacio necesario para la formación de colas con tal de cumplir con el nivel de servicio óptimo.

Flujo	Sistema	Subsistema	Estado Actual	Necesidades																														
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
SALIDAS	Vestíbulo de salidas	Área funcional	1.209	731	752	813	875	945	987	1.028	1.068	1.106	1.143	1.179	1.214	1.247	1.270	1.291	1.310	1.329	1.346	1.362	1.377	1.391	1.404	1.413	1.422	1.429	1.436	1.442	1.447	1.452
	Facturación Tradicionales	Mostradores tradicionales	30	12	12	13	14	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	23	24
		Área de colas	354	162	162	176	189	216	216	230	230	243	257	257	270	270	284	284	284	297	297	297	297	311	311	311	311	311	311	311	311	324
	Control Tarjetas de embarque nacionales	N.º de equipos	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Área de colas	83	45	45	45	45	45	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
	Control Tarjetas de embarque internacionales	N.º de equipos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
		Área de colas	45	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	45	45	45	45	45	45	45	45
	Seguridad nacional	N.º de equipos	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
		Área de colas	141	95	95	126	126	126	126	126	126	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	189	189	189	189	189	189	189	189
	Seguridad internacional	N.º de equipos	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Área de colas	141	32	63	63	63	63	63	63	63	63	63	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	Pasaportes Salidas	N.º de equipos	6	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
		Área de colas	91	29	43	43	43	58	58	58	58	58	58	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	86	86	86	86	86	86	86	86
	Embarque Nacional	Área	1.518	974	983	1.057	1.114	1.181	1.224	1.265	1.303	1.340	1.375	1.408	1.439	1.468	1.495	1.520	1.544	1.566	1.586	1.606	1.624	1.641	1.657	1.671	1.685	1.698	1.710	1.721	1.731	1.740
	Embarque Internacional	Área	402	190	217	229	277	328	346	363	381	396	408	419	430	439	449	460	468	477	487	495	503	511	519	527	535	543	549	557	563	570
LLEGADAS	Pasaportes Llegadas	N.º de equipos tradicionales	6	3	3	3	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
		Nº de equipos automáticos	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Área de colas	114	48	48	48	60	72	72	72	84	84	84	84	84	96	96	96	96	96	96	96	108	108	108	108	108	108	108	108	120	120
	Reclamo de equipajes nacional	Longitud efectiva total	58	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4	88,4
	Reclamo de equipajes internacional	Longitud efectiva total	58	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2
	Aduanas	N.º RX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Área colas RX	62	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		N.º Puestos Inspección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

		Área Colas Inspección	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Vestíbulo de llegadas	Área funcional	1.013	517	527	564	600	642	664	685	704	722	739	754	769	782	794	806	816	826	835	843	850	857	863	868	872	876	879	882	884	886

Tabla 6-7. Necesidades. Comparación frente a estado base

Fuente. Elaboración propia

Tras enfrentar las necesidades en cada año de estudio con el estado base del Aeropuerto, las conclusiones que se obtiene de los sistemas que requieren ampliación son[1]:

- **Vestíbulo de salidas**: Es necesaria una ampliación antes del año 2033. Se requieren hasta 1.452 m² de área funcional en el último año de estudio (**es necesario aumentar unos 250 m² el vestíbulo actual**).
- **Seguridad nacional**: Son necesarios 4 controles de seguridad simples para el tráfico nacional en 2024, con 126 m² de colas. En el último año de estudio, serán necesarios hasta 6 controles de seguridad con 189 m² de colas (**es necesario aumentar en 3 controles adicionales**).
- **Seguridad internacional**: Es necesario incorporar un equipo más antes del año 2032. El espacio para colas es suficiente en todo el periodo de estudios (**es necesario un control más, hasta disponer de 3 totales**).
- **Embarque Nacional**: Es necesario aumentar el área funcional antes del año 2036 para poder acoger a la demanda de pasajeros. El área efectiva total en 2050 necesaria será de 1.740 m² (**es necesario aumentar unos 220 m²**).
- **Embarque Internacional**: Es necesario aumentar el área funcional antes del año 2031. El área efectiva total en 2050 será de 570 m² (**es necesario aumentar unos 170 m²**).
- **Pasaportes en llegadas**: Antes de 2037 es necesario incorporar un equipo más (7 equipos tradicionales). En 2050 serán necesarios hasta 10 equipos de control de pasaportes (8 tradicionales y 2 automáticos) con un área total de 120 m² para colas (**se necesitan incorporar 2 controles tradicionales adicionales**).
- **Reclamo de equipajes nacionales**: Es recomendable que la longitud efectiva de cada una de las bandas de recogida de equipajes nacionales sea de unos 59 metros lineales.
- **Reclamo de equipajes internacionales**: Es recomendable que la longitud efectiva de cada una de las bandas de recogida de equipajes internacionales sea de unos 42 metros lineales.
- **Aduanas**: Hay suficiente espacio para las colas y suficiente N.º de equipos de Rayos X hasta 2050. Solo sería necesario un puesto más de inspección antes de 2035.

Para completar el análisis, se estudian el número de puertas de embarque (contacto y remoto) y el número de cintas de recogida de equipajes que serán necesarios en los distintos años de estudio. Este análisis se realiza de manera independiente y detallada para poder relacionar la afección de las puntas nacionales sobre las puntas internacionales y viceversa.

6.3.2. Número de puertas de embarque necesarias

Las siguientes gráficas muestran la relación entre el número de aeronaves hora punta para el flujo doméstico y las puertas de embarque necesarias. Sobre estas puntas en salidas domésticas, se estudian las puntas que ocurren con el flujo internacional y sus necesidades de puertas de embarque, para concluir con su interrelación y el número de puertas de embarque totales:

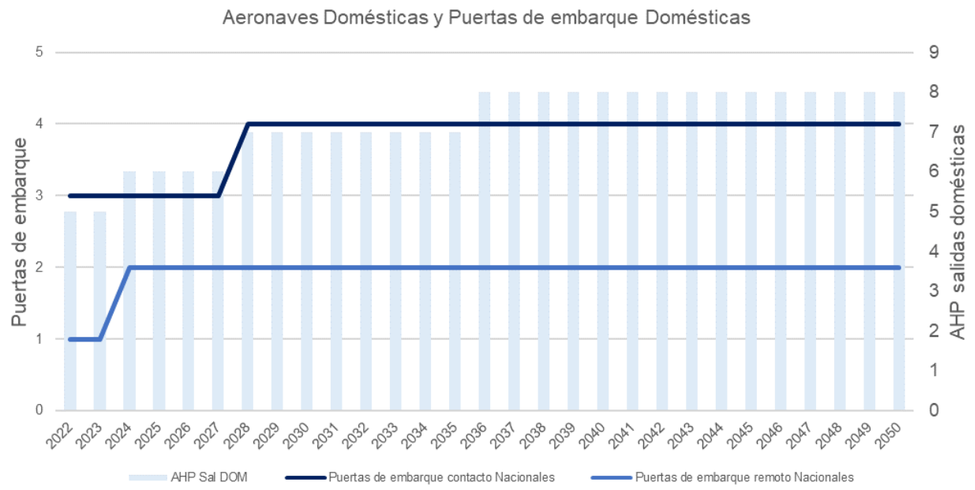


Imagen 6-2. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto para la punta doméstica

Fuente. Elaboración propia

Se espera que el número de puertas necesarias para el flujo doméstico en 2050 será de 4 puertas en contacto y de 2 en remoto. En 2028, las necesidades de puertas de embarque en contacto aumentan de 3 a 4 puertas. Actualmente se puede dar servicio al total de aeronaves con 4 puertas de embarque. A continuación, se muestra el número de

[1] Las presentes conclusiones se derivan de los supuestos de crecimiento de tráfico aéreo considerados en la primera parte de este estudio. Su consecución definitiva, así como las fechas en las que finalmente se den, están sujetas al cumplimiento de dichos pronósticos de crecimiento de tráfico.

Los cambios, tanto en la infraestructura aeroportuaria como en la propia operación, que deban acometerse para dar respuesta a las necesidades mostradas en estas conclusiones, serán objeto de estudio en la segunda fase de revisión y actualización del documento Plan Maestro. Dicha fase dará comienzo el próximo mes de enero de 2023.

Aeronaves Hora Punta para el flujo internacional y sus necesidades de puertas de embarque cuando ocurren estas puntas nacionales:

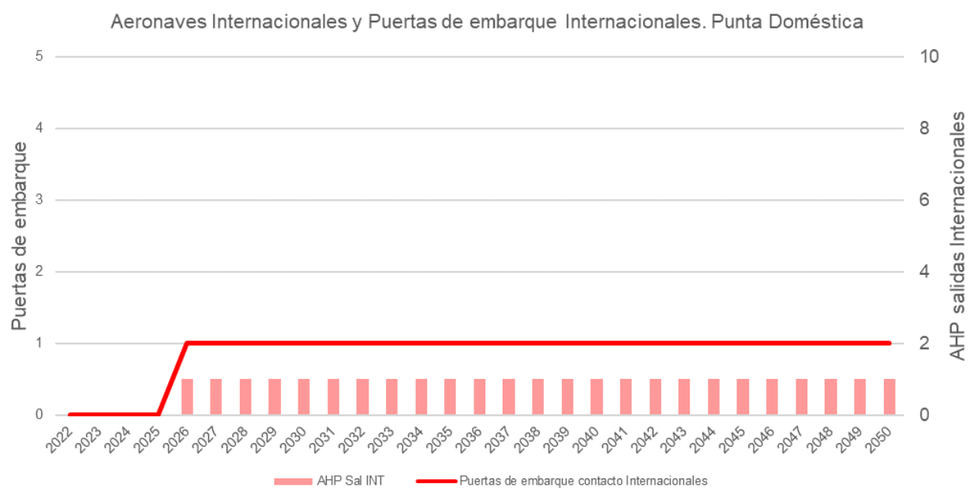


Imagen 6-3. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto para el flujo internacional en la punta doméstica

Fuente. Elaboración propia

En salidas, se prevé que coincidan aeronaves internacionales en la punta doméstica a partir de 2026. En este año, por tanto, será necesaria una puerta de embarque en contacto para atender a esta aeronave. A continuación, se relacionan las dos gráficas y se termina con las necesidades totales de puertas de embarque:

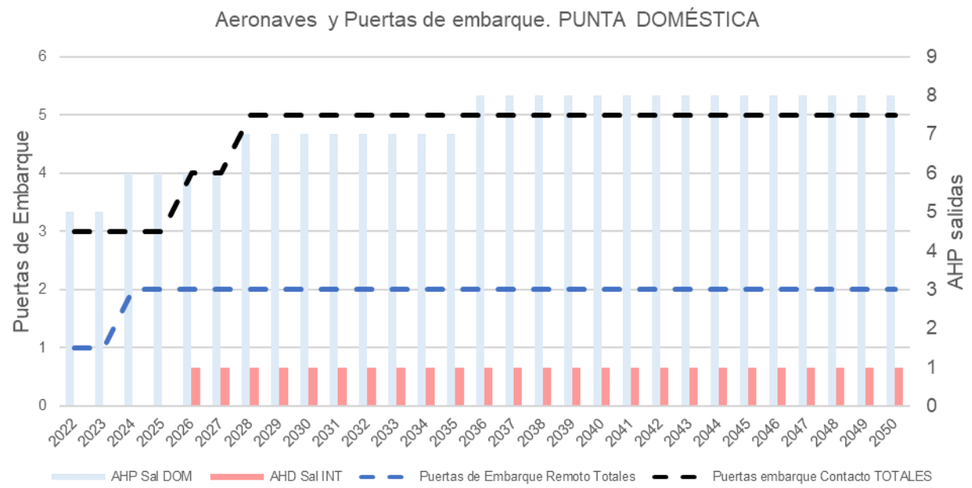


Imagen 6-4. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto totales en la punta doméstica

Fuente. Elaboración propia

Tras el estudio de la relación entre las puntas domésticas y lo que ocurre con el flujo internacional se estima que es necesaria otra puerta de embarque antes de 2028. En este año, en la misma hora, es necesario operar 4 puertas de embarque en contacto para aeronaves nacionales y 1 puerta en contacto para la aeronave internacional. El resto de las aeronaves nacionales pueden ser atendida en las 2 puertas en remoto. En el último año, es necesario tener hasta 7 puertas de embarque operando en simultáneo (5 puertas en contacto y 2 en remoto).

Este mismo análisis ha sido realizado estudiando las puntas de aeronaves internacionales y lo que ocurre con el flujo doméstico, obteniendo la siguiente gráfica:

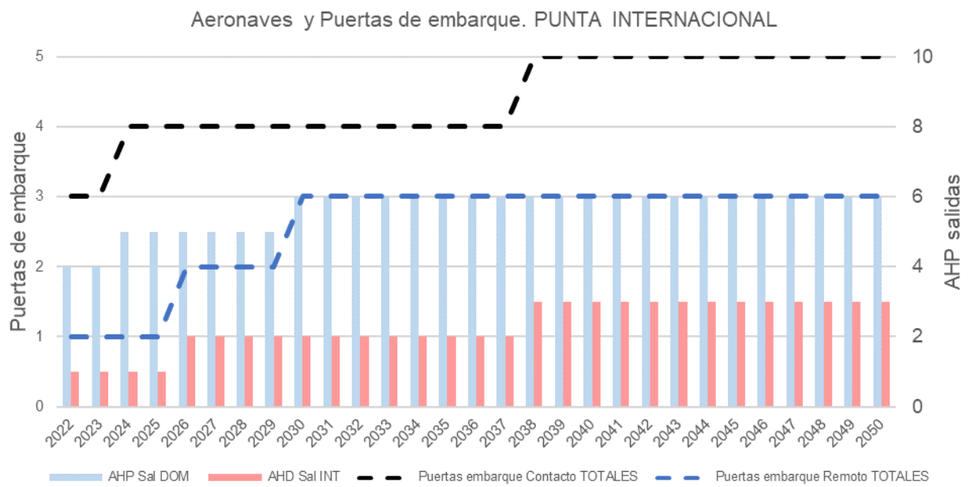


Imagen 6-5. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto totales en la punta internacional

Fuente. Elaboración propia

Tras el estudio de la relación entre las puntas internacionales y lo que ocurre con el flujo nacional se estima que es necesaria otra puerta de embarque antes de 2038, menos restrictivo que el estudio de la punta nacional y su afección al tráfico total.

Sin embargo, son necesarias hasta 8 puertas de embarque funcionando en simultáneo en el último año.

Por tanto, se estima que es necesario otro puente de abordaje en 2028[2], ya que es necesario operar una aeronave internacional en la punta doméstica en ese año. El número total de puertas que deben de funcionar en simultáneo en el último año es de 8, para poder dar cabida al tráfico doméstico en la punta prevista para aeronaves internacionales.

6.3.3. Número de cintas de recogida de equipajes necesarias

Las siguientes gráficas muestran la relación entre el número de aeronaves hora punta para el flujo doméstico y las cintas de recogida de equipajes necesarias. Sobre estas puntas en llegadas domésticas, se estudian las puntas que ocurren con el flujo internacional y sus necesidades cintas de equipajes, para terminar con su interrelación y el número total de cintas que se necesitan:

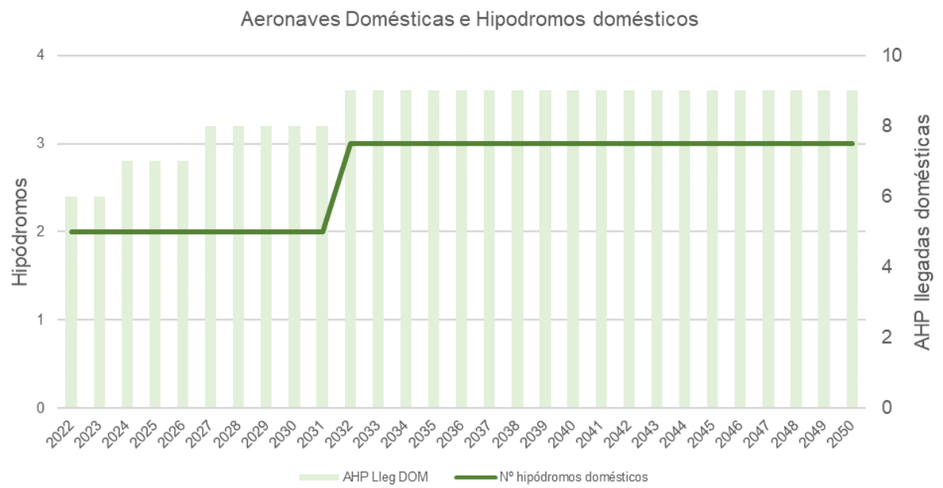


Imagen 6-6.Cintas de recogida de equipajes necesarias para la punta doméstica

Fuente. Elaboración propia

Se estima que el número de cintas necesarias para el flujo doméstico en 2050 será de 3. En 2032, las necesidades de cintas aumentan de 2 a 3. A continuación, se muestra el número de Aeronaves Hora punta en llegadas para el flujo internacional y sus necesidades en cintas cuando ocurren estas puntas nacionales:

[2] *Las presentes conclusiones se derivan de los supuestos de crecimiento de tráfico aéreo considerados en la primera parte de este estudio. Su consecución definitiva, así como las fechas en las que finalmente se den, están sujetas al cumplimiento de dichos pronósticos de crecimiento de tráfico. Los cambios, tanto en la infraestructura aeroportuaria como en la propia operación, que deban acometerse para dar respuesta a las necesidades mostradas en estas conclusiones, serán objeto de estudio en la segunda fase de revisión y actualización del documento Plan Maestro. Dicha fase dará comienzo el próximo mes de enero de 2023.*

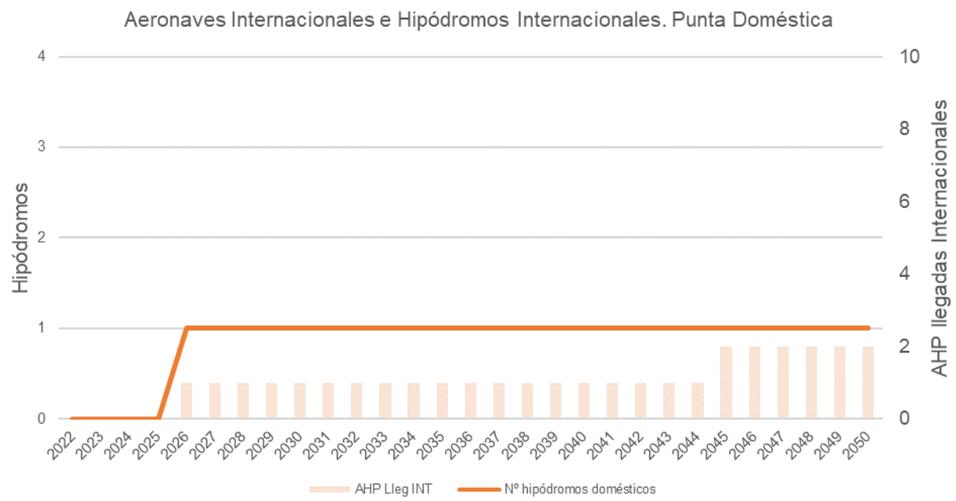


Imagen 6-7. cintas de recogida de equipajes necesarias para el flujo internacional en la punta doméstica

Fuente. Elaboración propia

En llegadas, se prevén hasta 2 aeronaves internacionales de llegada en la punta doméstica en los últimos años de estudio, que, con una sola cinta para esta tipología de flujo, pueden ser atendidas. A partir de 2026, estas aeronaves empiezan a coincidir con la punta de aeronaves domésticas.

A continuación, se relacionan las dos gráficas y se termina con las necesidades totales cintas de recogida de equipajes:

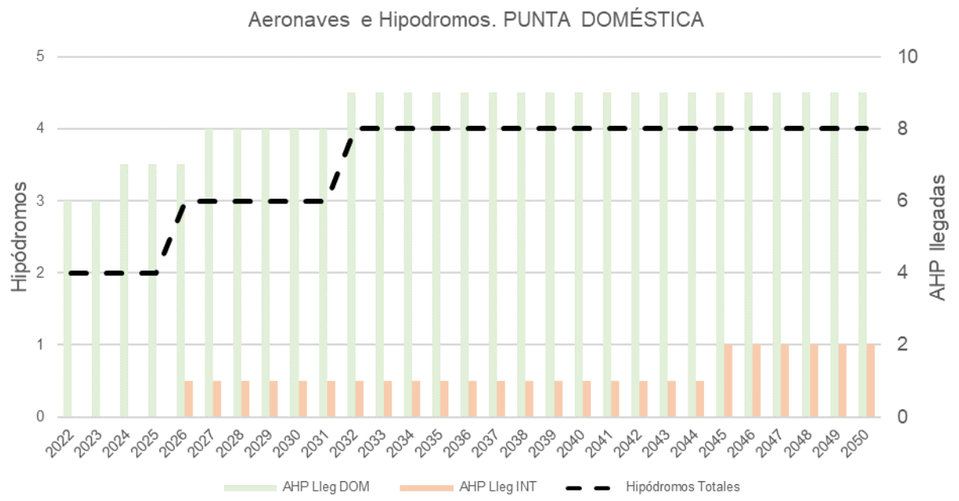


Imagen 6-8. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto totales en la punta doméstica

Fuente. Elaboración propia

Tras el estudio de la relación entre las puntas domésticas y lo que ocurre con el flujo internacional se puede concluir que es necesaria una 4º cinta antes de 2032. Esta 4º banda debe de atender a tráfico nacional. Actualmente, la operatividad de las salas de recogida de equipajes está dividida en 2 zonas, una para el flujo doméstico (2 cintas) y otra para el flujo internacional (2 cintas), y no es posible el uso de la sala internacional para el flujo nacional cuando alguna de las bandas está siendo usado para el tráfico internacional.

Por lo tanto, se espera que sea necesario ampliar la sala de recogida de equipajes nacionales con una 3º banda antes de 2032.

Este mismo análisis ha sido realizado estudiando las puntas de aeronaves internacionales y lo que ocurre con el flujo doméstico, obteniendo la siguiente gráfica:

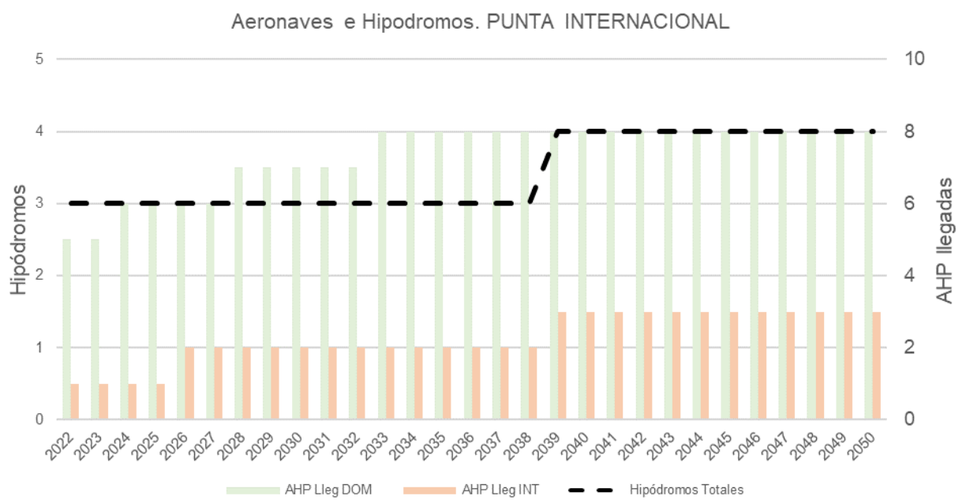


Imagen 6-9. Puertas de embarque necesarias en contacto y en remoto totales en la punta internacional

Fuente. Elaboración propia

Tras el estudio de la relación entre las puntas internacionales y lo que ocurre con el flujo nacional se estima que, por el cálculo de necesidades, son necesarias 4 bandas en totales: 2 para el flujo doméstico y 2 para el flujo internacional.

Por tanto, se estima que es necesario la 3º cinta de recogida de equipajes nacional en 2032, ya que es el año que arroja el estudio de necesidades y que no es posible usar las bandas de la sala internacional debido a problemas operativos cuando la sala está ocupada por tráfico internacional. La 2º cinta internacional es necesaria a partir de 2039. Son necesarias un total de 5 bandas de recogida de equipajes debido a la operativa actual de las salas de recogidas de equipajes que se encuentran divididas.

6.3.4. Necesidades puertas de embarque y cintas de recogida de equipajes[3]

- **Puertas de embarque**: Se estima que es necesario otra puerta de embarque en 2028, ya que es necesario operar una aeronave internacional en la punta doméstica en ese año. Respecto a los requerimientos operacionales, esta puerta puede ser remoto o en contacto. El número total de puertas que deben de funcionar en simultáneo en el último año es de 8, para poder dar cabida al tráfico doméstico en la punta prevista para aeronaves internacionales.
- **Cintas de recogida de equipajes**: se estima que es necesario la 3º cinta de recogida de equipajes nacional en 2032, ya que es el año que arroja el estudio de necesidades y que no es posible usar las bandas de la sala internacional debido a problemas operativos cuando la sala está ocupada por tráfico internacional. La 2º cinta internacional es necesaria a partir de 2039. Son necesarias un total de 5 bandas de recogida de equipajes debido a la operativa actual de las salas de recogidas de equipajes que se encuentran divididas.

6.4. Terminal de carga

La necesidad de ampliación de las instalaciones destinadas a la carga aérea viene dada por la prognosis. Considerando un nivel de automatización bajo, la existencia actual de bodegas de carga (superficie total aproximada de 795 m²) y teniendo en cuenta la previsión de carga realizada en la prognosis, se obtienen las siguientes necesidades:

	2022	2030	2040	2050
Carga	2.117 t	4.879 t	6.071 t	6.846 t
Superficie necesaria	423 m²	976 m²	1.214 m²	1.369 m²
Incremento necesario	-	+181	+419	+574

Tabla 6-8. Superficie estimada mínima necesaria según la cantidad de carga procesada

Fuente. Elaboración propia

Como se ha mencionado, actualmente no existe una terminal específica de carga, sino bodegas habilitadas para tal fin.

Se comprueba que la superficie requerida para la cantidad de carga que se procesará en 2050 es de 1.369 m². Contando con las instalaciones actuales, esta superficie es insuficiente para recomendar la construcción de una terminal dedicada exclusivamente a carga. Lo que si es necesario es reconsiderar aumentar el número de instalaciones destinadas a carga o bien incrementar el nivel de automatización con el que se cuenta para el procesamiento de la carga.

No obstante, ni la estrategia ni la operativa aeroportuarias están dirigidas a desarrollar una estrategia full-full en términos de carga.

6.5. Accesos y parqueaderos

6.5.1. Determinación de necesidades de accesos

Para determinar si los viales de accesos planteados son suficientes, se determina el flujo de tráfico terrestre que se generará debido a la llegada y salida de pasajeros, empleados y camiones de carga. Para ello se tiene en cuenta las siguientes hipótesis de partida:

- Prognosis de tráfico de pasajeros: de acuerdo con los datos presentados en el apartado 4 del presente documento.

[3] *Las presentes conclusiones se derivan de los supuestos de crecimiento de tráfico aéreo considerados en la primera parte de este estudio. Su consecución definitiva, así como las fechas en las que finalmente se den, están sujetas al cumplimiento de dichos pronósticos de crecimiento de tráfico.*

Los cambios, tanto en la infraestructura aeroportuaria como en la propia operación, que deban acometerse para dar respuesta a las necesidades mostradas en estas conclusiones, serán objeto de estudio en la segunda fase de revisión y actualización del documento Plan Maestro. Dicha fase dará comienzo el próximo mes de enero de 2023.

- Número de empleados:

	2025	2040	2050
Número de empleados	567	761	867

Tabla 6-9. Estimación de número de empleados totales en el aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

- Distribución modal de transporte de pasajeros para los horizontes de estudio considerados:

Medio de transporte	2025	2040	2050
Pasajeros que usan vehículos privados	48,25%	48.25%	48.25%
Pasajeros que aparcan en parking	18.68%	25.00%	25.00%
Pasajeros que no aparcan (drop-off)	29.57%	23.25%	23.25%
Pasajeros que usan taxis autorizados	45,00%	45,00%	45,00%
Pasajeros que usan autobús	6,75%	6,75%	6,75%

Tabla 6-10. Distribución modal de medio de transporte para pasajeros

Fuente. OPAM y análisis Aertec

- Distribución modal de transporte de empleados para los horizontes de estudio considerados:

Medio de transporte	Empleados
Vehículo propio carro/moto	20%
Transporte público	80%

Tabla 6-11. Distribución modal de medio de transporte para empleados

Fuente. Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior se estima que el tráfico de vehículos que entra y sale del aeropuerto por las vías principales son los siguientes:

Flujo de tráfico (veh/hora)	2025	2040	2050
Entrada	1.280	1.730	1.840
Salida	1.280	1.730	1.840

Tabla 6-12. Estimación de flujo de tráfico en las vías de acceso al Aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

Para determinar si los accesos principales al aeropuerto que en la actualidad se están ejecutando son suficientes, se establece que la capacidad de cada vía del acceso principal es de 1.000 vehículos/hora. Así pues, teniendo en cuenta lo anterior, se compara la capacidad de las vías que se están ejecutando con respecto a la demanda de tráfico que genera el aumento de la prognosis de tráfico de pasajeros.

		2025	2040	2050
Entrada	Demanda (Veh/h)	1.280	1.730	1.840
	Capacidad (Veh/h)	2.000		
	Diferencia (Veh/h)	-717	-268	-160
Salida	Demanda (Veh/h)	1.280	1.730	1.840
	Capacidad (Veh/h)	2.000		
	Diferencia (Veh/h)	-717	-268	-160

Tabla 6-13. Cálculo de necesidades de flujo de tráfico en los accesos principales al Aeropuerto

Fuente. Elaboración propia

Tal y como indica la tabla anterior, se concluye que las vías que en la actualidad se están ejecutando, que dan acceso al terminal de pasajeros, tienen la capacidad suficiente para albergar el flujo de tráfico terrestre generado por el aumento de pasajeros en los horizontes de estudio establecidos.

6.5.2. Determinación de necesidades de parqueadero

Para estudiar la demanda de plazas de aparcamiento se han tenido en cuenta las necesidades de aparcamientos establecidas por los pasajeros y, se ha empleado una metodología basada en la experiencia del consultor en el diseño de este tipo de infraestructuras.

Como hipótesis de partida se han considerado las siguientes:

- La prognosis de tráfico de pasajeros establecida para los horizontes de estudio de acuerdo con los datos presentados en el apartado 4 del presente documento.
- Distribución modal de transporte de los pasajeros para los horizontes de estudio:

Medio de transporte	2025	2040	2050
Pasajeros que usan vehículos privados	48,25%	48.25%	48.25%
Pasajeros que aparcan en parking	18.68%	25.00%	25.00%
Pasajeros que usan veredas	29.57%	23.25%	23.25%
Pasajeros que usan taxis autorizados	45,00%	45,00%	45,00%
Pasajeros que usan autobús	6,75%	6,75%	6,75%

Tabla 6-14. Distribución modal de medio de transporte para pasajeros

Fuente. OPAM

- Ocupación de pasajeros por medio de transporte para los horizontes de estudio:

	Ratio
Nº Pax / vehículo privado	1,2
Nº Pax / taxi autorizado	1,3
Nº Pax / Bus	25

Tabla 6-15. Ocupación de pasajeros por medio de transporte

Fuente. Elaboración propia

- Se ha estimado que el 85% de las plazas de aparcamiento son de corta estancia, así pues, el 15% de las plazas de aparcamiento son de larga estancia.

- Se han considerado las siguientes dimensiones necesarias para cada plaza de aparcamiento.

	Superficie (m^2)	Longitud vereda (m)
Coche	30	7
Bus	65	15

Tabla 6-16. Dimensiones de plazas de parqueadero

Fuente. Elaboración propia

Se ha analizado el % de pasajeros que aparca según datos actuales de 2022. De dicho análisis se obtiene que unos 19% de los pasajeros aparcan. Esto es un porcentaje menor que el considerado en el PM anterior y se considera que se debe a la capacidad disponible limitada. Por ello, se aumenta este porcentaje a 25% con construcción de capacidad adicional, lo cual se considera un porcentaje más adecuado para el futuro.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se han obtenido las siguientes necesidades de plazas de parqueaderos y superficie relacionadas con los pasajeros.

	2025	2040	2050
Nº plazas de corta estancia	266	480	509
Nº plazas de larga estancia	156	282	299
Nº plazas de taxis	65	106	124
Nº plazas de autobús	2	2	2
Nº plazas totales	**489**	**870**	**933**
Superficie para aparcamiento de corta estancia (m^2)	7.970	14.399	15.256
Superficie para aparcamiento de larga estancia (m^2)	4.688	8.470	8.974
Superficie para aparcamiento de taxis (m^2)	1.938	3.168	3.712
Superficie para aparcamiento de autobuses (m^2)	130	130	130

	2025	2040	2050
Superficie Total (m^2)	**14.726**	**26.167**	**28.072**

Tabla 6-17. Necesidades de plazas de parqueadero

Fuente. Elaboración propia

Para determinar si la capacidad existente cubre las necesidades de demanda de plazas de parqueaderos que establece el crecimiento de los pasajeros del Aeropuerto, se procede a comparar la capacidad existente con las necesidades descritas en la tabla anterior.

Aparcamiento	Existente		2025	2040	2050
Número de plazas de corta y larga estancia	510	Demanda	422	762	808
		Diferencia	-88	252	298
Número de plazas de taxis	23	Demanda	63	85	97
		Diferencia	40	62	74
Número de plazas de autobús	2	Demanda	2	2	2
		Diferencia	0	0	0
Superficie para aparcamiento de corta/larga estancia (m^2)	16.162	Demanda	12.658	22.869	24.230
		Diferencia	-3.504	6.707	8.068
Superficie para aparcamiento de taxis (m^2)	690	Demanda	1.938	3.168	3.712
		Diferencia	1.248	2.478	3.022
Superficie para aparcamiento de autobuses (m^2)	130	Demanda	130	130	130
		Diferencia	0	0	0

Tabla 6-18. Estudio de necesidades de plazas de parqueadero en los horizontes de estudio

Fuente. Elaboración propia

Por tanto, se concluye que la capacidad existente no cubre toda la demanda de parqueaderos necesaria para los vehículos privados y taxis establecida en el largo plazo.

Además, cabe destacar que, según los cálculos, ya la demanda de plazas taxi supera la capacidad. Lo cual se ha confirmado durante la visita al aeropuerto y comentado en apartado 3.2.5.

Por otra parte, tal y como establece OPAM, se destinará un total de 10 plazas ubicadas en el aparcamiento de la planta sótano para uso de empleados.

6.6. Torre de control

La torre de control actual cumple la normativa en cuanto a visibilidad de la pista, tanto para ángulo LOS como para probabilidad de discriminación de objetos en la misma. Puesto que no se planea una ampliación de pista, la torre de control seguirá cumpliendo con la normativa en todos los horizontes de estudio

Sin embargo, la torre vulnera las superficies limitadoras de obstáculos, por lo que debe realizarse un estudio de seguridad aeronáutica para comprobar que la torre no suponga un riesgo para las operaciones del aeropuerto. Este se tiene contemplado para que el responsable de los Servicios de Tránsito Aéreo los entregue por ser una dependencia de la autoridad aeronáutica.

6.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)

Se procede a continuación a comparar la capacidad del servicio actual con la previsión efectuada del tráfico de aeronaves, con el fin de determinar si son necesarias actuaciones de aumento de categoría o encaminadas a la reducción de los tiempos de respuesta.

6.7.1. Categoría del SEI

La categoría actual del SEI es 7, según la AIP del aeropuerto de Matecaña.

En la actualidad, las aeronaves de mayor longitud que operan en el PEI son de categoría 6: A320, A319, A318, Embraer E190, y el Boeing 737-800.

En la prognosis se ha estudiado la evolución de la mezcla de aeronaves. La aeronave de mayor categoría en cuanto a salvamento y extinción de incendios será el A321, de categoría 7.

Por tanto, la categoría SEI actual es suficiente, ya que la categoría de las aeronaves que operan en el aeropuerto es de 7 o menor, sin existir indicios que lleven a pensar en un inicio de operación de aeronaves de mayor categoría en el aeropuerto de Matecaña.

De acuerdo con el RAC 14, en caso de que el número de operaciones de las aeronaves de mayor categoría que operen en el aeropuerto sea inferior a 700 movimientos en el período considerado, la categoría del aeródromo puede ser una categoría inferior a la de la aeronave de mayor categoría. Por ello, la categoría actual del aeródromo categoría 7, puede ser reducida a 6, pues los movimientos anuales de las aeronaves de mayor longitud que operan actualmente en el aeropuerto de Matecaña categoría 7, en todo el periodo de estudios considerado, no superan los 700 movimientos.

6.7.2. Tiempos de respuesta

El estudio de tiempos de respuesta a ambas cabeceras muestra el cumplimiento de la normativa, y se espera que siga cumpliendo en todos los horizontes de estudio.

6.7.3. Conclusiones

El Servicio de Extinción de Incendios cumple con los requisitos asociados a la categoría a la que pertenece. Atendiendo a los pronósticos de tráfico no será necesario realizar actuaciones en cuanto a aumentar la categoría del servicio ni el número de vehículos. El tiempo de respuesta seguirá siendo adecuado, según las actuaciones recomendadas en este plan maestro. El acceso a pista es adecuado.

6.8. Zonas de apoyo a la aeronave

6.8.1. Hangares de mantenimiento de aeronaves

En el aeropuerto de PEI, existe exclusivamente un hangar destinado a mantenimiento con una superficie total de 1.157m^2 con el que se cubren las necesidades de las compañías que operan en el aeropuerto. Es, por ello, por lo que no se considera que se requieran nuevas instalaciones o la ampliación de las actuales. Sin embargo, de acuerdo con lo comentado anteriormente, sí se recomienda realizar una labor de mantenimiento más exhaustiva para ralentizar el deterioro de las instalaciones existentes.

6.8.2. Zonas de almacenamiento de equipos ground handling

Como se ha comentado en puntos anteriores, el aeropuerto dispone de dos espacios destinados al almacenamiento de equipos Ground Handling que abastece las necesidades actuales. No obstante, se espera una evolución del tráfico del aeropuerto que determinará la consideración de ampliar la instalación replanteando su emplazamiento en torno al año 2030, lo cual se tendrá en cuenta en la propuesta de alternativas de desarrollo. A su vez, las zonas para los equipos de ground handling en plataforma se emplean tanto como almacenamiento como estacionamiento temporal. Dichas áreas son limitadas, por lo que se considera incrementar su capacidad proporcionalmente a medida que incremente el número de puestos de estacionamiento.

6.8.3. Aviación general

Se establece como necesario la construcción de una plataforma de estacionamiento dedicada a aviación general, en base al crecimiento de tráfico esperado, con capacidad para atender este tipo de operaciones.

6.8.4. Aviación de estado

No se consideran actuaciones dedicadas para aviación de estado.

6.9. Infraestructura de suministro

6.9.1. Abastecimiento de agua potable

Para el cruce de capacidad/demanda, se toman como referencia los cálculos de proyección de pasajeros realizados para el horizonte temporal 2022-2050 y la dotación de caudal asignada a cada pasajero determinada en el punto 5.9.

Se muestran requerimientos de almacenamiento para 1, 2 y 3 días, para poder prever contingencias y contar con una autonomía suficiente frente a cortes de suministro.

	Pax Total (pax)	Capacidad Almacenamiento Actual (m3)	Demanda Almacenamiento 3 días (m3)	Demanda Almacenamiento 2 días (m3)	Demanda Almacenamiento 1 día (m3)	Capacidad – Demanda 1 día (m3)
2022	2.716.293	341,6	342	228	114	228
2030	4.084.994	341,6	514	342	171	170
2040	5.279.998	341,6	664	443	221	120
2050	6.186.435	341,6	778	519	259	82

Tabla 6-19. Capacidad-Demanda almacenamiento de agua

Fuente. Elaboración Propia

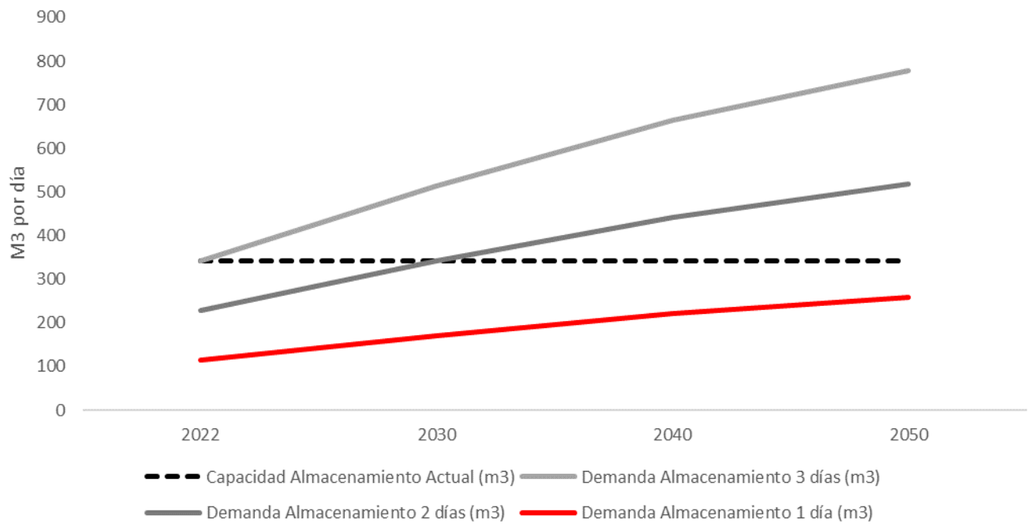


Imagen 6-10. Capacidad-Demanda almacenamiento de agua

Fuente. Elaboración Propia

Conclusiones

De las tablas y análisis anteriores se concluye que la capacidad de almacenamiento de agua del edificio terminal es suficiente hasta el final del horizonte del estudio, considerando como suficiente 1 día de autonomía.

La única acometida de agua procede de la compañía suministradora, la cual es suficiente garantía para asegurar un único día de autonomía en el almacenamiento.

Se considera necesario realizar la consulta a la compañía suministradora de agua potable sobre la capacidad de la acometida de agua actual del aeropuerto para comprobar su validez en el horizonte analizado.

6.9.2. Tratamiento de aguas residuales

Se realiza a continuación al análisis de cruce capacidad-demanda para la PTAR existente. Se consideran como parámetros de cálculo el valor de pasajeros día punta y la dotación de caudal de aguas residuales asociado, calculado como un porcentaje del caudal de agua potable asignado a cada pasajero.

Año	Pax Total (pax)	Capacidad Tratamiento Actual (m3/día)	Demanda Tratamiento (m3/día)	Capacidad - Demanda (m3)
2022	2.716.293	220	91	129
2030	4.084.994	220	137	83
2040	5.279.998	220	177	43
2050	6.186.435	220	207	13

Tabla 6-20. Capacidad-Demanda tratamiento agua residual

Fuente. Elaboración Propia

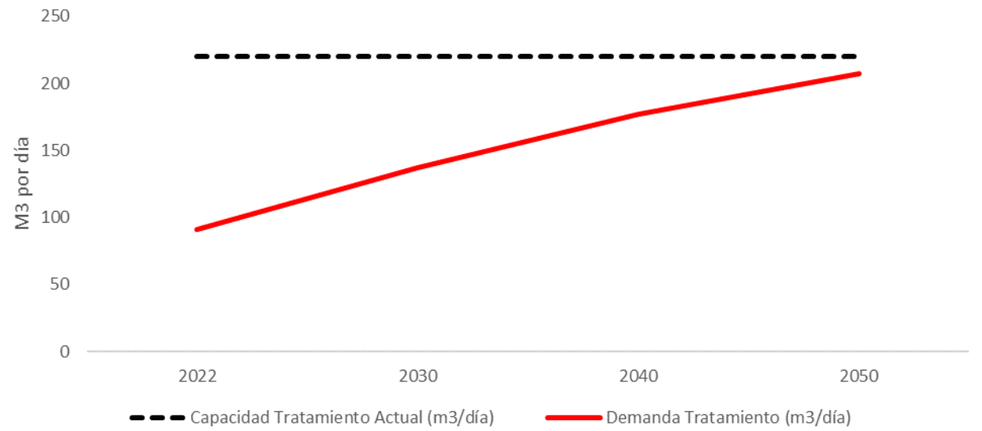


Imagen 6-11. Capacidad-Demanda tratamiento agua residual

Fuente. Elaboración Propia

Conclusiones

En base al análisis realizado se concluye:

- La capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales es suficiente hasta el último horizonte de estudio (2050).
- No se considera necesario aumentar la capacidad del PTAR en el corto o medio plazo.
- Se considera necesario elevar la consulta a la empresa de alcantarillado para comprobar que la red exterior existente de alcantarillado es capaz de asumir los caudales previstos de efluentes en el periodo temporal analizado.

6.9.3. Sistema de suministro eléctrico

Se evalúan cada una de las subestaciones eléctricas por separado y posteriormente la capacidad de la acometida exterior desde compañía.

Subestación edificio terminal

Se realiza el cruce de la curva de demanda prevista para el consumo eléctrico del edificio terminal y cargas asociadas con la curva de capacidad actual del edificio existente, que se usa simplemente como referencia, puesto que está previsto su desmantelamiento. Se hace el análisis de los dos transformadores por separado.

Se ha realizado un estudio de estimaciones de demanda eléctrica fundamentado en la superficie y equipamientos de la infraestructura presente, y a partir de 2030 con la ampliación prevista. El análisis abajo trata el transformador que alimenta el terminal y el campo de vuelos, además a edificios adicionales en el campo de vuelo, de 33Kv.

Año	Capacidad (KVA)	Demanda (KVA)	Capacidad - Demanda (KVA)
2022	1.625	1.125,89	499,11
2030	1.625	1.406,69	218,31
2040	1.625	1.406,69	218,31
2050	1.625	1.406,69	218,31

Tabla 6-21. Capacidad-demanda sub est terminal

Fuente. Elaboración Propia

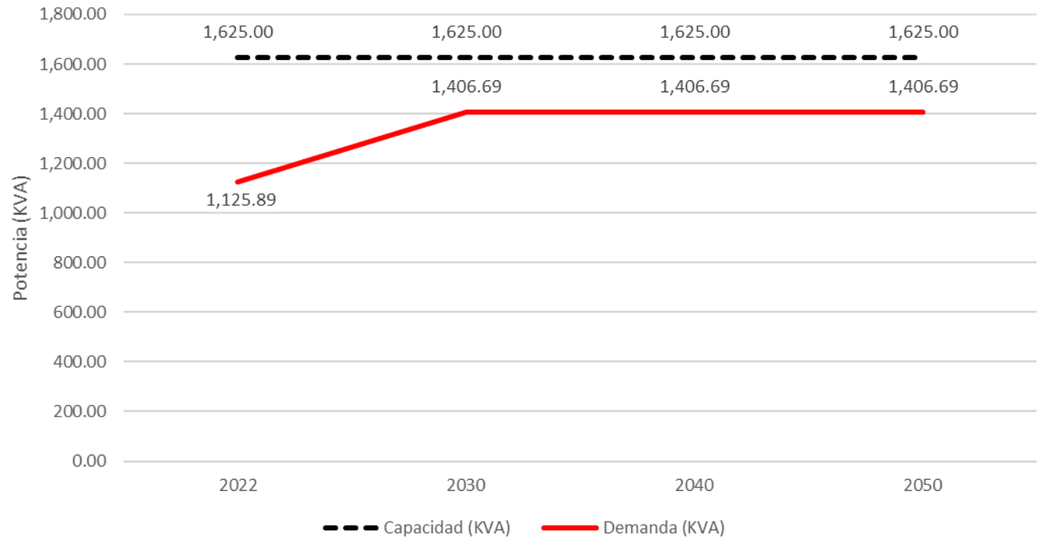


Imagen 6-12. Capacidad-demanda sub Est. terminal – Transformador 33Kv

Fuente. Elaboración Propia

El análisis abajo muestra el transformador que alimenta los locales comerciales dentro el terminal, de 13,2Kv.

Año	Capacidad (KVA)	Demanda (KVA)	Capacidad - Demanda (KVA)
2022	500	300	200
2030	500	330	170
2040	500	330	170
2050	500	330	170

Tabla 6-22. Capacidad-demanda sub est terminal

Fuente. Elaboración Propia

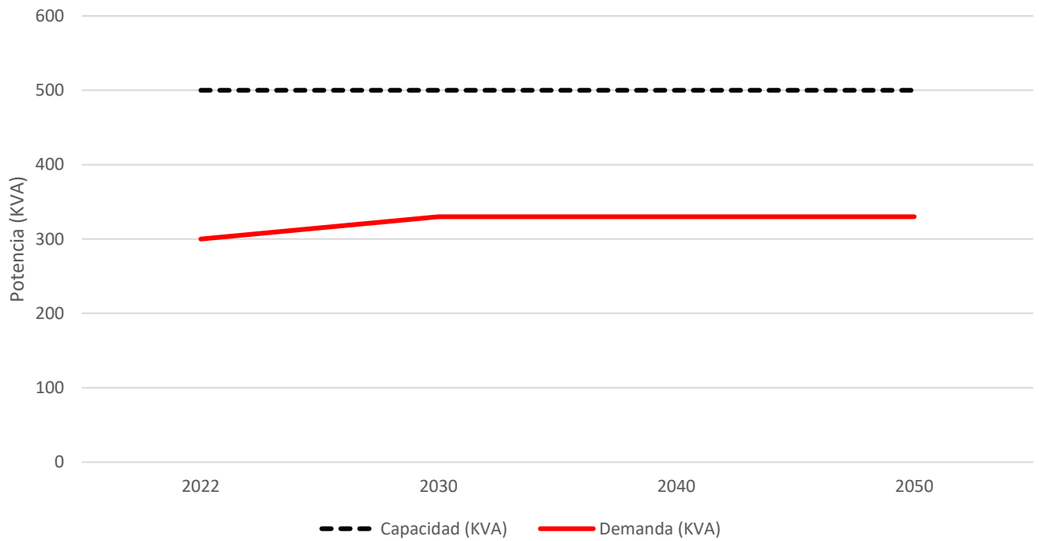


Imagen 6-13. Capacidad-demanda sub Est. terminal – Transformador 13,2Kv

Fuente. Elaboración Propia

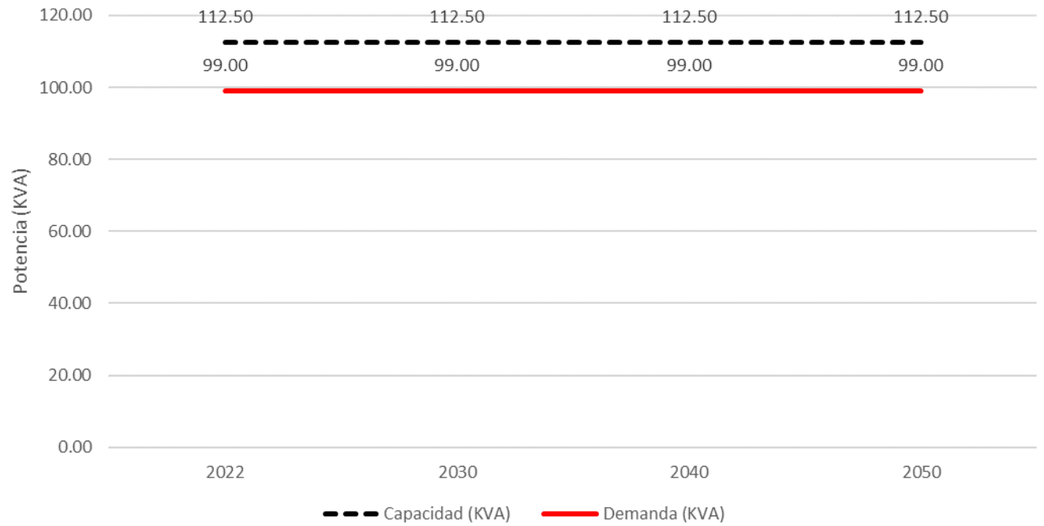


Imagen 6-14. Capacidad-Demanda Sub Est TWR

(*) Se consideran incluidas las cargas correspondientes a VOR y ayudas a navegación

Fuente. Elaboración Propia

Subestación TWR

Se estudia a continuación la subestación de la torre de control, y de todas las cargas que previsiblemente puedan ser alimentadas por la Aerocivil. En la siguiente tabla están incluidas las cargas correspondientes a Ayudas a la Navegación como VOR, pero sin el ILS.

Año	Capacidad (KVA)	Demanda (KVA)	Capacidad - Demanda (KVA)
2022	112,5	99	13,50
2030	112,5	99	13,50
2040	112,5	99	13,50
2050	112,5	99	13,50

Tabla 6-23. Capacidad-Demanda Sub Est. TWR

(*) Se consideran incluidas las cargas correspondientes a VOR y ayudas a navegación

Fuente. Elaboración Propia

Subestación SEI

El cruce de capacidad - demanda para la subestación del edificio SEI para el horizonte temporal analizado es el siguiente, donde sólo se han tenido en cuenta las cargas del propio edificio SEI:

Año	Capacidad (KVA)	Demanda (KVA)	Capacidad - Demanda (KVA)
2020	75,00	50,56	24,44
2030	75,00	50,56	24,44
2040	75,00	50,56	24,44
2050	75,00	50,56	24,44

Tabla 6-24. Capacidad-Demanda Sub Est. SEI

Fuente. Elaboración Propia

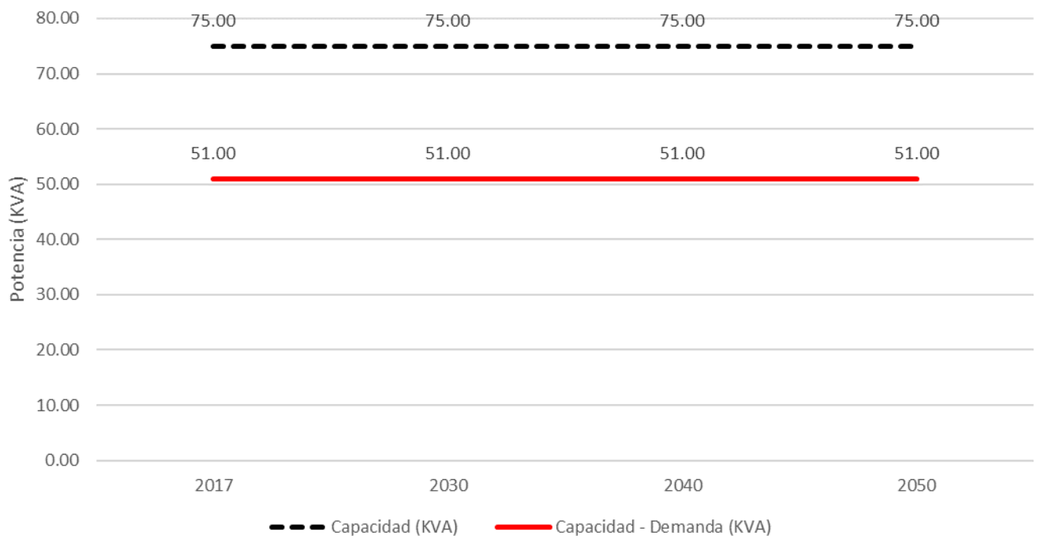


Imagen 6-15. Capacidad-Demanda Sub Est SEI

Fuente. Elaboración Propia

Conclusiones

Se resume a continuación las conclusiones del estudio de consumo de cargas eléctricas:

Subestación edificio terminal

- Se prevé una necesidad de potencia instalada del orden de 2.200,00 kVA para la fase final del horizonte analizado, comparado a demanda estimada de 1,800KVA actualmente
- La capacidad de la subestación existente es suficiente para las nuevas cargas previstas, aunque queda poco margen para una posible infraestructura adicional.

Subestación TWR

- El sistema actual dispone de suficiente capacidad para la torre de control, suponiendo que el ILS no está en uso.
- No se prevé un aumento de cargas en esta subestación.
- Teniendo en cuenta las cargas correspondientes a las Ayudas a Navegación de ILS, la subestación existente no tendría potencia suficiente

Subestación SEI

- Teniendo en cuenta las cargas del edificio de Servicio Extinción de Incendios, la potencia de la subestación se estima suficiente para alimentar las cargas previstas.
- No se prevé un aumento de cargas en esta subestación

6.9.4. Abastecimiento de combustible

Desde el punto de vista operacional aeroportuario, se considera adecuado partir de una previsión base de tres (3) días de autonomía para hacer frente a interrupciones inesperadas de suministro. Las recomendaciones de IATA prevén además días adicionales en caso de abastecimiento de combustible a la planta no sea mediante oleoductos y en caso de zonas de climatologías adversas o desastres naturales.

El Decreto número 1073 de 26 de mayo de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, establece que se debe disponer en todo momento de una capacidad mínima de almacenamiento correspondiente al 30% del volumen mensual de despachos de cada planta de abastecimiento. El volumen mensual es calculado de acuerdo con el promedio de despachos mensuales de los últimos doce (12) meses.

Esta disposición se aplica para cada tipo de combustible líquido derivado del petróleo manejado en cada planta de abastecimiento.

La capacidad mínima de almacenamiento requerida por el Decreto 1073/2015 es 30% del consumo mensual, superior a la autonomía recomendada por IATA considerada de 5 días.

Dado que no se han facilitado datos de consumo de combustible de las plantas de suministro, se ha realizado un análisis del histórico de operaciones en el aeropuerto cruzando los siguientes parámetros: tipo de operación (salidas), naturaleza (nacional o internacional), tipo de aeronave, destino y frecuencia. Se computan las demandas previsibles de combustible, obteniendo un dato representativo del consumo existente en un día medio.

Año	Operaciones Totales	Capacidad Almacenamiento (gal)	Demanda almacenamiento (IATA)	Demanda almacenamiento (Decreto 1073)
2022	23.938	52.950	68.224	120.086
2030	36.246	52.950	103.302	181.828
2040	45.071	52.950	128.452	226.097
2050	50.799	52.950	144.777	254.831

Tabla 6-25. Capacidad-Demanda almacenamiento JET A1

Fuente. Elaboración Propia

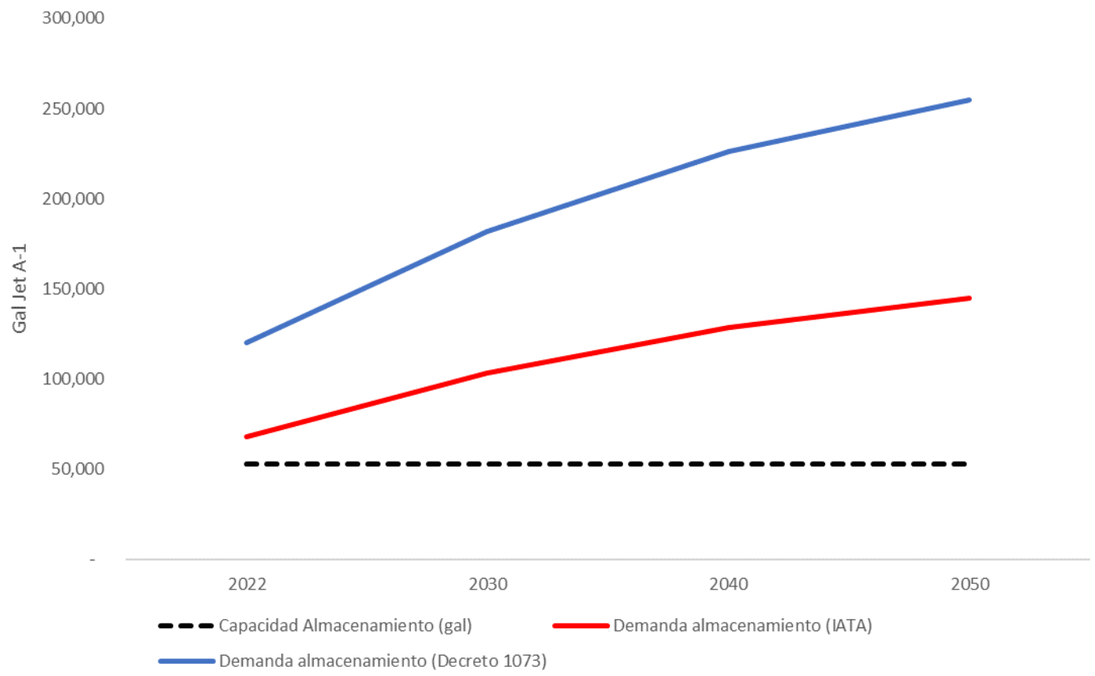


Imagen 6-16. Capacidad-Demanda almacenamiento JET A1

Fuente. Elaboración Propia

Conclusiones

En relación a la capacidad de almacenamiento de fuel JET A1, tomando como requisito los impuestos por IATA (5 días de autonomía), el almacenamiento de combustible ya no cumple con lo más deseable.

Para cumplir con IATA, sería necesario ampliar los almacenamientos de fuel JET A1 en el corto plazo, hasta la máxima demanda prevista para el periodo temporal analizado.

Además de estas consideraciones, debido a las especiales condiciones del aeródromo y la falta de espacio disponible, las instalaciones de almacenamiento de fuel se encuentran muy cercanas a la franja nivelada, por lo que puede interferir las superficies limitadoras, aunque para poder concretar este aspecto sería necesario contar con un levantamiento topográfico exacto de la zona.

6.10. Instalaciones y servicios auxiliares

6.10.1. Oficinas administrativas

En la nueva terminal de PEI hay 780 m² disponibles para oficinas administrativas. Este espacio es suficiente para todo el horizonte de estudio.

6.10.2. Sanidad aeroportuaria

Las dependencias de sanidad aeroportuaria comprenden un total de 200 m² en el lado tierra. Los servicios de sanidad del aeropuerto atienden urgencias y capacitan a un pasajero enfermo para volar o no. Para todo el horizonte de estudio habrá espacio suficiente de los servicios de sanidad.

6.10.3. Policía

La policía antinarcóticos ocupa un espacio de 132 m² fuera de la nueva terminal propuesta. Dicha policía tiene espacio suficiente para todo el horizonte estudio.

La policía aeroportuaria ocupa un espacio de 125 m² en la nueva terminal. El área es suficiente para todo el horizonte de estudio y no se propone una ampliación. El inconveniente es que solo tiene salida a la zona exterior de la terminal (lado tierra) y no hacia el interior.

6.10.4. Centro de acopio

Las instalaciones del centro de acopio se encuentran fuera de la terminal y comprenden un total de 155 m², divididos en 3 edificios pequeños, uno de 72 m², otro de 48 m² y el ultimo de 35 m².

A continuación, se presentan los resultados para las distintas áreas del centro de acopios consideradas necesarias para las fases de consideración.

Proceso	Base	Necesidades	2020	2030	2040	2047
Centro de Acopio	155 m²	Área disponible	155 m²	155 m²	155 m²	155 m²
		Área necesaria	41 m²	78 m²	111m²	135 m²
		Diferencia	-114 m²	-77 m²	-44 m²	-20 m²

Tabla 6-26. Resumen de necesidades centro de Acopio

Fuente. Elaboración propia

Por lo tanto, el área actual del centro de acopio es válida para todo el horizonte de estudio.

7. Análisis de alternativas de desarrollo

El análisis de alternativas de desarrollo posee un enfoque condicionado por la adquisición de predios del cementerio aledaño al aeropuerto. La superficie que ocupa dicho cementerio limita la expansión de la plataforma de forma continua hacia el lado oeste del aeropuerto. Por ello, en la plataforma comercial se plantean dos escenarios, un escenario en el que sí se adquieren los predios del cementerio, compuesto por una única alternativa, y otro escenario con el caso opuesto, compuesto por dos alternativas. En el apartado correspondiente a Plataforma Comercial se explica en detalle esta casuística.

Como se irá desarrollando a lo largo de los diferentes apartados, muchos de los elementos analizados están condicionados por la alternativa de desarrollo de plataforma comercial que finalmente sea seleccionada ya que existe una interrelación entre ellos.

Las alternativas planteadas han sido concebidas en base a la situación actual y necesidades futuras identificadas a partir de la prognosis de tráfico realizada. Un cambio drástico en las bases que cimentan el pronóstico de tráfico, estudio de capacidad y el cruce capacidad-demanda invalidaría las alternativas proyectadas.

7.1. Pista y calles de rodaje

Considerando la demanda anticipada en el aeropuerto en cuanto a tráfico de aeronaves y en base a los resultados del cruce capacidad demanda, se observa que la demanda pico horaria excederá la capacidad sostenible actual de pista en los tres horizontes de estudio considerados, 2030, 2040 y 2050, por lo que existe el riesgo de que el campo de vuelos entre en saturación o se produzcan retrasos significativos.

Por ello, se plantean dos alternativas de desarrollo del campo de vuelos que permitan subsanar dichas deficiencias.

Dichas alternativas son precedidas por dos pre-alternativas que han sido descartadas en su desarrollo preliminar por no presentar un impacto positivo en la operativa del campo de vuelos, ligado a la enorme dificultad que requeriría su implantación.

Tanto las pre-alternativas como las alternativas no dependen de la adquisición de predios del cementerio pues no tienen impacto sobre él.

7.1.1. Pre-alternativa #1 del campo de vuelos

La primera pre-alternativa de mejora del campo de vuelos consiste en aumentar la longitud de la pista hacia el lado oeste, cabecera 08. Con ello, se conseguiría una mayor longitud de pista que permitiría las operaciones de aeronaves de mayor categoría. Sin embargo, estas aeronaves no forman parte de la flota usuaria del aeropuerto, por lo que no supondría ninguna mejora para la operativa del campo de vuelos. A su vez, no aumenta la capacidad de la pista ya que la operativa de la pista es de operaciones enfrentadas, llegadas hacia la cabecera 08 y salidas desde la cabecera 26.

La siguiente figura muestra la ubicación de la alternativa propuesta:



Imagen 7-1. Plano de la Pre-alternativa #1 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de esta alternativa:

Características	Pros	Contras
• Extensión de la pista por la cabecera 08.	• Mayor longitud de pista, permitiendo operaciones de mayor categoría.	• No aumenta la capacidad de la pista. • Mayor tiempo de ocupación de pista. • Necesidad de adquisición de predios en la zona oeste. • Necesidad de construcción de un vial de acceso alternativo.

Tabla 7-1. Matriz de pros y contra de la Pre-alternativa #1 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

7.1.2. Pre-alternativa #2 del campo de vuelos

La segunda pre-alternativa de mejora del campo de vuelos consiste en plantear una calle de salida por la cabecera 08 y calle de rodaje paralela por dicha cabecera. Con ello, se dispondría de una calle de salida y calle de rodaje adicional. Sin embargo, igual que ocurría en la pre-alternativa #1, no aumenta la capacidad de la pista ya que la operativa de la pista es de operaciones enfrentadas, llegadas hacia la cabecera 08 y salidas desde la cabecera 26.



Imagen 7-2. Plano de la Pre-alternativa #2 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de esta alternativa:

Características	Pros	Contras
• Calle de salida por la cabecera 08 y calle de rodaje paralela por dicha cabecera.	• Disponibilidad de una calle de salida y calle de rodaje adicional.	• No aumenta la capacidad de la pista ya que la operativa de la pista es de operaciones enfrentadas, llegadas hacia la cabecera 08 y salidas desde la cabecera 26. • Necesidad de movimiento de tierras y adquisición de predios • Reubicación de la zona oeste del aeropuerto.

Tabla 7-2. Matriz de pros y contra de la Pre-alternativa #2 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

7.1.3. Alternativa #1 del campo de vuelos

La primera alternativa de mejora del campo de vuelos consiste en plantear una calle de salida a 135° desde la pista 08 a 1.565 metros y entrada en el mismo punto a la pista 26. El objetivo de plantear esta alternativa es reducir los tiempos de ocupación de pista en aterrizajes (ROTA) en torno a 6 segundos, así como el tiempo de ocupación de pista en despegues (ROTD) por reducir la longitud de rodaje en pista hasta la cabecera 26. No obstante, con esta alternativa sigue siendo necesario realizar back-track en parte de las llegadas y en el 100% de salidas.

La siguiente figura muestra la ubicación de la alternativa propuesta:

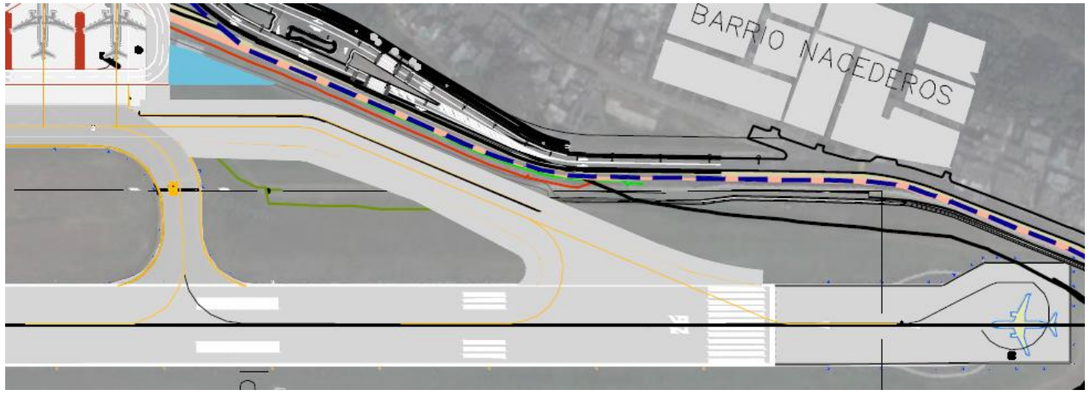


Imagen 7-3. Plano de la Alternativa #1 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de esta alternativa:

Características	Pros	Contras
• Calle de salida a 135° (no rápida). • Diseñada para aeronaves tipo C.	• Se aumenta la capacidad del campo de vuelos. • Se reduce el tiempo de ocupación de pista en despegues, aunque se sigue realizando el 100% de back track en cabecera 26. • Se reduce el tiempo de ocupación de pista en aterrizaje, aunque aún se mantiene un % de back-track. • No es necesaria la adquisición de nuevos predios.	• No aumenta la capacidad del campo de vuelos tanto como con una calle de rodaje paralela. (-2 ops)

Tabla 7-3. Matriz de pros y contra de la Alternativa #1 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

7.1.4. Alternativa #2 del campo de vuelos

La segunda alternativa de mejora del campo de vuelos consiste en plantear una calle de rodaje paralela que conecte el inicio de la pista 26 y la plataforma. El objetivo de plantear esta alternativa es reducir el tiempo de ocupación de pista tanto en despegues como en aterrizajes.

La siguiente figura muestra la ubicación de la nueva calle de rodaje paralela como parte de la alternativa.

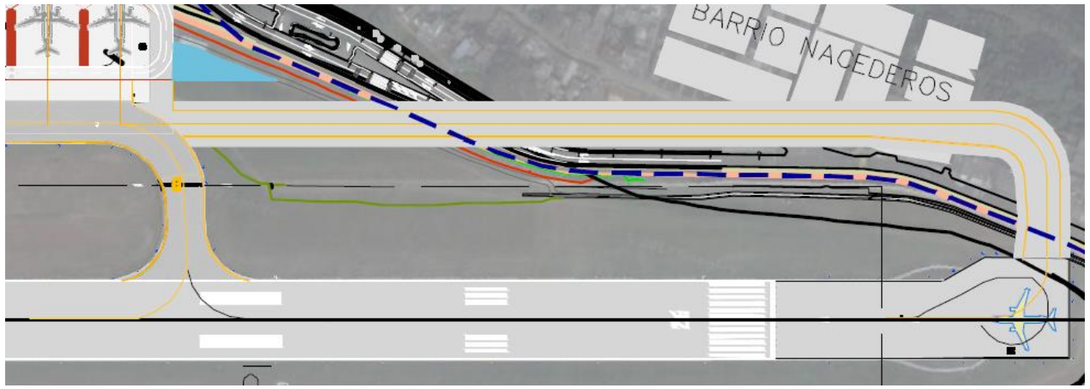


Imagen 7-4. Plano de la Alternativa #2 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

El principal problema que plantea esta alternativa es la adquisición de predios. Los predios que serían necesarios adquirir suponen una superficie total de 3.2 hectáreas e incluyen zonas de viviendas y de accesos del propio aeropuerto. Además de la adquisición predios, sería necesario salvar la diferencia de alturas existente entre los predios y el nivel al que debe ir la calle de rodaje paralela.

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de la alternativa:

Características	Pros	Contras
• Calle de rodaje paralela. • Diseñada para aeronaves tipo D.	• Se aumenta la capacidad del campo de vuelos (3 ops). • Se reduce el tiempo de ocupación de pista en despegues, no se realizan maniobras de back track en cabecera 26. • Se reduce el tiempo de ocupación de pista en aterrizajes, no se realizan maniobras de back track en cabecera 26.	• Alto coste asociado a la construcción. • Adquisición de nuevos predios (zona de viviendas y accesos al aeropuerto). • Gran dificultad constructiva por la diferencia de cotas entre la pista y la futura calle de rodaje paralela.

Tabla 7-4. Matriz de pros y contra de la Alternativa #2 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

7.1.5. Análisis de la capacidad del campo de vuelos con las distintas alternativas propuestas

La siguiente tabla muestra una evaluación de las distintas capacidades del campo de vuelos que ofrecen las alternativas propuestas. Para el cálculo de la capacidad en las distintas alternativas se han supuesto las mismas hipótesis que en el apartado *5.1.2 Análisis de longitud de pista* añadiendo las nuevas características geométricas que ofrece cada una de las alternativas.

Alternativa Planteada	Características	Capacidad del Campo de Vuelos (Operaciones / Hora)
Estado Actual	-	12
Alternativa #1	Calle de Salida 135°	13
Alternativa #2	Calle de Rodaje Paralela	15

Tabla 7-5. Comparativa de la capacidad del campo de vuelos en cada alternativa

Fuente. Elaboración propia

Se observa que ambas alternativas presentan una mejora en la capacidad actual del campo de vuelos similar. La alternativa que reúne las mejores condiciones globales es la Alternativa #1. Esta alternativa permite aumentar la capacidad del campo de vuelos hasta las 13 operaciones/hora.

La Alternativa #2 por su parte, aumenta la capacidad del campo de vuelos hasta las 15 operaciones/hora. Sin embargo, tiene el gran inconveniente de la adquisición de predios y del relleno que es necesario para poner esos predios a la altura requerida por la calle de rodaje paralela. A su vez, alcanzar las 15 operaciones en la hora vendría condicionado por la reducción a 4 minutos de las separaciones entre aeronaves.

7.2. Plataforma Comercial

El diseño de la plataforma comercial está condicionado por la proximidad del cementerio a la actual plataforma comercial del aeropuerto y la adquisición de predios de este. Se plantean dos escenarios, un escenario en el que sí se adquieren los predios del cementerio, compuesto por una única alternativa, y otro escenario con el caso opuesto, compuesto por dos alternativas, constituyendo un total de tres alternativas de crecimiento.

SÍ se adquieren los predios del cementerio

7.2.1. Alternativa #1 de plataforma comercial

La alternativa 1 considera la extensión de la plataforma comercial sobre la superficie que actualmente ocupa el cementerio, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

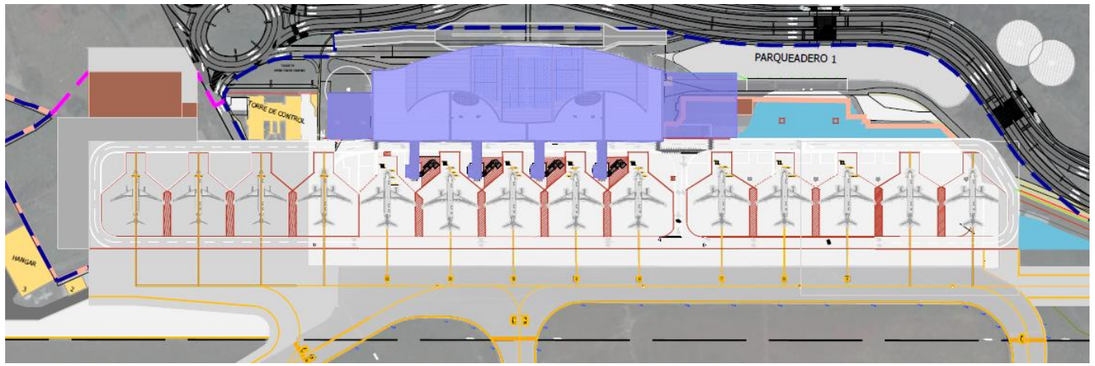


Imagen 7-5. Plano de la Alternativa #1 de la plataforma comercial

Fuente. Elaboración propia

En esta configuración también se consiguen catorce puestos de estacionamiento, en línea con las necesidades. Tres de ellos se encuentran en la zona del actual cementerio.

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de la alternativa:

Características	Pros	Contras
• 14 puestos C.	• Capacidad suficiente para la totalidad del periodo de estudio. • Tener una operación unificada, sin necesidad de desplazar pasajeros, equipo y trabajadores al otro lado del cementerio. • La parte oeste con la estación SEI, hangares, y caniles permanece en su estado actual.	• Coste asociado a la construcción. • Necesidad de adquisición de predios en el cementerio contiguo, con la problemática asociada a remover dicho espacio tan relevante para la sociedad.

Tabla 7-6. Matriz de pros y contra de la Alternativa #1 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

NO se adquieren los predios del cementerio

7.2.2. Alternativa #2 de plataforma comercial

La alternativa 2 parte de la restricción de respetar la superficie del cementerio contiguo. La plataforma comercial queda dividida en dos zonas, a ambos lados del cementerio.

En esta configuración se consigue catorce puestos de estacionamiento, la cantidad necesaria según el análisis de necesidades. Igual a la alternativa 2, se convierte el puesto D existente al lado este en dos puestos C, para ganar un puesto más en esta zona. Este puesto adicional se puede lograr ampliando la plataforma actual en menor medida, pero sin tocar la franja del lado aire.

La plataforma remota al otro lado del cementerio se puede acceder con una calle de rodaje. Esta calle de rodaje se puede construir de dos formas:

- Alternativa #2a: Respetando la distancia mínima desde la pista, que significa que una parte del cementerio debería ser adquirida e incluido en el aeropuerto, tal y como se muestra en la Imagen 7-6**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.
- Alternativa #2b: Respetando el cementerio y construyendo una calle de rodaje dentro la franja de la pista, que significa restricciones de uso cuando la pista está en operación, como se muestra en la Imagen 7-7**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

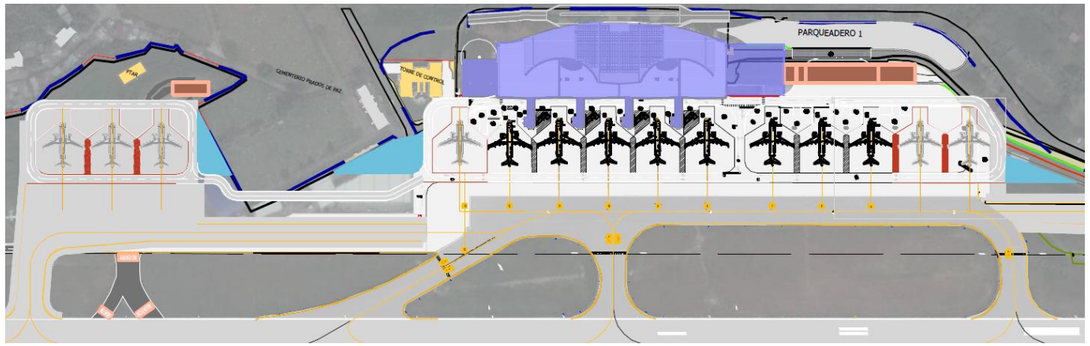


Imagen 7-6. Plano de la Alternativa #2a de la plataforma comercial

Fuente. Elaboración propia

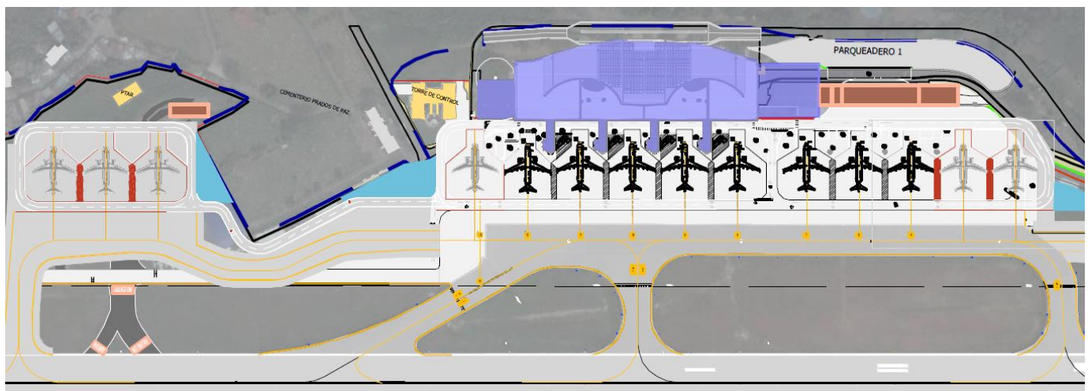


Imagen 7-7. Plano de la Alternativa #2b de la plataforma comercial

Fuente. Elaboración propia

La calle de rodaje siempre va acompañada de una vía de servicio para dar acceso a la plataforma en remoto y los servicios en esta zona como la planta de combustible, la PTAR y los caniles.

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de la alternativa:

Características	Pros	Contras
• 14 puestos C.	• Capacidad suficiente para la totalidad del periodo de estudio. • Se respeta el cementerio.	• El acceso a esta plataforma se puede hacer de dos formas, y cada una tiene su desventaja: a) vulnerando la distancia entre TWY y pista, limitando el rodaje sobre TWY mientras esté en uso la pista y viceversa. b) alternativamente construir sobre una parte del cementerio. • Tener una operación más complicada, con transporte de pasajeros en jardineras a la plataforma, y movimientos más lejanos de cada otro servicio. • Reubicación de la estación SEI, y los hangares que están ubicadas en la zona de la nueva plataforma. • Movimiento de tierra requerida para construir la plataforma al lado de un barranco.

Tabla 7-7. Matriz de pros y contra de la Alternativa #2 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

7.2.3. Alternativa #3 de plataforma comercial

La alternativa 3, al igual que la alternativa 2, parte de la restricción de respetar la superficie del cementerio contiguo. La plataforma comercial se extiende hacia el lado derecho, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

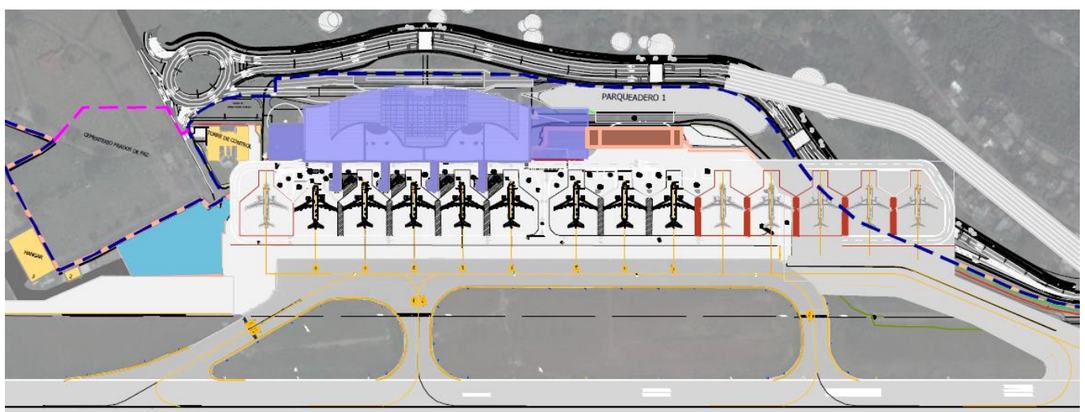


Imagen 7-8. Plano de la Alternativa #3 de la plataforma comercial

Fuente. Elaboración propia

En esta configuración se consiguen catorce puestos de estacionamiento con la ampliación al lado este.

Esta alternativa inhabilitaría el vial de acceso al aeropuerto, siendo necesario la construcción de un vial de acceso alternativo, primero con un túnel por debajo del taxiway paralelo y luego subiendo hasta el nivel del terminal. Además, sería necesario construir sobre una urbanización actual. En función de la alternativa seleccionada para el campo de vuelos, se plantean dos subalternativas para el vial de acceso:

- Si la alternativa seleccionada para el campo de vuelos es la Alternativa #3a, el vial de acceso nuevo quedaría tal y como se muestra en la Imagen 7-9.
- Si la alternativa seleccionada para el campo de vuelos es la Alternativa #3b, el vial de acceso nuevo quedaría tal y como se muestra en la Imagen 7-10.

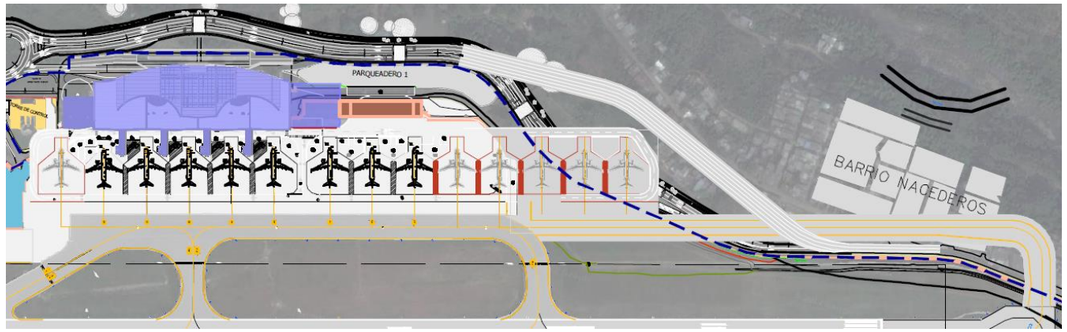


Imagen 7-9. Plano de la Alternativa #3a de la plataforma comercial

Fuente. Elaboración propia

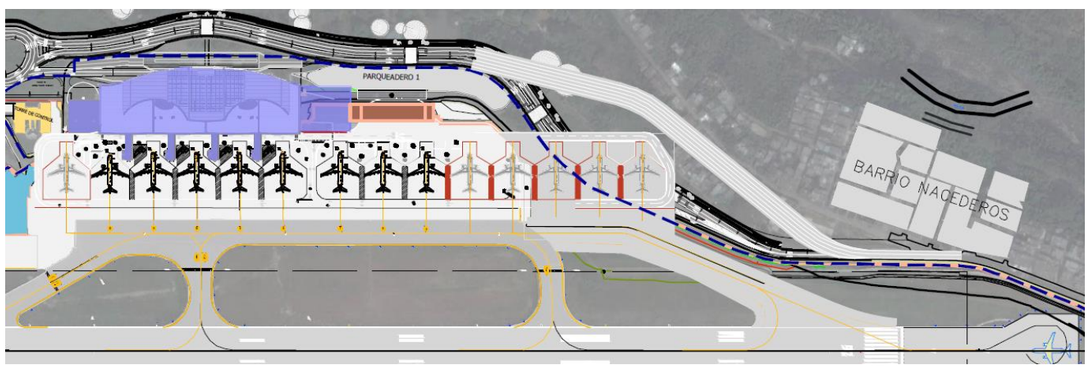


Imagen 7-10. Plano de la Alternativa #3b de la plataforma comercial

Fuente. Elaboración propia

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de la alternativa:

Características	Pros	Contras
• 14 puestos C.	• Capacidad suficiente para la totalidad del periodo de estudio. • Respetando el cementerio. • No hay vulneración de la distancia entre TWY y pista.	• Coste asociado a la construcción. • Necesidad de construcción de un nuevo vial de acceso al aeropuerto elevado. • Adquisición de nuevos predios (zona de viviendas y accesos al aeropuerto). • Gran dificultad constructiva por la diferencia de cotas entre la parte en frente del terminal y vial de acceso.

Tabla 7-8. Matriz de pros y contra de la Alternativa #3 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

7.3. Terminal de pasajeros

Las alternativas planteadas para la terminal de pasajeros no dependen de la adquisición de predios del cementerio pues no tienen impacto sobre él.

7.3.1. Alternativa #1 de terminal de pasajeros

Para el piso 1, la primera alternativa de la terminal de pasajeros parte de la restricción de conservar las oficinas en su ubicación actual, situadas en el ala izquierda de esta. En el lado derecho se plantea la construcción de una sala de embarque para vuelos nacionales, con su correspondiente puerta de embarque remoto. Al mismo tiempo, se incorpora una tercera cinta de recogida de equipaje nacional. En la Imagen 7-11 se muestra la configuración planteada.

Para el piso 2, esta alternativa plantea la incorporación de dos controles de tarjetas de embarque nacional, un control de tarjetas de embarque internacional y un equipo de filtro de acceso internacional. En la Imagen 7-12 se muestra la configuración planteada.

En cuanto a las puertas de embarque, en el piso 1 se consideran 3 puertas de embarque remoto, sumadas a las 4 puertas de embarque en contacto del piso 2 y empleando una de las puertas como puerta de embarque remoto para salidas internacionales.

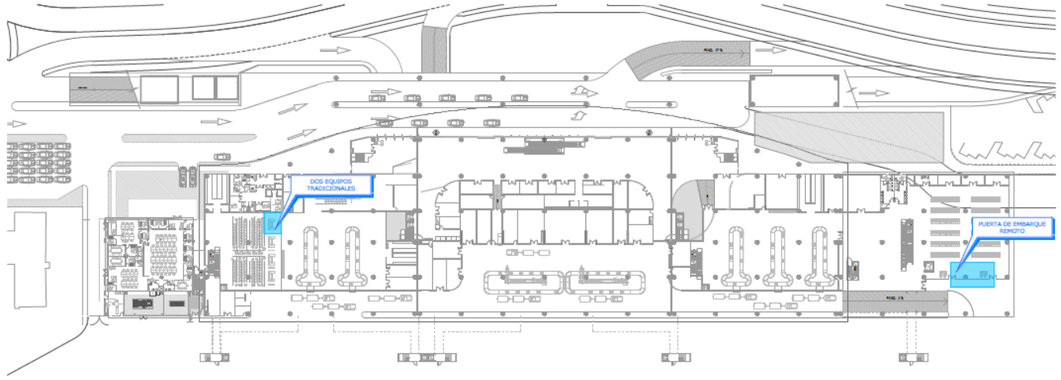


Imagen 7-11. Plano de la Alternativa #1 del piso 1 de la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

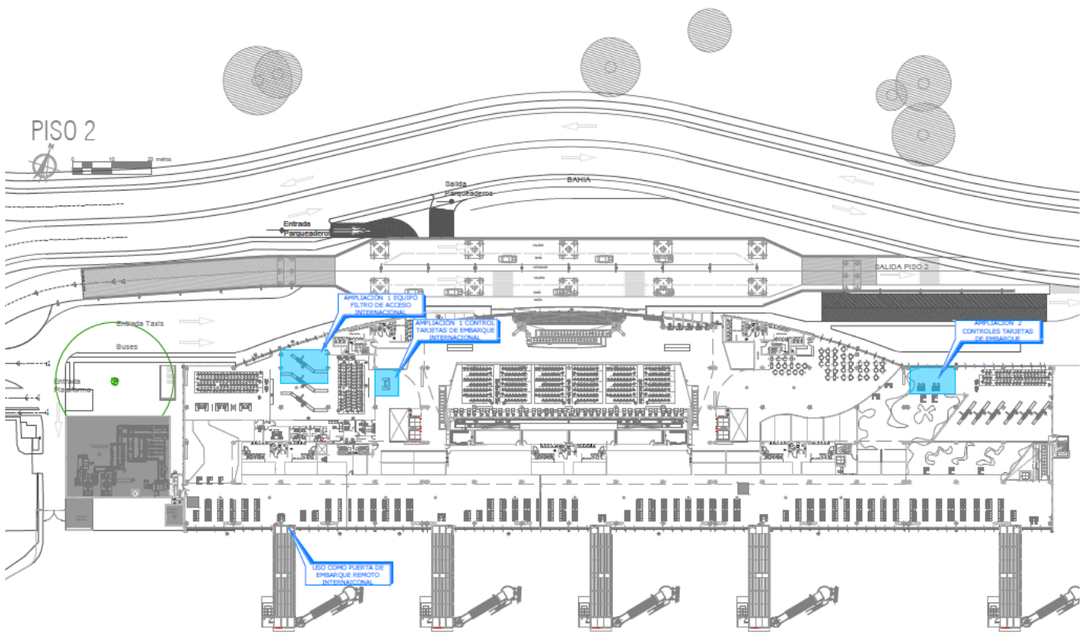


Imagen 7-12. Plano de la Alternativa #1 del piso 2 de la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de la alternativa:

Características	Pros	Contras
• Se propone la construcción de una sala de embarque para salidas nacionales en la planta 1, con tres puertas de embarque remoto asociada a dicha sala y una tercera cinta de recogida de equipaje nacional. • Se propone la incorporación de dos controles de tarjetas de embarque nacional, un control de tarjetas de embarque internacional y un equipo de filtro de acceso internacional. • 8 puertas de embarque: 3 puertas de embarque remoto en el piso 1, 4 puertas de embarque en contacto en el piso 2 y una puerta de embarque del piso 2 empleada como puerta de embarque remoto.	• Capacidad suficiente para la totalidad del periodo de estudio. • No empeoramiento de la calidad percibida por el pasajero doméstico recurrente del aeropuerto. • Mejora de los tiempos de espera en el control de pasaportes internacional. • Posibilidad de hacer un seguimiento del pasajero en caso de instalarse los sistemas automáticos de control de las tarjetas de embarque mediante la lectura del código que éstas contienen. • Mejora del nivel de seguridad del aeropuerto, puesto que los operadores del equipamiento de seguridad del filtro no se encargarían a su vez de controlar que nadie accediera a lado aire sin tarjeta de embarque válida.	• Necesaria inversión no planificada para la instalación de los equipos, así como de personal encargado del mismo. • La tercera cinta de reclamo de equipaje usa espacio originalmente dedicado a la sala de embarque remoto.

Tabla 7-9. Matriz de pros y contra de la Alternativa #1 del piso 1 de la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

7.3.2. Alternativa #2 de terminal de pasajeros

Para el piso 1, la segunda alternativa de la terminal de pasajeros considera el traslado de las oficinas, situadas en el ala izquierda de esta, empleando esta zona para la construcción de una sala de embarque para vuelos internacionales. En el lado derecho se plantea la construcción de una sala de embarque para vuelos nacionales, con su correspondiente puerta de embarque remoto. Al mismo tiempo, se incorpora una tercera cinta de recogida de equipaje nacional. En la Imagen 7-13 se muestra la configuración planteada.

Para el piso 2, esta alternativa, al igual que la Alternativa #1, plantea la incorporación de dos controles de tarjetas de embarque nacional, un control de tarjetas de embarque internacional y un equipo de filtro de acceso internacional. En la Imagen 7-14 se muestra la configuración planteada.

En cuanto a las puertas de embarque, en el piso 1 se consideran 4 puertas de embarque remoto, tres de ellas para salidas nacionales y una para salidas internacionales, sumadas a las 4 puertas de embarque tradicionales del piso 2 y empleando una de las puertas como puerta de embarque remoto para salidas internacionales.

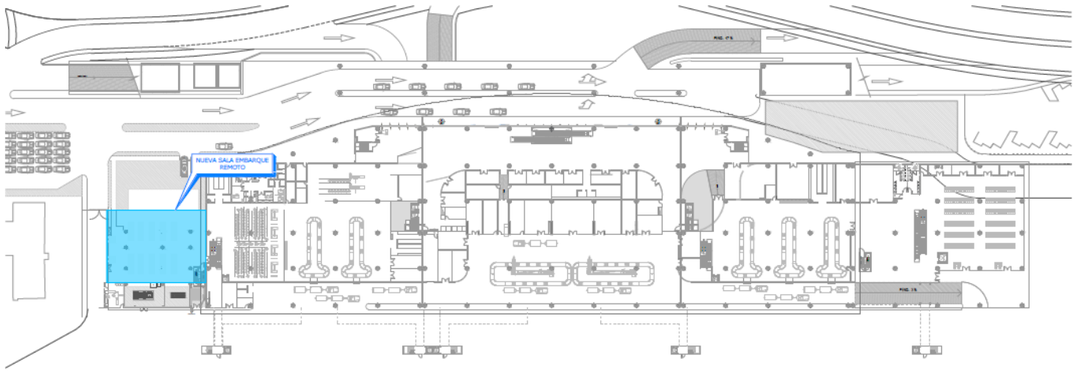


Imagen 7-13. Plano de la Alternativa #2 del piso 1 de la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

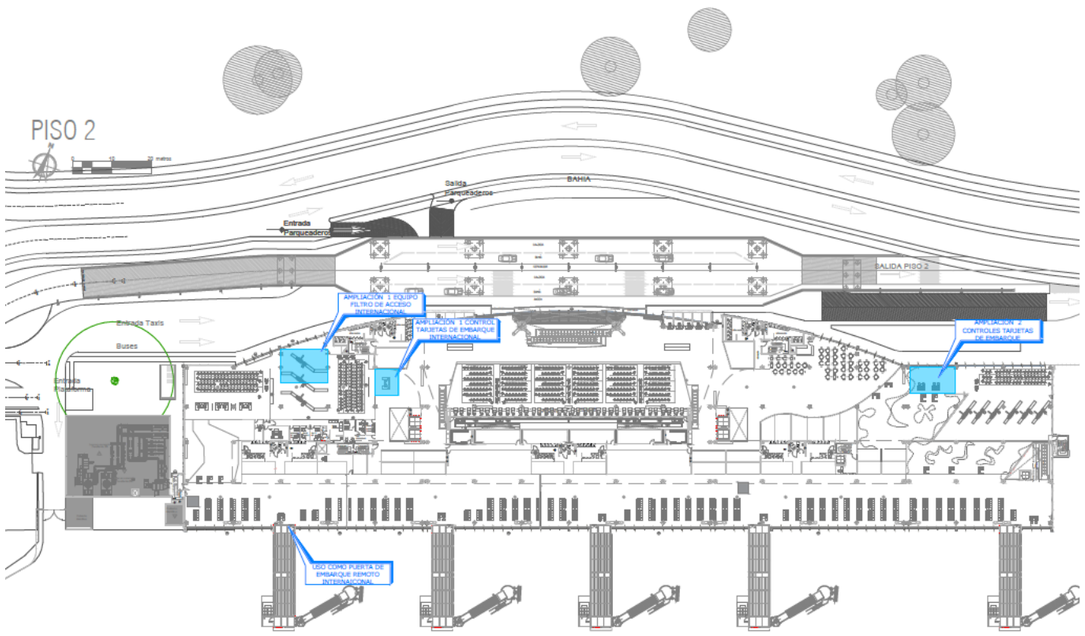


Imagen 7-14. Plano de la Alternativa #2 del piso 2 de la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de la alternativa:

Características	Pros	Contras
• Se propone la construcción de una sala de embarque para salidas nacionales en la planta 1, con tres puertas de embarque remoto asociada a dicha sala y una tercera cinta de recogida de equipaje nacional. • Se propone la construcción de una sala de embarque para salidas internacionales en la planta 1, con una puerta de embarque remoto asociada a dicha sala. • Se propone la incorporación de dos controles de tarjetas de embarque nacional, un control de tarjetas de embarque internacional y un equipo de filtro de acceso internacional. • 9 puertas de embarque: 3 puertas de embarque remoto en el piso 1 lado nacional, 4 puertas de embarque en contacto en el piso 2 y una puerta de embarque remoto al lado internacional en piso 1	• Capacidad suficiente para la totalidad del periodo de estudio. • No empeoramiento de la calidad percibida por el pasajero doméstico recurrente del aeropuerto. • Mejora de los tiempos de espera en el control de pasaportes internacional. • Posibilidad de hacer un seguimiento del pasajero en caso de instalarse los sistemas automáticos de control de las tarjetas de embarque mediante la lectura del código que éstas contienen, • Mejora del nivel de seguridad del aeropuerto, puesto que los operadores del equipamiento de seguridad del filtro no se encargarían a su vez de controlar que nadie accediera a lado aire sin tarjeta de embarque válida.	• Necesaria inversión no planificada para la instalación de los equipos, así como de personal encargado del mismo. • Es necesario reubicar las oficinas de OPAM, la interventoría y AIM al otro lado del aeropuerto • Aunque da más nival de servicio a los pasajeros, no atiende a una necesidad prevista en cuanto a números de puertas de embarque.

Tabla 7-10. Matriz de pros y contra de la Alternativa #2 del piso 1 de la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

7.4. Terminal de carga

El emplazamiento de la terminal de carga existente actualmente en el aeropuerto depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte. En la Alternativa #1 esta se trasladaría al lado izquierdo de la torre de control, tal y como se señala en la Imagen 7-15**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**. En las Alternativa #2a, Alternativa #2b y Alternativa #3 la terminal de carga se trasladaría al lado derecho de la plataforma, tal y como se señala en la Imagen 7-16 (esta imagen muestra la Alternativa #2a, para las Alternativa #2b y Alternativa #3 es la misma ubicación).



Imagen 7-15. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de la terminal de carga

Fuente. Elaboración propia

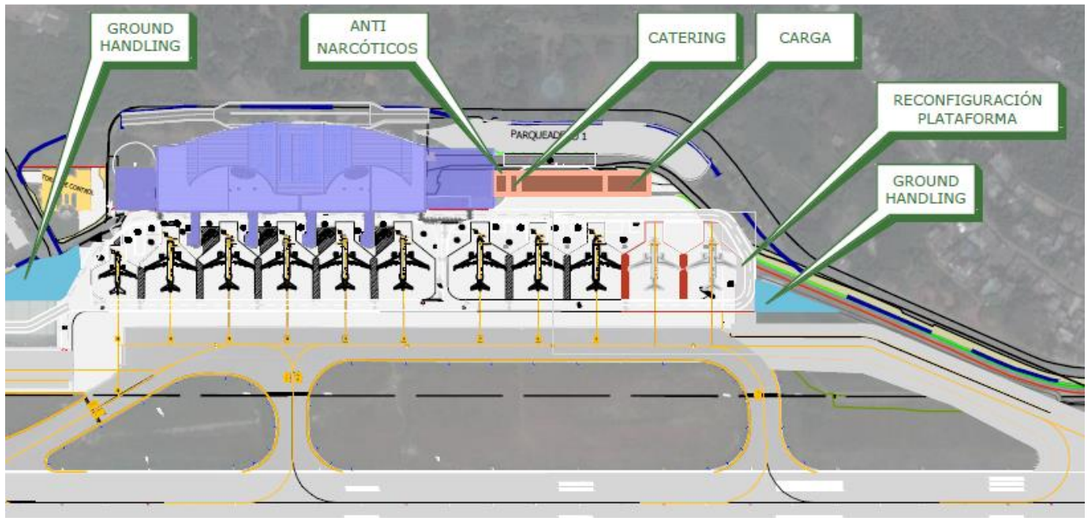


Imagen 7-16. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento de la terminal de carga

Fuente. Elaboración propia

Independientemente de la alternativa seleccionada, se plantean tres ampliaciones para la terminal de carga: una primera ampliación, de 181 m², en la primera fase de desarrollo, una segunda, de 420 m², en la primera fase de desarrollo y, por último, una tercera de 574 m², en la tercera fase de desarrollo.

7.5. Accesos y parqueaderos

7.5.1. Accesos

El desarrollo de nuevos accesos al aeropuerto depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte.

En caso de seleccionar la Alternativa #3 para la plataforma comercial, sería necesario construir un nuevo vial de acceso elevado al aeropuerto, tal y como se muestra en la Imagen 7-17 e Imagen 7-18.

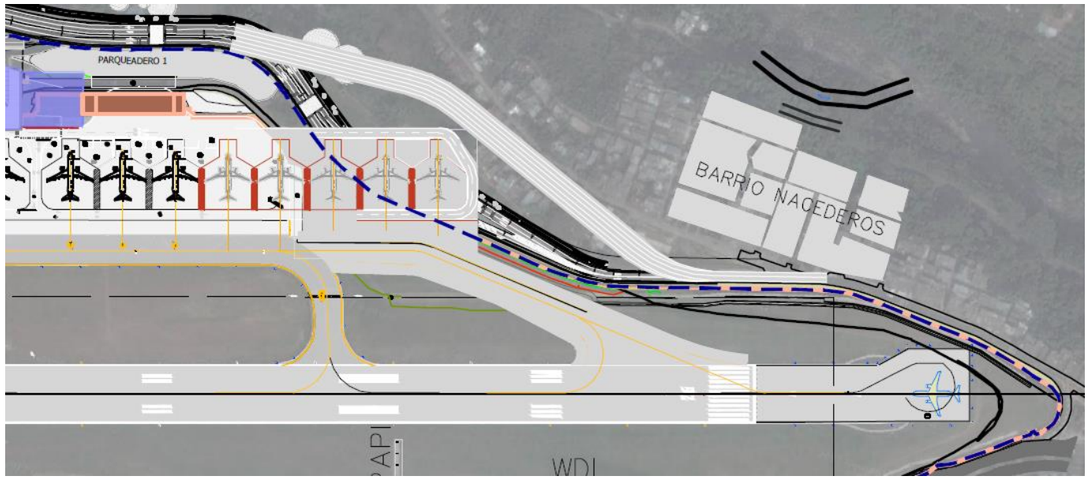


Imagen 7-17. Plano de la Alternativa #3a del nuevo vial de acceso

Fuente. Elaboración propia

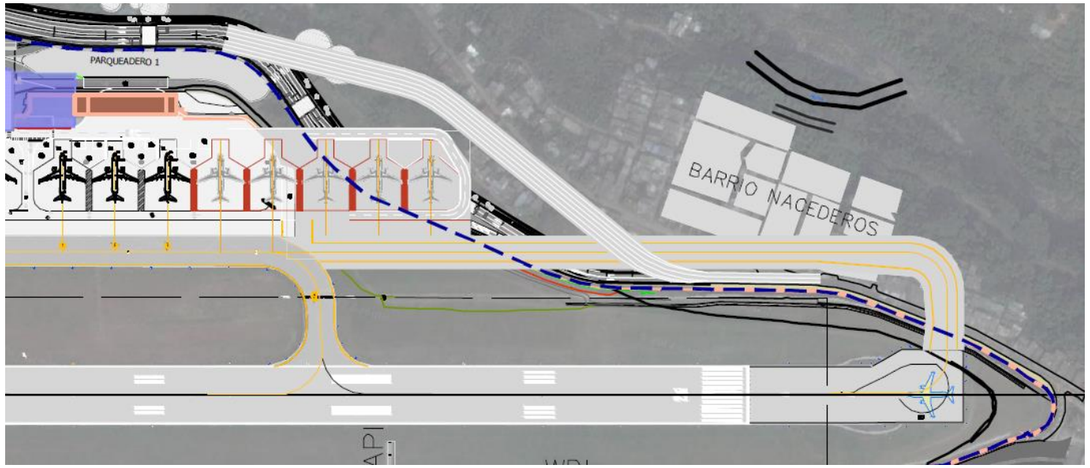


Imagen 7-18. Plano de la Alternativa #3b del nuevo vial de acceso

Fuente. Elaboración propia

7.5.2. Parqueaderos

Para resolver las necesidades identificadas relativas a parqueaderos, se plantea la construcción de un parking en la zona sur del aeropuerto, tal y como se indica en la Imagen 7-19.

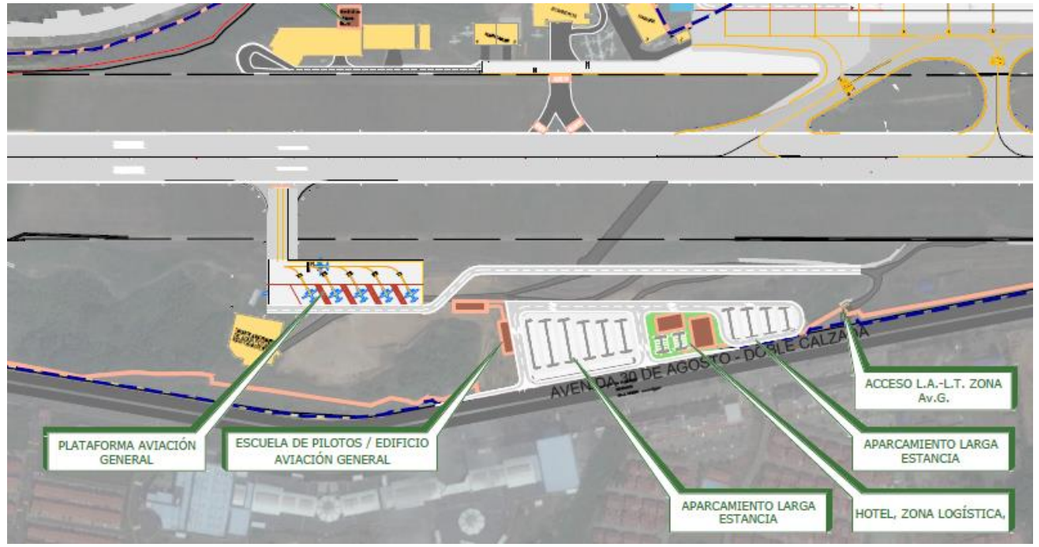


Imagen 7-19. Plano del emplazamiento del parqueadero en la zona sur

Fuente. Elaboración propia

Cuenta con un total de 200 plazas, en las que 40 de ellas se reservan para aviación general y escuela de pilotos, 100 plazas corresponden a parking de larga estancia y, por último, 60 plazas para el hotel. La siguiente imagen muestra la distribución descrita.



Imagen 7-20. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona sur

Fuente. Elaboración propia

Por otro lado, en la zona norte del aeropuerto, se ha considerado la reserva de una zona como bolsa de taxis, una zona contigua a esta de rent a car y a continuación del mismo, un parqueadero de corta estancia con 200 plazas.

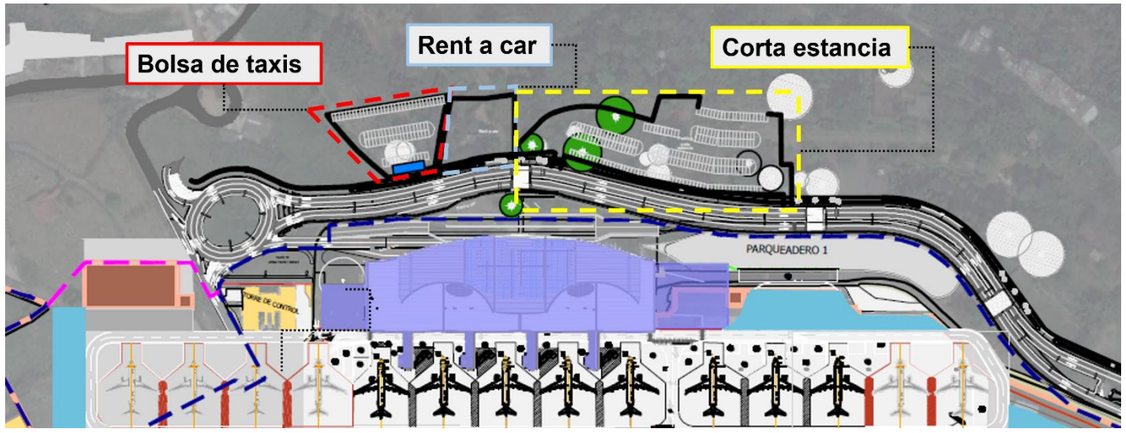


Imagen 7-21. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona sur

Fuente. Elaboración propia

La construcción las soluciones propuestas no está afectada por la elección de la alternativa en plataforma comercial, ya que no afecta al área donde se propone construir el parqueadero exterior.

7.6. Torre de control

No se consideran actuaciones para la torre de control.

7.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)

El emplazamiento del SEI en el aeropuerto depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte. En las Alternativa #1 y Alternativa #3 permanecería invariable al estado actual. En las Alternativa #2a y Alternativa #2b el SEI se trasladaría junto a la plataforma de aviación general, como se señala en la Imagen 7-22 (esta imagen muestra la Alternativa #2a, para la Alternativa #2b es la misma ubicación).

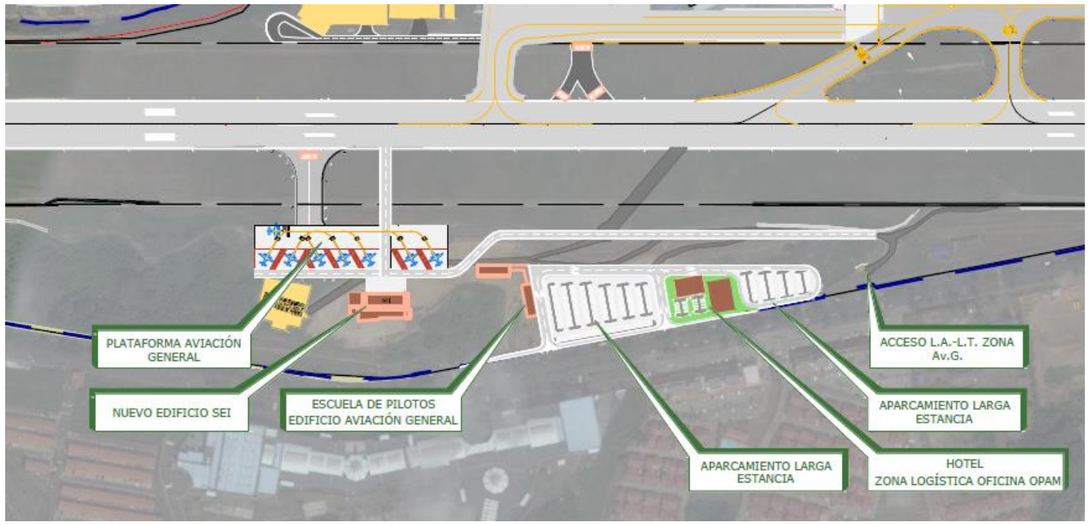


Imagen 7-22. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento del SEI

Fuente. Elaboración propia

7.8. Zonas de apoyo a la aeronave

7.8.1. Aviación general

El emplazamiento de la plataforma de aviación general depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte.

En las Alternativa #1 y Alternativa #3 la plataforma de aviación general se ubicaría en la zona señalada en la Imagen 7-23**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**. Esta plataforma tendría una capacidad para alojar cinco puestos de estacionamiento de aeronaves de tipo A. A su vez, en la misma ubicación se situarían los hangares privados. En esta alternativa, las bodegas pertenecientes a las escuelas de aviación se trasladan junto con el edificio que las aloja actualmente a la nueva localización señalada en la Imagen 7-23 (esta imagen muestra la Alternativa #1, para la Alternativa #3 es la misma ubicación).

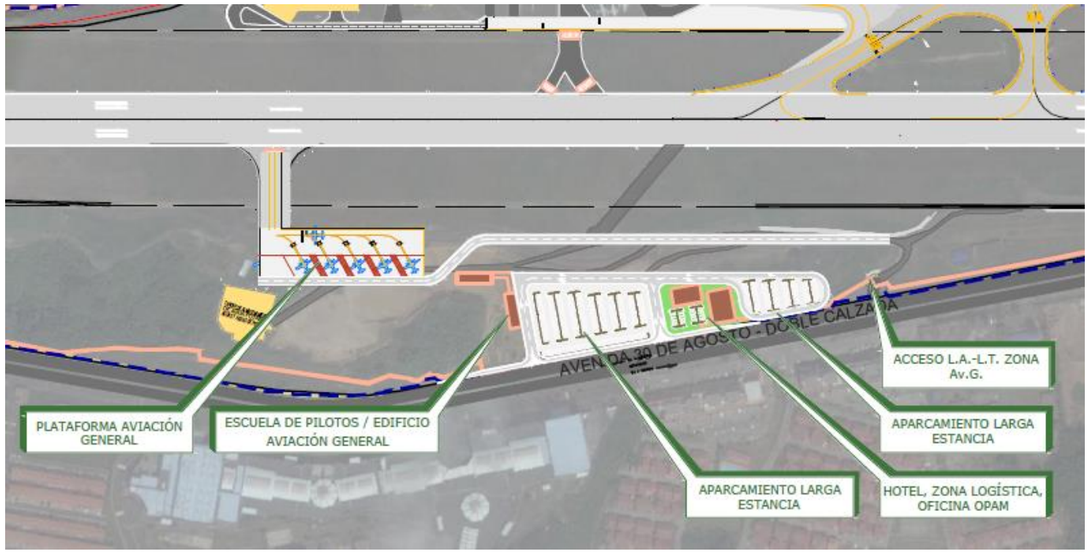


Imagen 7-23. Plano de las Alternativa #1 y Alternativa #3 del emplazamiento de la plataforma de aviación general

Fuente. Elaboración propia

En las Alternativa #2a y Alternativa #2b la plataforma de aviación general se ubicaría en la zona señalada en la Imagen 7-24, junto al SEI. Esta plataforma tendría una capacidad para alojar cinco puestos de estacionamiento de aeronaves de tipo A. A su vez, en la misma ubicación se situarían los hangares privados. En esta alternativa, las bodegas pertenecientes a las escuelas de aviación se trasladan junto con el edificio que las aloja actualmente a la nueva localización señalada en la Imagen 7-24 (esta imagen muestra la Alternativa #2a, para la Alternativa #2b es la misma ubicación).

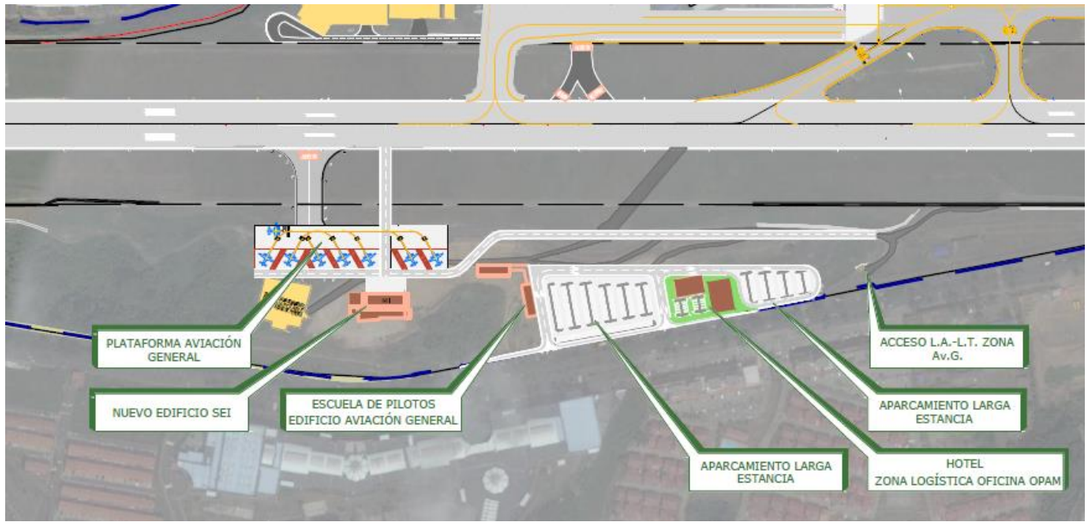


Imagen 7-24. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento de la plataforma de aviación general

Fuente. Elaboración propia

7.8.2. Aviación de estado

No se consideran actuaciones dedicadas para aviación de estado.

7.8.3. Hangares de mantenimiento de aeronaves

El emplazamiento de los hangares existentes actualmente en el aeropuerto depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte. En ambas alternativas, los hangares se sitúan en la zona de la plataforma comercial, tal y como se señalan en la Imagen 7-25 e Imagen 7-26.

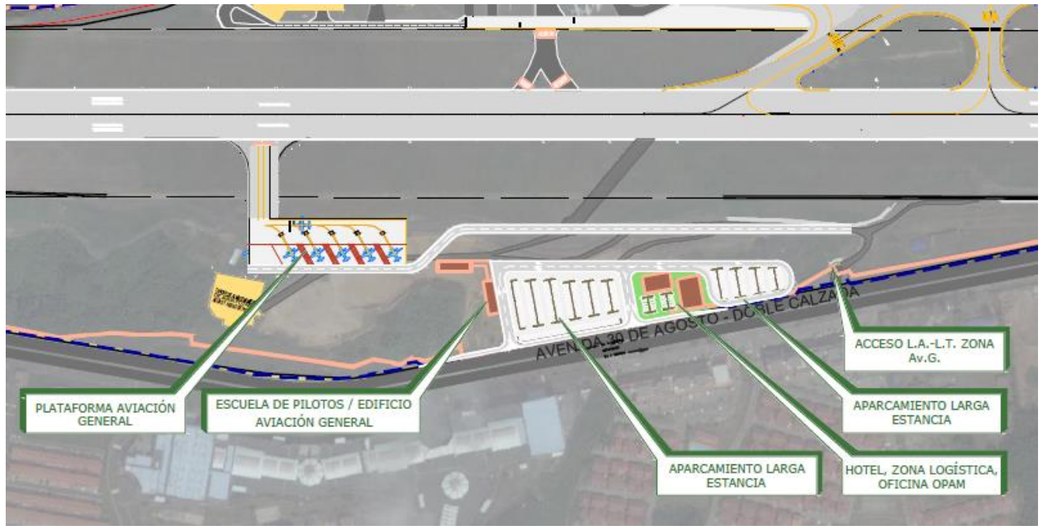


Imagen 7-25. Plano de las Alternativa #1 y Alternativa #3 del emplazamiento de los hangares

Fuente. Elaboración propia

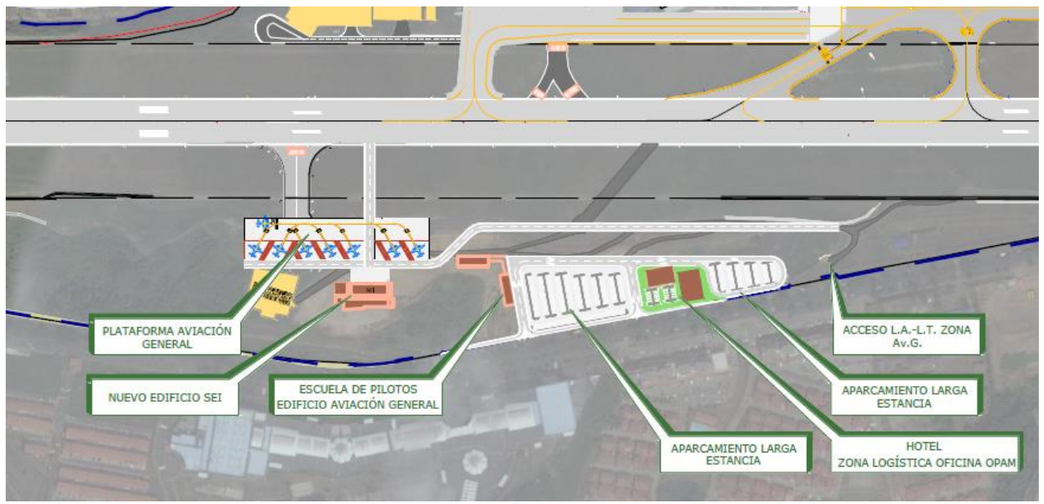


Imagen 7-26. Plano de las Alternativa #2a y Alternativa #2b del emplazamiento de los hangares

Fuente. Elaboración propia

7.8.4. Zonas de almacenamiento de equipos de ground handling

El emplazamiento de zonas de almacenamiento de equipos ground handling depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte.

En la Alternativa #1 las zonas de almacenamiento de equipos de ground handling se ubicarían en las zonas señaladas en color cyan en la Imagen 7-27**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en la zona superior de la extensión de la plataforma comercial.

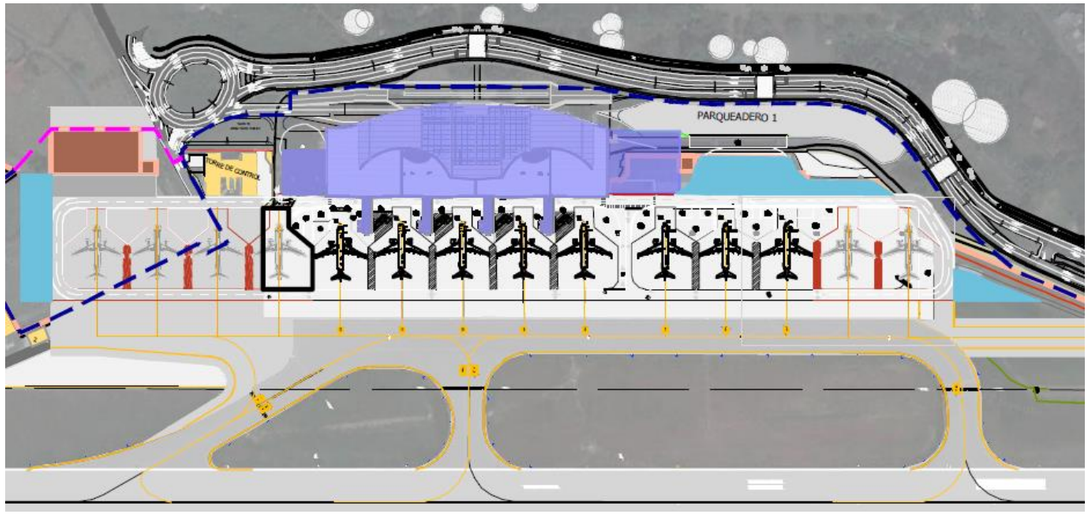


Imagen 7-27. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de los equipos de Ground Handling

Fuente. Elaboración propia

En las Alternativa #2a y Alternativa #2b las zonas de almacenamiento de equipos de Ground Handling se distribuiría en las zonas señaladas en color cyan en la Imagen 7-28 (esta imagen muestra la Alternativa #2a, para la Alternativa #2b es la misma ubicación).

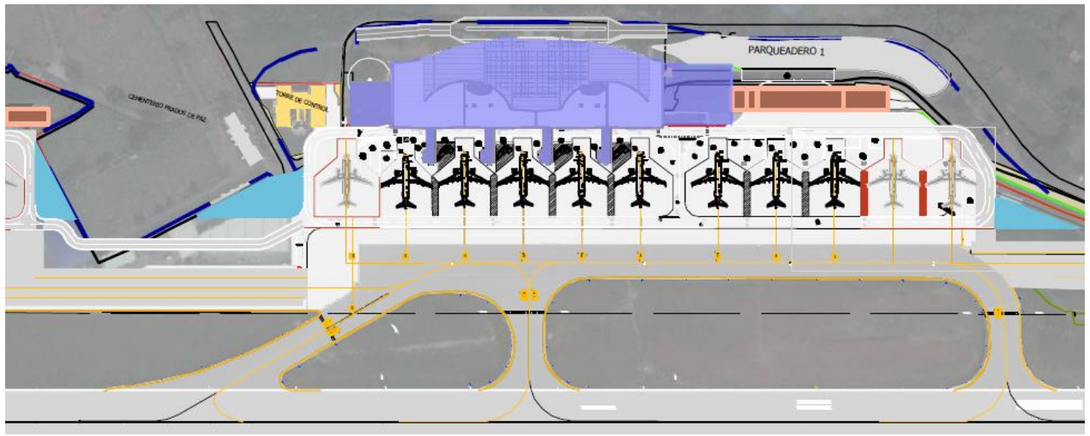


Imagen 7-28. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento de los equipos de Ground Handling

Fuente. Elaboración propia

En la Alternativa #3 las zonas de almacenamiento de equipos de Ground Handling se distribuiría en la zona señalada en color cyan en la Imagen 7-29.

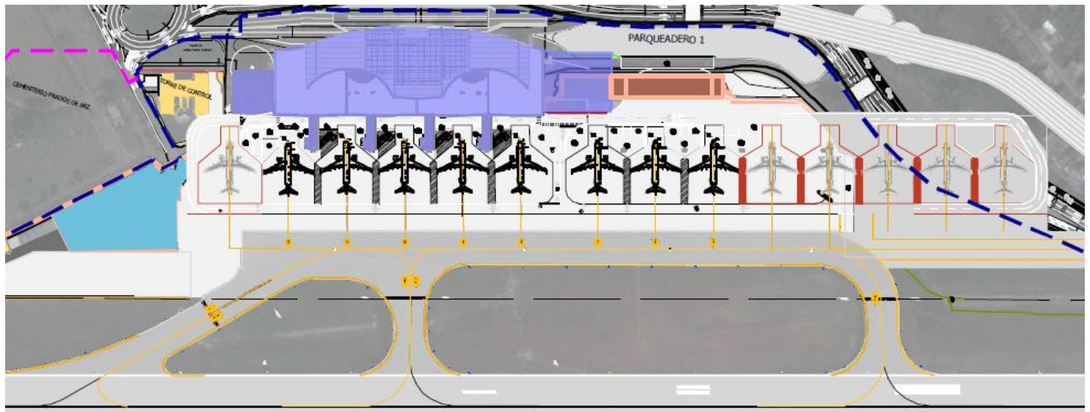


Imagen 7-29. Plano de la Alternativa #3 del emplazamiento de los equipos de Ground Handling

Fuente. Elaboración propia

7.9. Infraestructura de suministro

7.9.1. Abastecimiento de combustible

Tal y como se indica en el punto de cruce capacidad – demanda, es necesario ampliar la capacidad de almacenamiento de combustible tipo JET A1 para un horizonte temporal corto-medio plazo (2025), debido a la falta de espacio en el recinto aeroportuario, las opciones de disponer de nuevas superficies están limitadas.

El crecimiento de las instalaciones debe ser hacia el norte de las instalaciones actuales, por imposibilidad de crecimiento en otras direcciones bien sea por falta de espacios o por interferencia con las superficies limitadoras de obstáculos.

Se muestra a continuación de manera esquemática la zona reservada para crecimiento de la instalación.

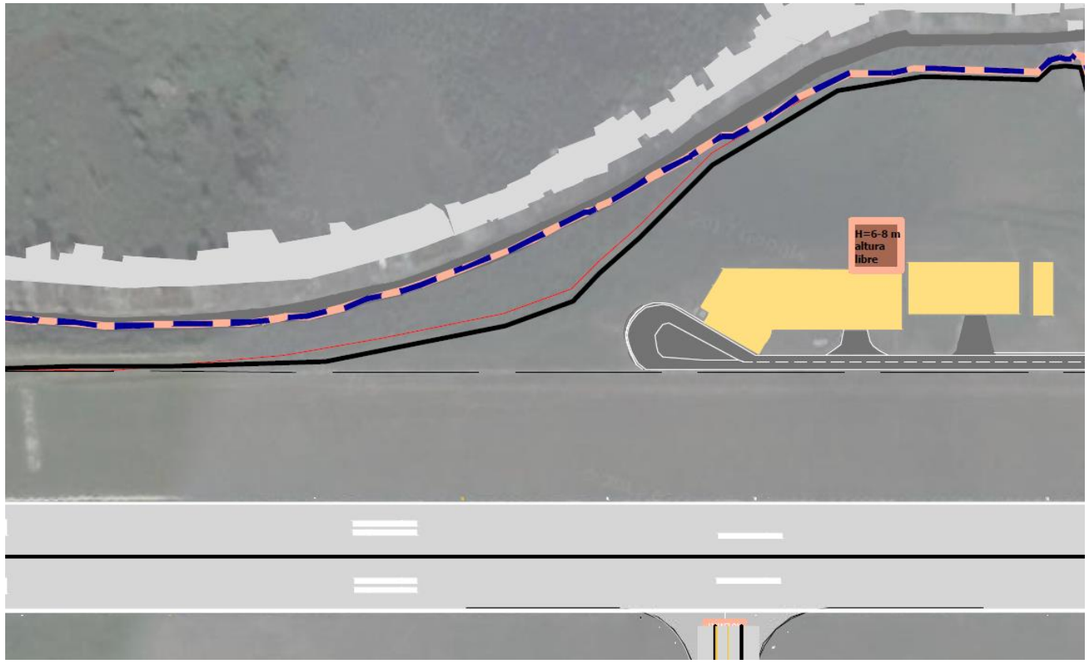


Imagen 7-30. Plano del emplazamiento de la instalación de abastecimiento de combustible

Fuente. Elaboración propia

La siguiente tabla muestra los pros y los contras asociados al desarrollo de la alternativa:

Características	Pros	Contras
• Ampliación de instalaciones existentes.	• Aprovechamiento instalaciones existentes. • Minimización de ocupación de espacios.	• Imposibilidad de crecimiento futuro. • Terreno existente con gran desnivel, necesidad de terraplenes y estructuras de contención de terrenos.

Tabla 7-11. Matriz de pros y contra de la alternativa de abastecimiento de combustible

Fuente. Elaboración propia

7.10. Instalaciones y servicios auxiliares

7.10.1. Oficinas administrativas

El emplazamiento de las oficinas administrativas depende de la alternativa de desarrollo de la terminal de pasajeros por la que se opte. En la Alternativa #1 las oficinas permanecerían en su ubicación actual. En la Alternativa #2 las oficinas se trasladarían a la zona de oficinas adicional en la zona sur del aeropuerto, tal y como se señala en la Imagen 7-31.

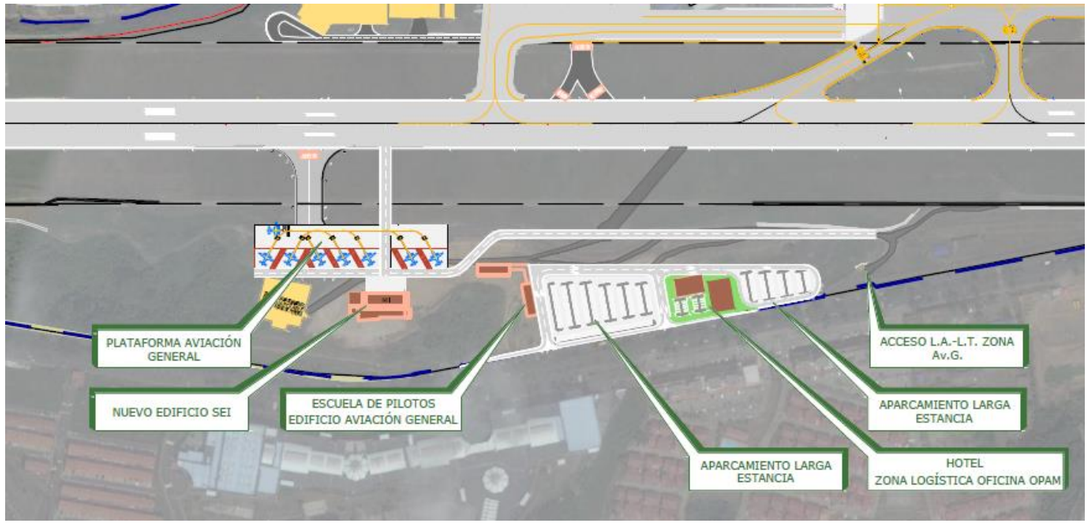


Imagen 7-31. Plano de la Alternativa #2 del emplazamiento de las oficinas administrativas

Fuente. Elaboración propia

7.10.2. Sanidad aeroportuaria

La ubicación de la sanidad aeroportuaria en el nuevo terminal ha sido descrita en el apartado 5. Las áreas disponibles asignadas pueden reorganizarse y adaptarse de la manera más conveniente.

7.10.3. Policía

La ubicación de la policía aeroportuaria en el nuevo terminal ha sido descrita en el apartado 5.

Con respecto a la policía antinarcóticos, el emplazamiento de la policía antinarcóticos depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte.

En la Alternativa #1 contempla la nueva ubicación de dicha policía junto a la terminal de carga, tal y como se señala en la Imagen 7-32.

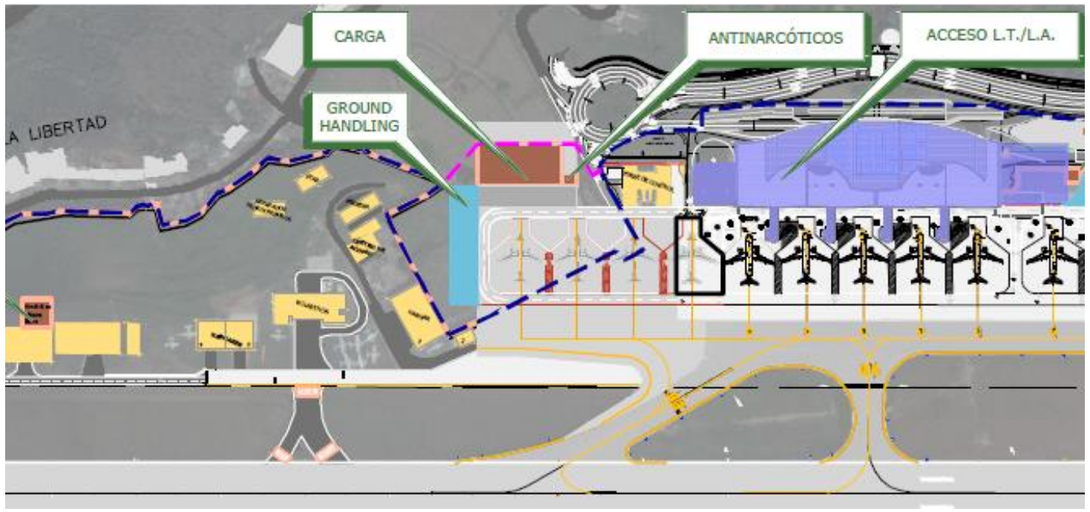


Imagen 7-32. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de la policía

Fuente. Elaboración propia

En las Alternativa #2a, Alternativa #2b y Alternativa #3, se trasladaría al lado derecho de la terminal de pasajeros, tal y como se señala en la Imagen 7-33 (esta imagen muestra la Alternativa #2a, para la Alternativa #2b y Alternativa #3 es la misma ubicación).

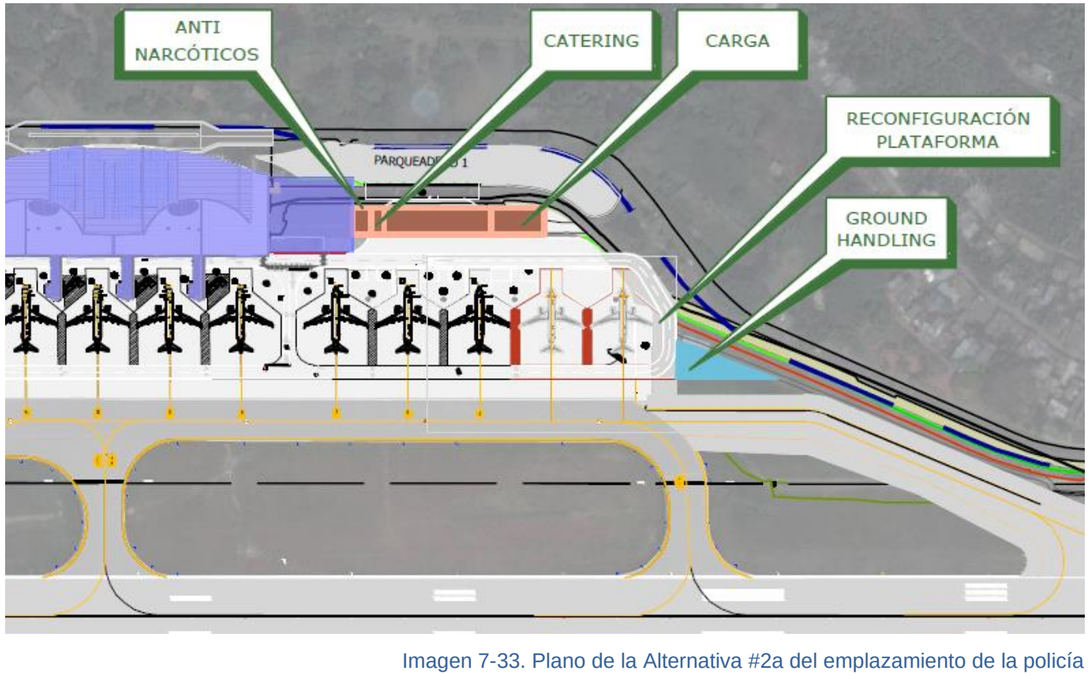


Imagen 7-33. Plano de la Alternativa #2a del emplazamiento de la policía

Fuente. Elaboración propia

7.10.4. Centro de acopio

Tanto en la Alternativa #1 como en la #2 planteadas para el desarrollo de la plataforma comercial, se considera el traslado del centro de acopio a la zona derecha de la rotonda situada en el lateral izquierdo del aeropuerto.

7.11. Valoración de Alternativas

Este apartado muestra la valoración de las alternativas planteadas teniendo en cuenta diferentes criterios. Se analizan las alternativas de pista y calle de rodaje, plataforma comercial y terminal de pasajeros, pues son los elementos que presentan alternativas de desarrollo independientes, el desarrollo del resto de elementos está condicionado por las alternativas que se seleccionen en los elementos mencionados.

La valoración de alternativas planteado es independiente a la adquisición de predios del cementerio. Este hecho, como se comenta anteriormente, condiciona el desarrollo de la plataforma comercial y más subsistemas. Sin embargo, es necesario valorar las alternativas de forma objetiva, sin tener en cuenta este factor para obtener una valoración fiel a la realidad del desarrollo de cada alternativa.

Como se irá desarrollando a lo largo de los diferentes apartados, muchos de los elementos analizados están condicionados por la alternativa de desarrollo de plataforma comercial que finalmente sea seleccionada ya que existe una interrelación entre ellos.

Las opciones propuestas se han desarrollado considerando la situación presente y las necesidades futuras identificadas a través del análisis de tráfico previamente realizado. Cualquier alteración significativa en los fundamentos que respaldan la predicción de tráfico, el estudio de capacidad y la interrelación capacidad-demanda dejaría sin validez las soluciones proyectadas.

7.11.1. Pista y calles de rodaje

Se proponen dos alternativas de desarrollo de campo de vuelos.

Criterio	%	Alternativa #1	Alternativa #2
Operación de aeronaves y seguridad	20,0%	2	4
Capacidad	15,0%	1	2
Coste construcción	15,0%	4	1
Adquisición de predios	25,0%	4	1
Complejidad de la ampliación	25,0%	4	1
Total		**3,15**	1,75

Tabla 7-12. Valoración entre alternativas de pista y calles de rodaje

Fuente. Elaboración propia

La Alternativa #1 reúne las mejores condiciones globales. Su diseño no requiere la adquisición de predios, siendo la construcción más sencilla, y, a pesar de presentar una capacidad inferior a la Alternativa #2, presenta una capacidad superior a la capacidad actual (12 operaciones/hora), limitada por las separaciones impuestas entre operaciones.

7.11.2. Plataforma

Se proponen tres alternativas de desarrollo de la plataforma, la primera de ellas dividida en dos subalternativas

Criterio	%	Alternativa #1	Alternativa #2a	Alternativa #2b	Alternativa #3
Operación de aeronaves y seguridad	30,0%	4	3	1	4
Capacidad	20,0%	4	4	4	4
Coste construcción	25,0%	2	4	3	1
Complejidad de la ampliación	25,0%	4	3	2	1
Total		3,5	2,95	2,10	2,50

Tabla 7-13. Valoración entre alternativas de plataforma

Fuente. Elaboración propia

La Alternativa #2a presenta las mejores prestaciones. Su diseño prima la seguridad operacional. Aunque implica adquirir una superficie pequeña del cementerio, no se vulnera la franja de la pista. A su vez, implica complejidad y coste de construcción muy inferior al resto de alternativas planteadas, convirtiéndola en la alternativa más favorable.

7.11.3. Terminal de pasajeros

Criterio	%	Alternativa #1	Alternativa #2
Flujo de pasajeros	25,0%	2	3
Capacidad	5,0%	3	4
Coste construcción	20,0%	4	1
Optimización de staff / Flujo	25,0%	4	2
Complejidad de la ampliación	25,0%	4	2
Total		3,45	2,35

Tabla 7-14. Valoración entre alternativas de terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

La Alternativa #1 es la alternativa más favorable ya que permite aumentar la capacidad, siendo suficiente para todos los horizontes de estudio planteados, sin necesidad de construcción de una nueva sala de embarque internacional donde actualmente se encuentran las oficinas, teniendo que reubicar las oficinas.

8. Desarrollo de la alternativa seleccionada

8.1. Pista y calles de rodaje

La alternativa seleccionada para mejorar el campo de vuelos es la Alternativa #1. Consiste en desarrollar una nueva calle de salida de la pista 08, que debe estar operativa en el año 2030 para acoger la demanda esperada.

La calle de salida se plantea a 1.565 metros del umbral de la pista 08. Esta ubicación se ha escogido estratégicamente intentado aprovechar al máximo el espacio disponible dentro de los límites del aeropuerto:

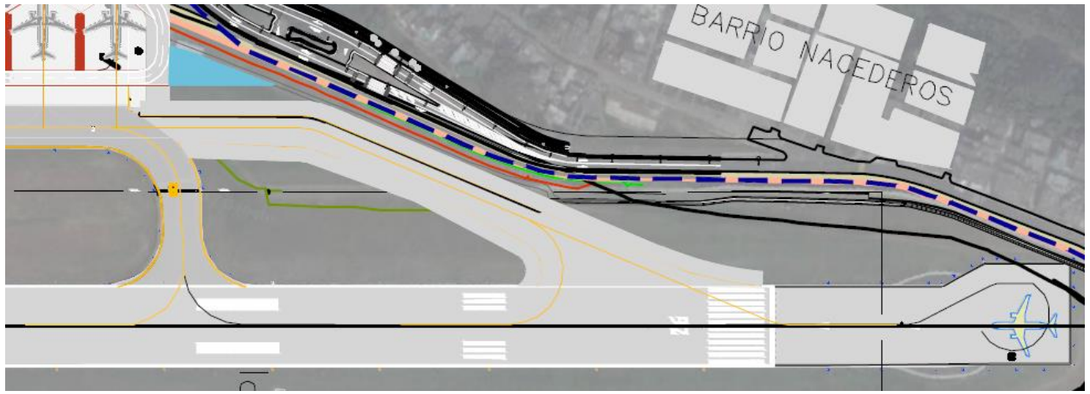


Imagen 8-1. Plano de la Alternativa #1 del campo de vuelos

Fuente. Elaboración propia

La nueva calle de salida se plantea para permitir la salida de aeronaves tipo C. Por tanto, tiene las siguientes características físicas:

- Ángulo de salida: 135°
- Ancho de calle de rodaje: 15 metros
- Ancho total de calle de rodaje (márgenes incluidos): 25 metros
- Distancia entre eje de calle de salida y objeto: 26 metros
- Radio de giro: 550 m

En términos operacionales, la nueva calle de salida permitirá aumentar la capacidad del campo de vuelos. Este hecho se consigue gracias a la reducción de los tiempos de ocupación de pista en aterrizajes (ROTA) en torno a 6 segundos, así como el tiempo de ocupación de pista en despegues (ROTD), por reducir la longitud de rodaje en pista hasta la cabecera 26. No obstante, con esta alternativa sigue siendo necesario realizar back-track en parte de las llegadas y en el 100% de salidas.

La calle de salida propuesta no es una calle de salida rápida, pues la limitación de espacio en el aeropuerto de Pereira hace imposible dotar a la calle de salida rápida de un tramo recto desde un punto de vista geométrico. La imposibilidad de contar con este tramo recto forzará a las aeronaves a salir con una velocidad menor por esta calle.

8.2. Plataforma Comercial

El diseño de la plataforma comercial está condicionado por la proximidad del cementerio a la actual plataforma comercial del aeropuerto y la adquisición de predios de este. El desarrollo más favorable de la plataforma comercial desde un punto de vista operacional implica la necesidad de adquirir los predios del cementerio para así mantener todos los puestos de estacionamiento en una única plataforma. Por ello, es la Alternativa #1 la seleccionada para mejorar la plataforma comercial.

En caso de no poder disponer de los predios del cementerio, se debería proceder a desarrollar la Alternativa #2.

Como se indica anteriormente, la alternativa #1 consiste en la extensión de la plataforma comercial sobre la superficie que actualmente ocupa el cementerio, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

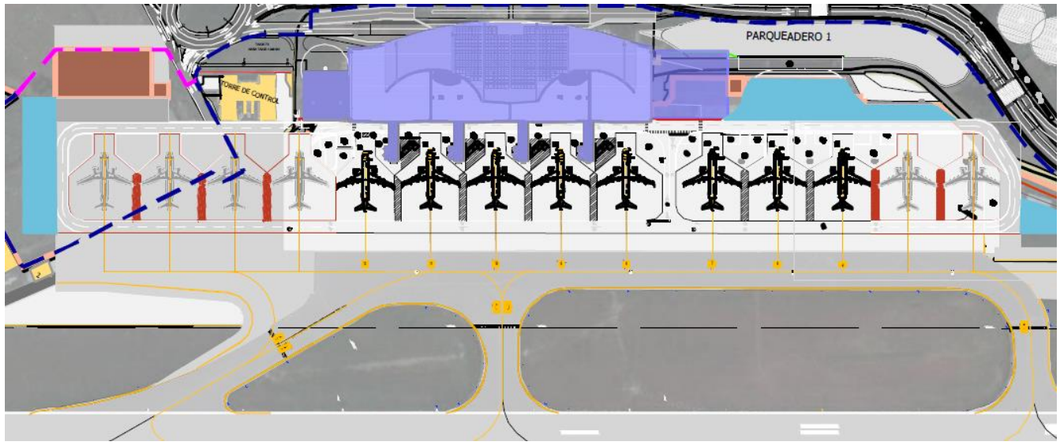


Imagen 8-2. Plano de la Alternativa #1 de la plataforma comercial

Fuente. Elaboración propia

Esta configuración consta catorce puestos de estacionamiento categoría C, número de stands necesarios en el último horizonte de estudio, 2050. en línea con las necesidades. Tres de dichos puestos de estacionamiento se encuentran en la zona del actual cementerio.

Otra característica destacable de esta configuración es que permite mantener toda la plataforma unificada, sin necesidad de desplazar pasajeros, equipo y trabajadores al otro lado del cementerio. A su vez, la zona oeste, donde se ubican los hangares, caniles y el SEI, permanece en su estado actual.

8.3. Terminal de pasajeros

La alternativa seleccionada para el desarrollo de la terminal de pasajeros es la Alternativa #1. Relativo al piso 1, alternativa parte de la restricción de conservar las oficinas en su ubicación actual, situadas en el ala izquierda de

esta. En el lado derecho se plantea la construcción de una sala de embarque para vuelos nacionales, con su correspondiente puerta de embarque remoto. Al mismo tiempo, se incorpora una tercera cinta de recogida de equipaje nacional. En la Imagen 8-3 se muestra la configuración planteada.

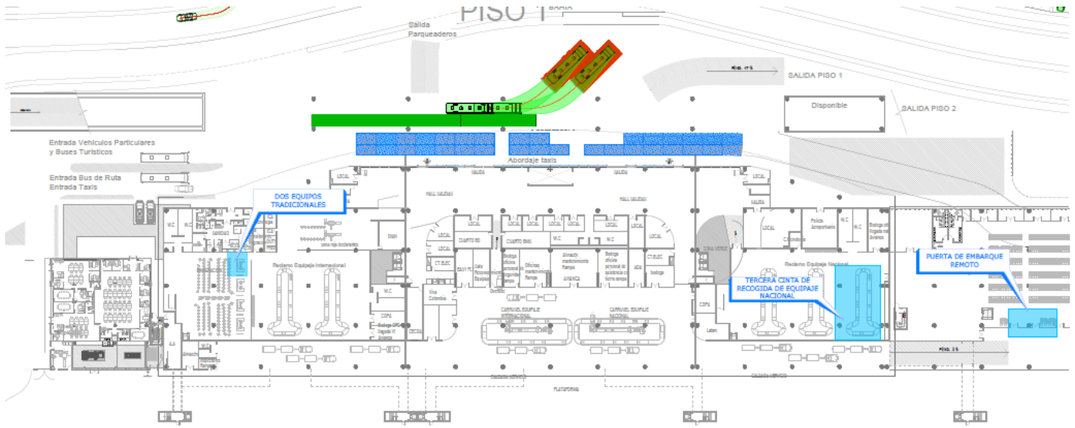


Imagen 8-3. Plano de la Alternativa #1 del piso 1 de la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

Para el piso 2, es necesario incorporar dos controles de tarjetas de embarque nacional, un control de tarjetas de embarque internacional y un equipo de filtro de acceso internacional. En la Imagen 8-4 se muestra la configuración planteada.

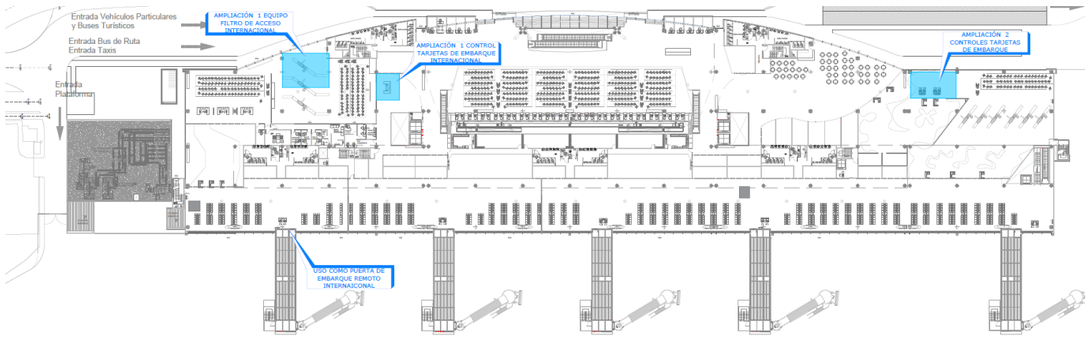


Imagen 8-4. Plano de la Alternativa #1 del piso 2 de la terminal de pasajeros

Fuente. Elaboración propia

En cuanto a las puertas de embarque, en el piso 1 se consideran 3 puertas de embarque remoto, sumadas a las 4 puertas de embarque en contacto del piso 2 y empleando una de las puertas como puerta de embarque remoto para salidas internacionales. El número total de puertas que deben de funcionar en simultáneo en 2050 es de 8, para poder dar cabida al tráfico doméstico en la punta prevista para aeronaves internacionales.

La capacidad que ofrece esta alternativa es suficiente para la totalidad del periodo de estudio, mejorando, al mismo tiempo, los tiempos de espera en el control de pasaportes internacional y permitiendo hacer un seguimiento del pasajero en caso de instalarse los sistemas automáticos de control de las tarjetas de embarque mediante la lectura del código que éstas contienen.

Es importante mencionar que la simple incorporación de los equipos de control de tarjetas de embarque y filtros no cubre las necesidades identificadas, sino que los puestos de control deben estar ocupados por personal que ejecute las labores pertinentes.

8.4. Terminal de carga

El emplazamiento de la plataforma de aviación general depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte. Al seleccionar la Alternativa #1 para el desarrollo de esta, se traslada la terminal de carga existente actualmente al lado izquierdo de la torre de control, tal y como se señala en la siguiente imagen**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.



Imagen 8-5. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de la terminal de carga

Fuente. Elaboración propia

8.5. Transporte intermodal y parqueaderos

8.5.1. Transporte intermodal

Dado el carácter internacional del aeropuerto de Matecaña, en él se concentran numerosos medios de transporte:

- Taxis
- VTC
- Autobuses de ruta
- Autobuses turísticos
- Vehículos de uso privado.

Con el objetivo de conseguir un movimiento ordenado y fluido de todos los agentes implicados, se plantea la distribución que se describe a continuación.

En el piso 1, donde se efectúa el tránsito de los pasajeros en llegadas, por un lado, los dos carriles más próximos a la terminal se reservan para la espera de taxis. El carril paralelo se destina al uso por parte de los vehículos privados y, a continuación de este, se reserva otro carril para el tránsito de buses turísticos.

En la zona izquierda de la terminal se ubicará, por un lado, una marquesina para los autobuses de ruta y, por otro lado, una zona reservada para los VTC.

La siguiente imagen muestra la disposición descrita.

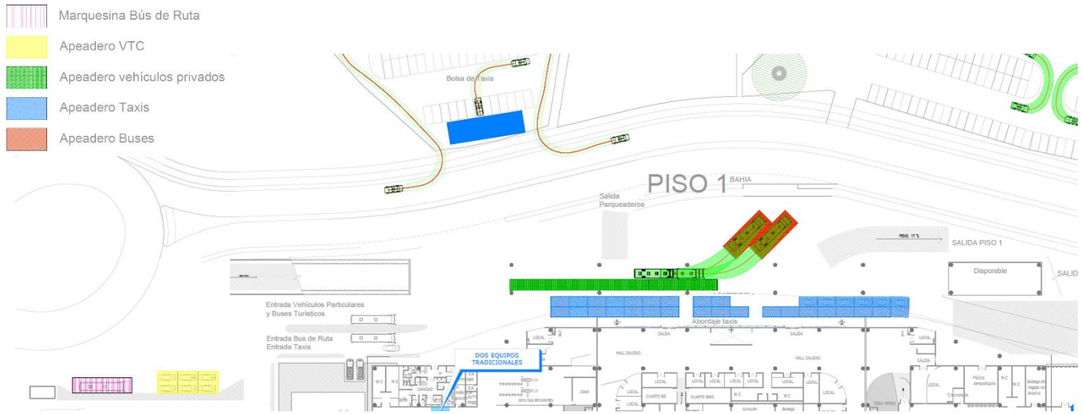


Imagen 8-6. Distribución transporte intermodal. Piso 1

Fuente. Elaboración propia

En el piso 2, donde se efectúa el tránsito de los pasajeros en salidas, por un lado, se reserva un carril para que los taxis puedan dejar a los usuarios. El carril contiguo será empleado para el tránsito de estos mientras que el carril de paralelo será empleado por los vehículos privados para también dejar a los pasajeros y acompañantes.

La siguiente imagen muestra la disposición descrita.

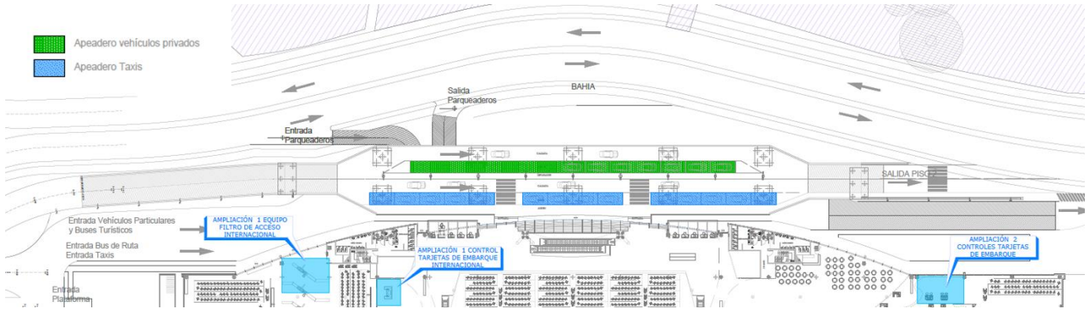


Imagen 8-7. Distribución transporte intermodal. Piso 2

Fuente. Elaboración propia

8.5.2. Parqueaderos

Para resolver las necesidades identificadas relativas a parqueaderos, se plantea la construcción de un parking en la zona sur del aeropuerto, tal y como se indica en la Imagen 8-8.

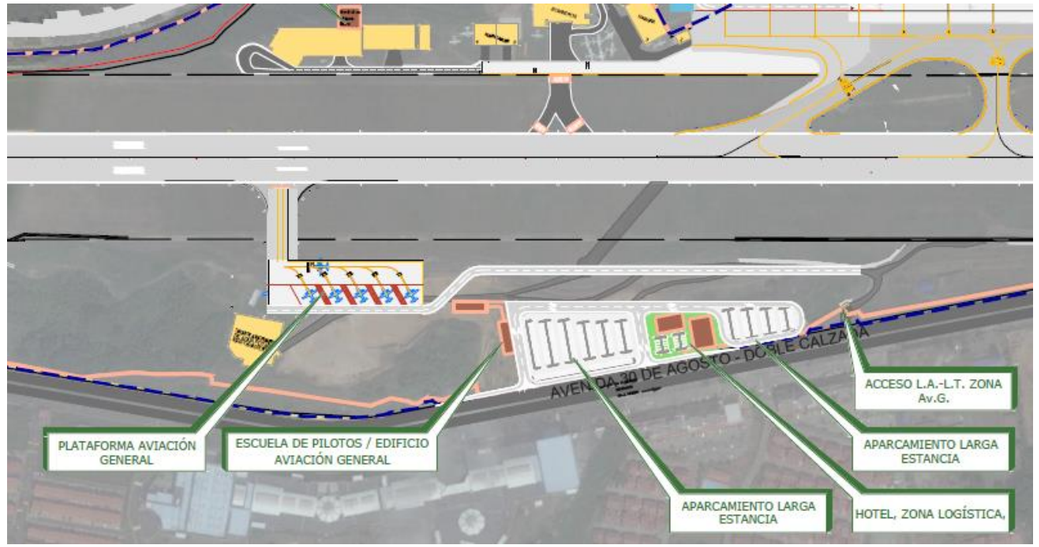


Imagen 8-8. Plano del emplazamiento del parqueadero en la zona sur

Fuente. Elaboración propia

Cuenta con un total de 200 plazas, en las que 40 de ellas se reservan para aviación general y escuela de pilotos, 100 plazas corresponden a parking de larga estancia y, por último, 60 plazas para el hotel. La siguiente imagen muestra la distribución descrita.



Imagen 8-9. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona sur

Fuente. Elaboración propia

La zona en la que se propone la construcción del parqueadero descrito se encuentra a una cota inferior a la plataforma de aviación general, siendo la diferencia de 6 msnm, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

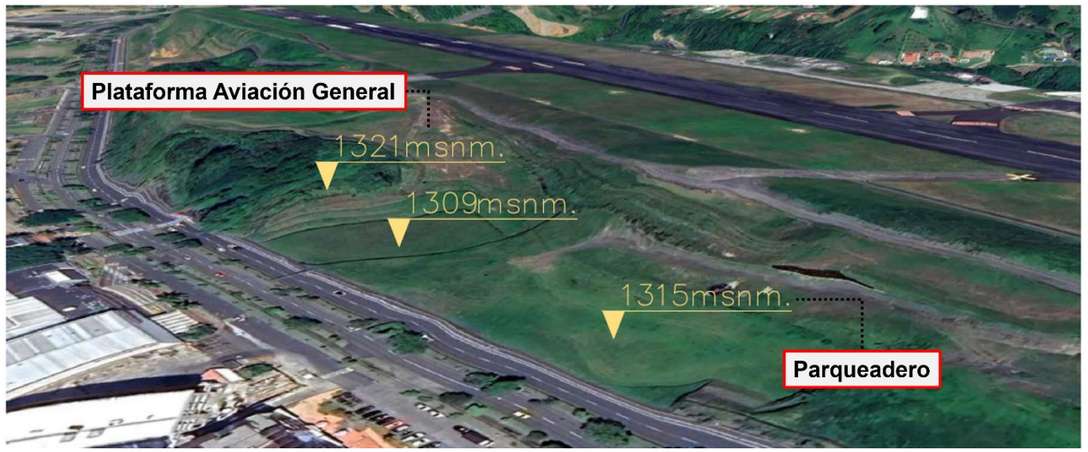


Imagen 8-10. Diferencia de cotas en la zona sur

Fuente. Elaboración propia

Por otro lado, en la zona norte del aeropuerto, se ha considerado la reserva de una zona como bolsa de taxis, situada en la zona derecha de la rotonda denominada “Glorieta Matecaña”. Dicha zona dispone de área suficiente para acoger un espacio para el descanso y almuerzo de los taxistas.



Imagen 8-11. Bolsa de taxis

Fuente. Elaboración propia

Contiguo a la bolsa de taxis, se ubica el espacio reservado para el desarrollo de las actividades de rent a car y, a continuación del mismo, un parqueadero de corta estancia con 200 plazas. La siguiente imagen muestra la disposición descrita.

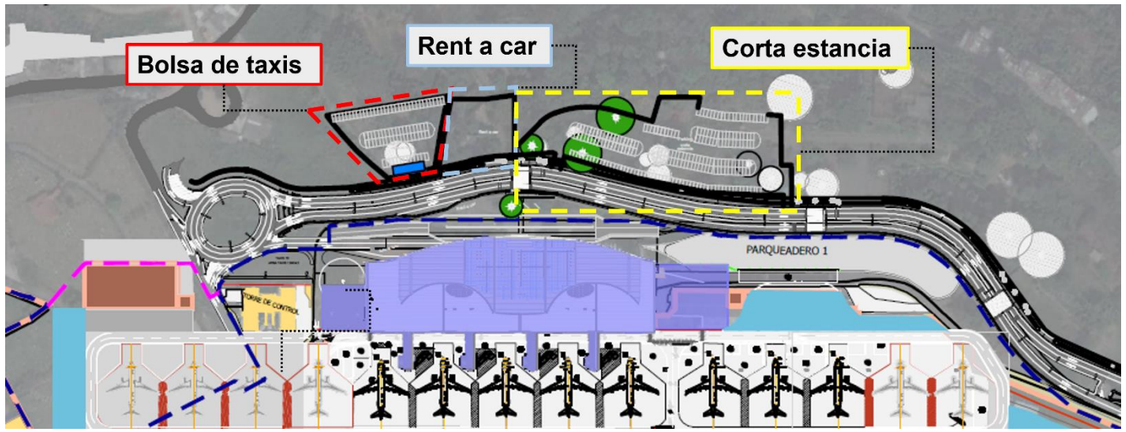


Imagen 8-12. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona sur

Fuente. Elaboración propia

El parqueadero de corta estancia se sitúa sobre el actual parqueadero de Sociedad de Mejora.

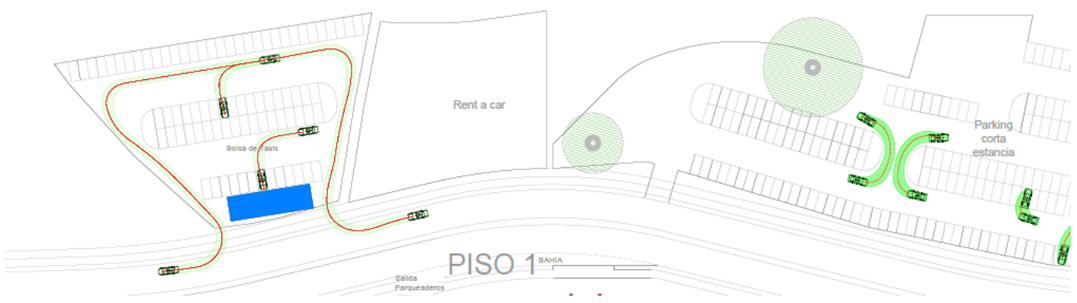


Imagen 8-13. Plano de la distribución de plazas del parqueadero en la zona norte

Fuente. Elaboración propia

8.6. Torre de control

No se consideran actuaciones para la torre de control.

8.7. Servicio de extinción de incendios (SEI)

No se consideran actuaciones para el servicio de extinción de incendios.

8.8. Zonas de apoyo a la aeronave

8.8.1. Aviación general

El emplazamiento de la plataforma de aviación general depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte. Al seleccionar la Alternativa #1 para el desarrollo de esta, se propone el emplazamiento de la plataforma de aviación general en la zona sur del aeropuerto, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

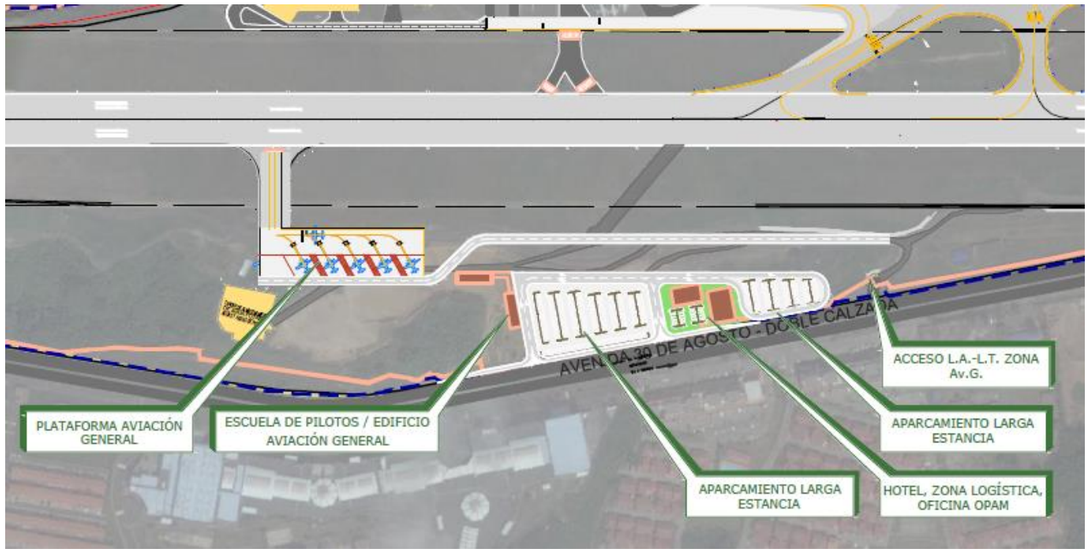


Imagen 8-14. Plano de las Alternativa #1 del emplazamiento de la plataforma de aviación general

Fuente. Elaboración propia

Esta plataforma tendría una capacidad para alojar cinco puestos de estacionamiento de aeronaves de tipo A. A su vez, en la misma ubicación se situarían los hangares privados. En esta alternativa, las bodegas pertenecientes a las escuelas de aviación se trasladan junto con el edificio que las aloja actualmente a la nueva localización señalada en la Imagen 8-14.

8.8.2. Aviación de estado

No se consideran actuaciones dedicadas para aviación de estado.

8.8.3. Hangares de mantenimiento de aeronaves

Tal y como se indicaba al describir la alternativa de desarrollo de la aviación general, se trasladan hangares existentes a la zona destinada a la plataforma de aviación general.

8.8.4. Zonas de almacenamiento de equipos de ground handling

El emplazamiento de zonas de almacenamiento de equipos ground handling depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte. Al seleccionar la Alternativa #1 para el desarrollo de esta, las zonas de almacenamiento de equipos de ground handling se ubicaría en las zonas señaladas en color cyan en la Imagen 8-15**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en la zona superior de la extensión de la plataforma comercial.

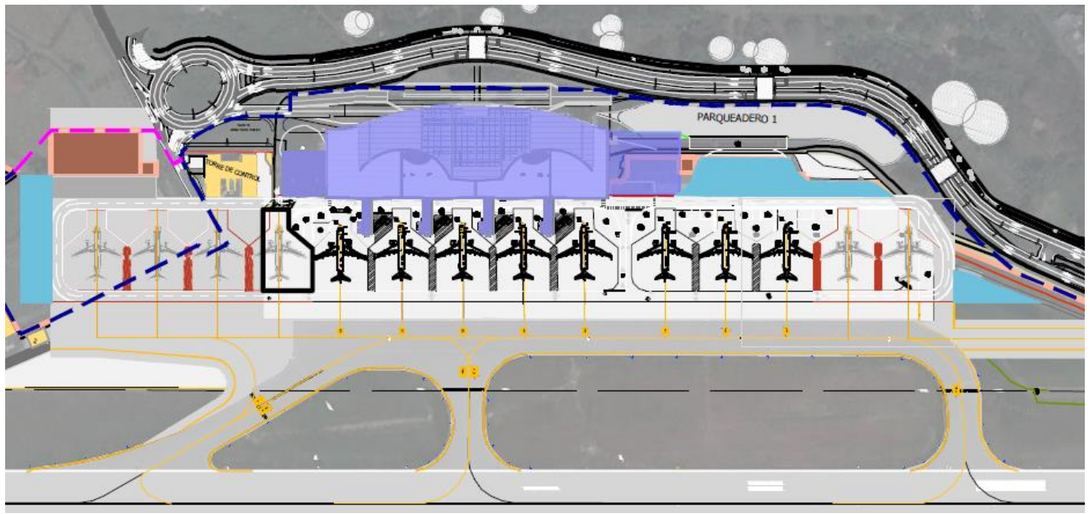


Imagen 8-15. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de los equipos de Ground Handling

Fuente. Elaboración propia

8.9. Infraestructura de suministro

8.9.1. Abastecimiento de combustible

Tal y como se indica en el punto de cruce capacidad – demanda, es necesario ampliar la capacidad de almacenamiento de combustible tipo JET A1 para un horizonte temporal corto-medio plazo (2025), debido a la falta de espacio en el recinto aeroportuario, las opciones de disponer de nuevas superficies están limitadas.

El crecimiento de las instalaciones debe ser hacia el norte de las instalaciones actuales, por imposibilidad de crecimiento en otras direcciones bien sea por falta de espacios o por interferencia con las superficies limitadoras de obstáculos.

Se muestra a continuación de manera esquemática la zona reservada para crecimiento de la instalación.

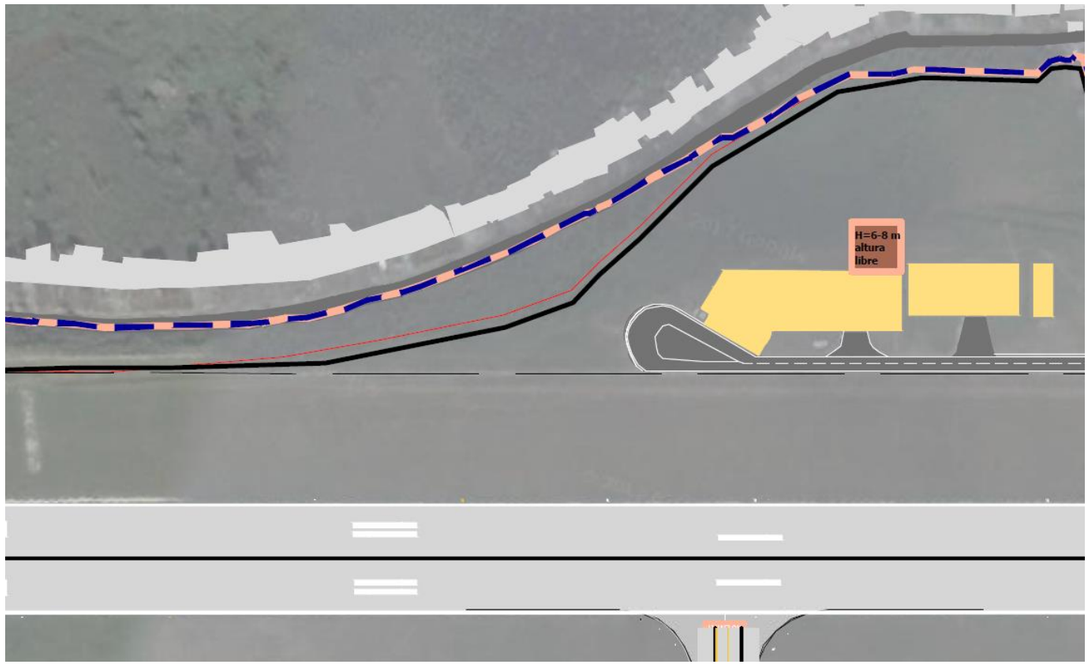


Imagen 8-16. Plano del emplazamiento de la instalación de abastecimiento de combustible

Fuente. Elaboración propia

8.10. Instalaciones y servicios auxiliares

8.10.1. Oficinas administrativas

El emplazamiento de las oficinas administrativas depende de la alternativa de desarrollo del piso 1 de la terminal de pasajeros por la que se opte. Al seleccionar la Alternativa #1 para el desarrollo de este, las oficinas administrativas permanecen en su emplazamiento actual.

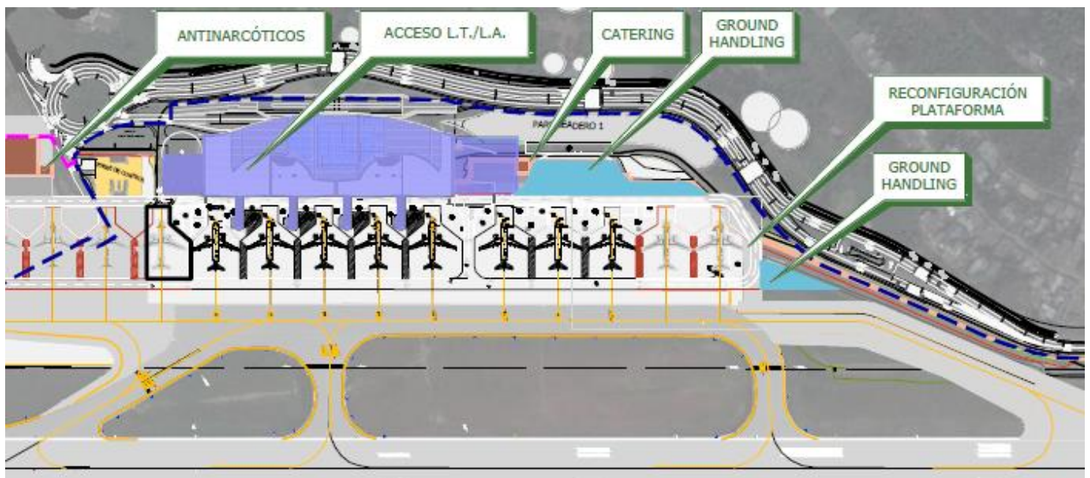


Imagen 8-17. Plano del emplazamiento del catering

Fuente. Elaboración propia

8.10.2. Sanidad aeroportuaria

La ubicación de la sanidad aeroportuaria en el nuevo terminal ha sido descrita en el apartado 5. Las áreas disponibles asignadas pueden reorganizarse y adaptarse de la manera más conveniente.

8.10.3. Policía

La ubicación de la policía aeroportuaria en el nuevo terminal ha sido descrita en el apartado 5.

Con respecto a la policía antinarcóticos, el emplazamiento de la policía antinarcóticos depende de la alternativa de desarrollo de la plataforma comercial por la que se opte. Al seleccionar la Alternativa #1 para el desarrollo de esta, se contempla la nueva ubicación de dicha policía junto a la terminal de carga, como se señala en la Imagen 7-32.

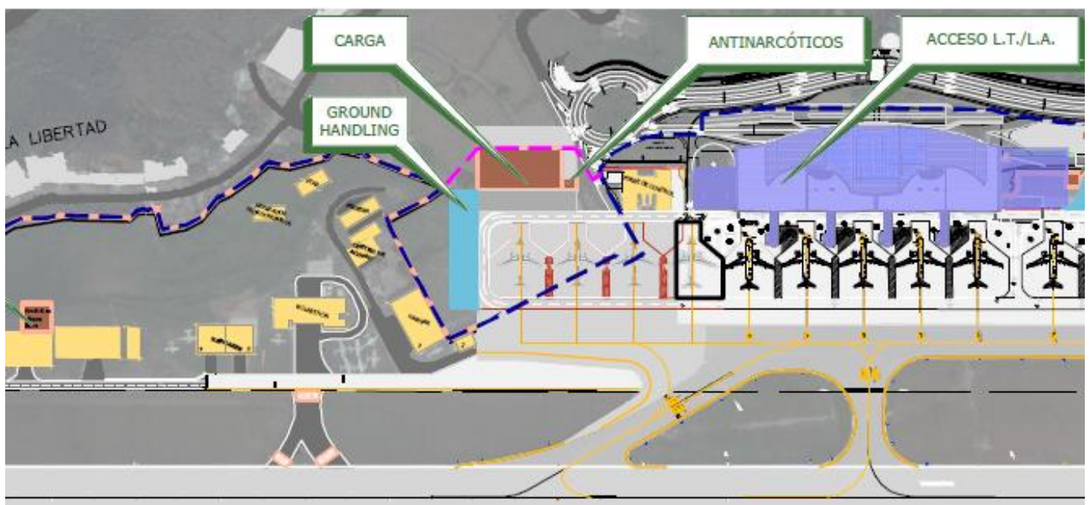


Imagen 8-18. Plano de la Alternativa #1 del emplazamiento de la policía

Fuente. Elaboración propia

8.10.4. Centro de Acopio

Se considera el traslado del centro de acopio a la zona derecha de la rotonda situada en el lateral izquierdo del aeropuerto.

8.11. Fases de desarrollo

Las fases de desarrollo definidas para obtener la capacidad necesaria para cubrir la demanda prevista son las siguientes:

8.11.1. Fase I

- Nueva Calle de Salida Rápida
- Ampliación de plataforma comercial (+2 puestos C)
- Construcción de plataforma de aviación general
- Equipo de control de tarjetas de embarque nacional
- Equipo de rayos x
- Equipo pasaporte tradicional
- Ampliación área colas de seguridad nacional
- Ampliación vestíbulo de salidas
- Ampliación sala de embarque nacional
- Ampliación sala de embarque internacional

- Ampliación área colas control pasaportes llegadas
- Ampliación terminal de carga
- Ampliación área de combustible
- Construcción parking corta/larga estancia

8.11.2. Fase II

- Ampliación de plataforma comercial (+2 puestos C)
- Equipo de rayos x
- Equipo pasaporte tradicional
- Cinta de recogida de equipajes
- Puesto de inspección rayos x
- Ampliación terminal de carga
- Ampliación área de combustible
- Construcción parking taxis

8.11.3. Fase III

- Equipo de control de tarjetas de embarque internacional
- Equipo de rayos x
- Equipo pasaporte tradicional
- Ampliación terminal de carga

9. Procedimientos de vuelo y espacio aéreo

En esta sección se presentan los protocolos operativos para la navegación aérea en el espacio aéreo asociado al Aeropuerto Internacional Matecaña - Pereira (SKPE). Estos procedimientos son fundamentales para garantizar la seguridad integral de las operaciones tanto de arribo como de partida en este importante enclave aeroportuario.

El diseño meticuloso de los protocolos de vuelo en el espacio aéreo de SKPE se lleva a cabo con una rigurosa adherencia a las directrices establecidas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). En particular, se rige por las disposiciones del Documento 8168, conocido como PANS-OPS (Procedures for Air Navigation Services - Aircraft Operations), que detalla las normativas y prácticas recomendadas para la planificación y ejecución de operaciones aéreas. Asimismo, estos procedimientos se encuentran alineados con las especificaciones establecidas en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia y los Anexos de la OACI, abordando todos los aspectos relacionados con la seguridad de vuelo y la gestión del tráfico aéreo normativos.

La implementación de estos procedimientos específicos en el aeropuerto de Matecaña es esencial para mitigar los riesgos inherentes a las operaciones aeroportuarias. El enfoque proactivo en la seguridad opera como un pilar fundamental en la gestión aeroportuaria moderna, y estos protocolos contribuyen significativamente a la prevención de incidentes y la salvaguardia de vidas y activos.

Los procedimientos abordados incluyen pautas detalladas para la entrada y salida de aeronaves en el espacio aéreo del aeropuerto, considerando factores como la meteorología, la capacidad de la infraestructura aeroportuaria y otros parámetros cruciales. Además, se contemplan posibles escenarios de emergencia, estableciendo planes de contingencia para garantizar una respuesta eficiente y coordinada en situaciones críticas.

La adhesión a estos procedimientos por parte de las tripulaciones y demás actores involucrados en las operaciones aéreas en SKPE es imperativa. Esto asegura una ejecución consistente y segura de las maniobras aéreas, fortaleciendo la confiabilidad del aeropuerto y contribuyendo a la reputación positiva de la región en términos de seguridad aeroportuaria.

Adicionalmente se deben contemplar los requerimientos normativos establecidos en el RAC 211 apéndice 7 y RAC 204 sobre la revisión y actualización de toda la cartografía aeronáutica en tiempos no mayores a 5 años, considerando que actualmente, el aeropuerto tiene publicado un total de 29 cartas y 39 procedimientos de los cuales 35 se vencen en 2025.

En resumen, los procedimientos de vuelo delineados en esta sección son el resultado de una planificación estratégica y meticulosa, guiada por estándares internacionales de aviación, con el objetivo primordial de preservar la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas en el Aeropuerto Internacional Matecaña – Pereira que por el momento no prevén cambios en el alance del presente PM ya que la infraestructura actual y futura no alcanza a generar modificaciones.

9.1. Situación

El Aeródromo de Matecaña-Pereira (SKPE) se encuentra situado dentro del TMA Pereira:

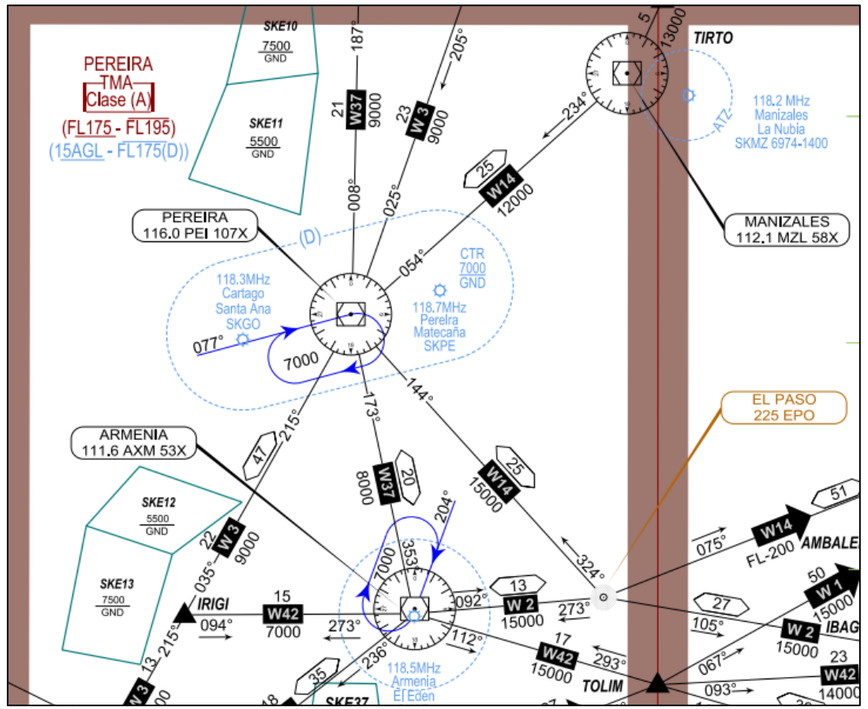


Imagen 9-1. Situación SKPE

Fuente. AIP Colombia

9.2. Listado de procedimientos publicados

A continuación, se listan las cartas de navegación publicados en el AIP para el aeropuerto de Matecaña-Pereira:

Codigo AIP	Nombre	RWY	Fecha
AD 2 SKPE - 17	CARTA REGLAMENTARIA DE LA ZONA DE ENTRENAMIENTO SKE10 / SKE11	08/26	29 DEC 22
AD 2 SKPE - 19	CARTA REGLAMENTARIA DE LA ZONA DE ENTRENAMIENTO SKE12 / SKE13	08/26	29 DEC 22
AD 2 SKPE - 21	CARTA REGLAMENTARIA DE LA ZONA DE ENTRENAMIENTO SKE37	08/26	29 DEC 22
AD 2 SKPE - 23	CARTA REGLAMENTARIA DE LA ZONA DE ENTRENAMIENTO SKE51	08/26	29 DEC 22
AD 2 SKPE - 35	SID RWY 26 IRIGI DOS ECHO [IRIG2E]	26	29 DEC 22
AD 2 SKPE - 37	SID RWY 26 AKSIM DOS BRAVO [AKSI2B] MATRO CUATRO BRAVO [MATR4B]	26	29 DEC 22
AD 2 SKPE - 39	SID RWY 26 ARMENIA CINCO BRAVO [AXM5B], ISNOX UNO ALFA [ISNO1A], IRIGI TRES BRAVO [IRIGI3B]	26	29 DEC 22
AD 2 SKPE - 41	SID RNAV (GNSS) RWY 26 NEBOV UNO BRAVO [NEBO1B] TO: AKSIM, MATRO	26	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 45	SID RNAV (GNSS) RWY 26 TOLIM UNO DELTA [TOL1D], TOROL UNO HOTEL [TORO1H]	26	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 47	SID RWY 08 PEREIRA CUATRO ALFA [PEI4A]	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 49	SID RNAV (GNSS) RWY 08 NEBOV UNO ALFA [NEBO1A] TO: AKSIM, MATRO	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 53	SID RNAV (GNSS) RWY 08 TOLIM UNO CHARLIE [TOLI1C], TOROL UNO FOXTROT [TORO 1F]	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 55	STAR RWY 08 AKSIM DOS ALFA [AKSI2A]	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 57	STAR RWY 08 IRIGI DOS DELTA [IRIG2D]	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 59	STAR RWY 08 ISNOX UNO BRAVO [ISNO1B]	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 61	STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26 AKSIM UNO GOLF [AKSI1G], MANIZALES UNO GOLF [MZL1G], MATRO UNO GOLF [MATR1G], QUIBDO UNO ALFA [UIB1A]	08/26	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 65	STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26 ISNOX UNO CHARLIE [ISNO1C], ISNOX UNO DELTA [ISNO1D] TOROL UNO GOLD [TORO1G], AXM UNO KILO [AXM1K]	08/26	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 67	STAR RNP RWY 08/26 ISNOX UNO ECHO [ISNO1E]	08/26	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 69	IAC VOR RWY 08	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 71	IAC ILS Z-LOC Z RWY 08	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 73	IAC ILS Y-LOC Y RWY 08	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 75	IAC RNP Z RWY 08	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 77	IAC RNP Y RWY 08 (AR)	08	18 MAY 23
AD 2 SKPE - 73	IAC RNP RWY 26 (AR)	26	18 MAY 23

Tabla 9-1. Procedimientos de vuelo publicados en el AIP MATECAÑA

Fuente. AIP Colombia y elaboración propia

9.3. Procedimientos de salida instrumental (SID)

9.3.1. SID RWY 26 IRIGI DOS ECHO [IRIG2E]

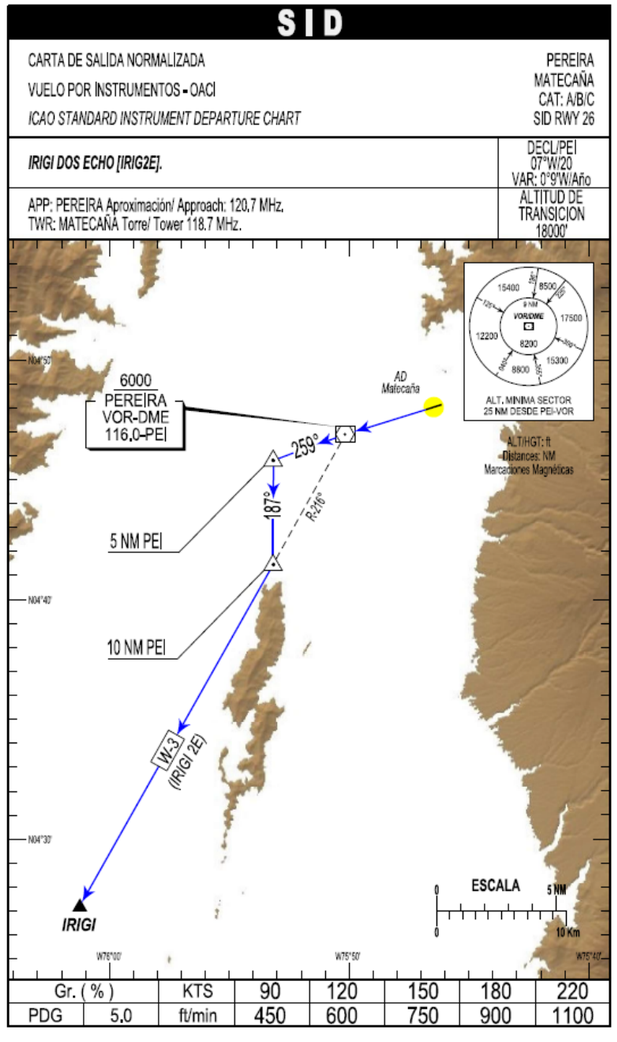


Imagen 9-2. AD 2 SKPE - 35

Fuente. AIP Colombia

9.3.2. SID RWY 26 AKSIM DOS BRAVO [AKSI2B], MATRO CUATRO BRAVO [MATR4B]

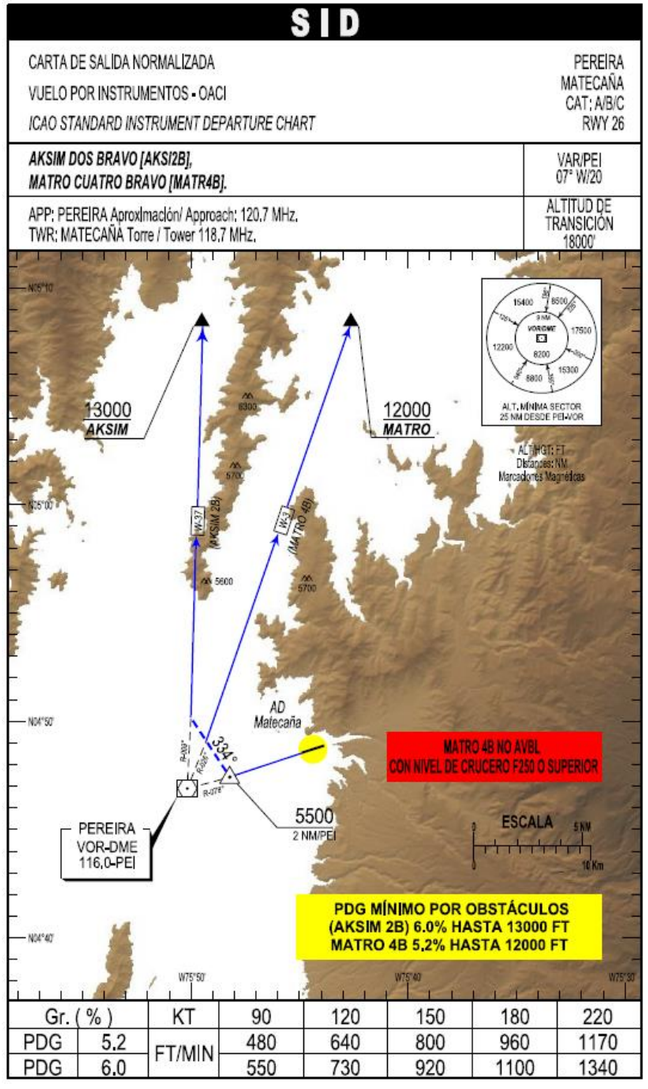


Imagen 9-3. AD 2 SKPE - 37

Fuente. AIP Colombia

9.3.3. SID RWY 26 ARMENIA CINCO BRAVO [AXM5B], ISNOX UNO ALFA [ISNO1A], IRIGI TRES BRAVO [IRIGI3B]

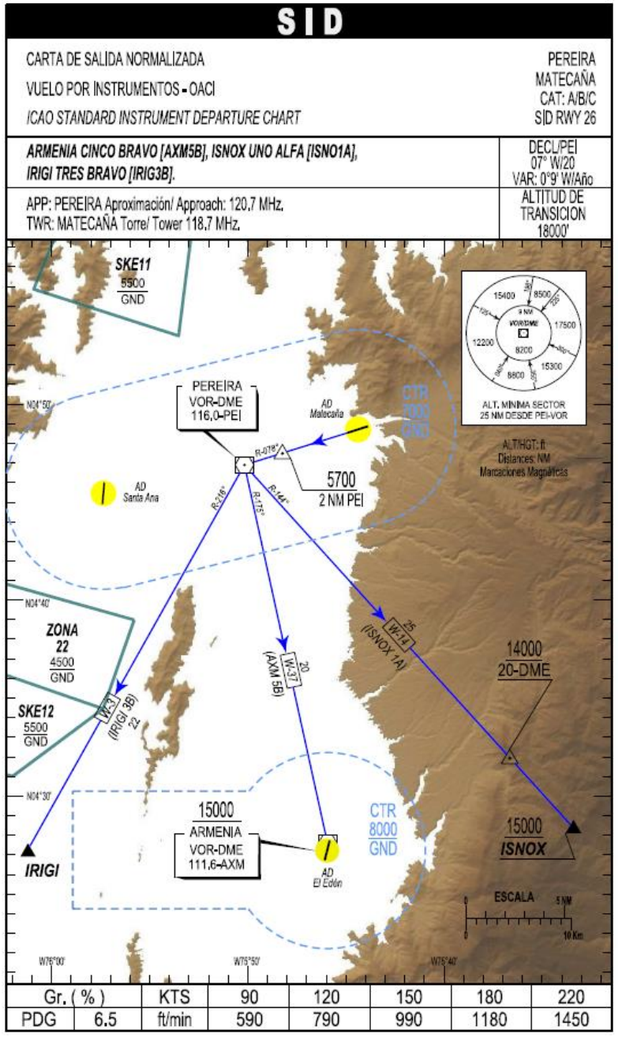


Imagen 9-4. AD 2 SKPE - 39

Fuente. AIP Colombia

9.3.4. SID RNAV (GNSS) RWY 26 NEBOV UNO BRAVO [NEBO1B] TO: AKSIM, MATRO

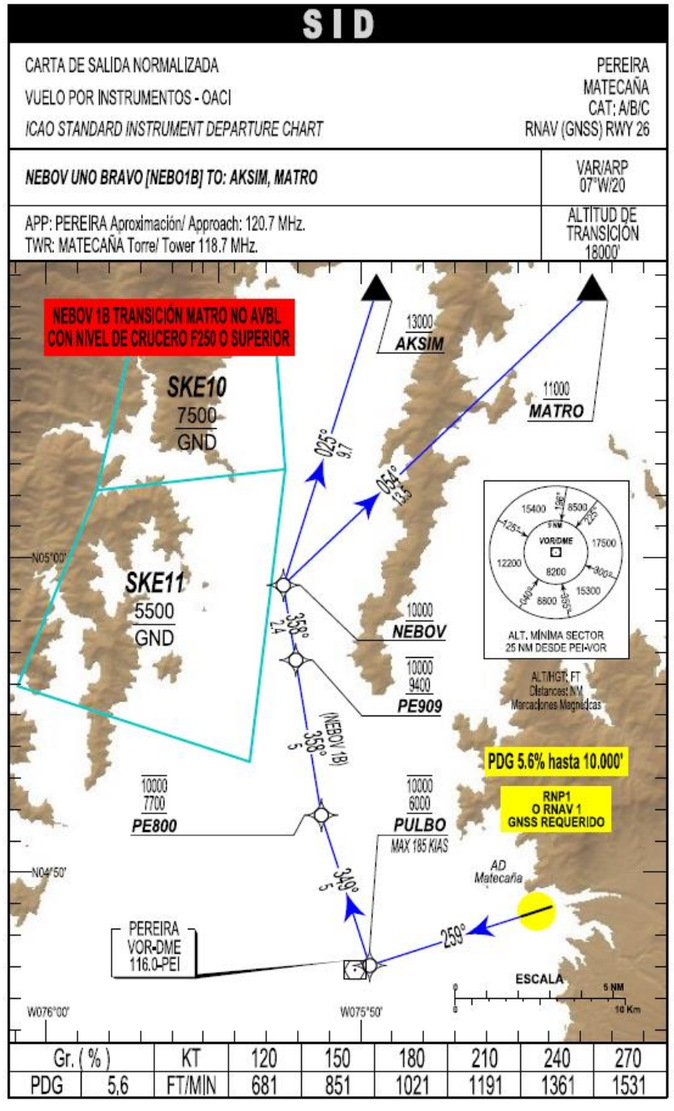


Imagen 9-5. AD 2 – SKPE - SID 41

Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA
SKPE / SID RNAV (GNSS) RWY 26

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LÍMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
NEBOV 1B									
CF	PULBO	FB	259° (252.09°T)	X	X	6000 +	10000 -	185	5.6
TF	PE800	FB	349° (342.17°T)	5,0	X	7700 +	10000 -	X	5.6
TF	PE909	FB	358° (350.60°T)	5,0	X	9400 +	10000 -	X	5.6
TF	NEBOV	FB	358° (350.60°T)	2,4	X	10000 +	X	X	5.6
TRANSICIÓN AKSIM									
IF	NEBOV	FB	X	X	X	10000 +	X	X	X
TF	AKSIM	FB	025° (017.61°T)	9,7	X	13000 +	X	X	X
TRANSICIÓN MATRO									
IF	NEBOV	FB	X	X	X	10000+	X	X	X
TF	MATRO	FB	054°(046.54°T)	13,5	X	11000 +	X	X	x

NOTA: * PARA COORDENADAS DE WPT, VER CUADRO COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE

Imagen 9-6. AD 2 – SKPE - SID 43
Fuente. AIP Colombia

9.3.5. SID RNAV (GNSS) TOLIM UNO DELTA [TOL1D], TOROL UNO HOTEL [TORO1H]

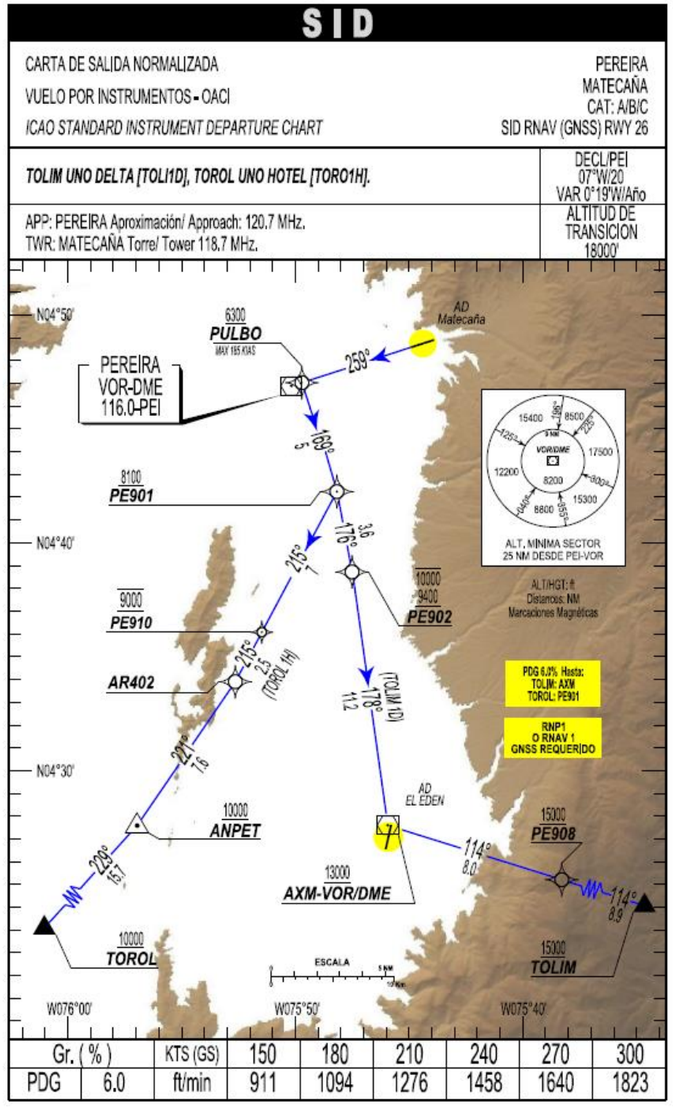


Imagen 9-7. AD 2 – SKPE - SID 45
Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA
SID RNAV (GNSS) RWY 26

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
TOROL 1H									
CF	PULBO	FB	259° (252.09°T)	X	X	6300 +	X	185	6.0
TF	PE901	FB	169° (162.18°T)	5,0	X	8100 +	X	X	6.0
TF	PE910	FB	215° (208.20°T)	7,0	X	9000 AT		X	X
TF	AR402	FB	215° (208.20°T)	2,5	X	X	X	X	X
TF	ANPET	FB	221° (214.42°T)	7,6	X	10000 +	X	X	X
TF	TOROL	FB	229° (222.31°T)	15,7	X	10000 +	X	X	X
TOLIM 1D									
CF	PULBO	FB	259° (252.09°T)	X	X	6300 +	X	185	6.0
TF	PE901	FB	169° (162.18°T)	5,0	X	8100 +	X	X	6.0
TF	PE902	FB	176° (169.28°T)	3,6	X	9400 +	10000 -	X	6.0
TF	AXM	FB	178° (171.94°T)	11,2	X	13000 +	X	X	6.0
TF	PE908	FB	114° (107.32°T)	8,0	X	15000 +	X	X	x
TF	TOLIM	FB	114° (107.33°T)	8,9	X	15000 +	X	X	X

NOTA: * PARA COORDENADAS DE WP, VER CARTA COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE

Imagen 9-8. AD 2 – SKPE - SID 46

Fuente. AIP Colombia

9.3.6. SID RWY 08 PEREIRA CUATRO ALFA [PEI4A]

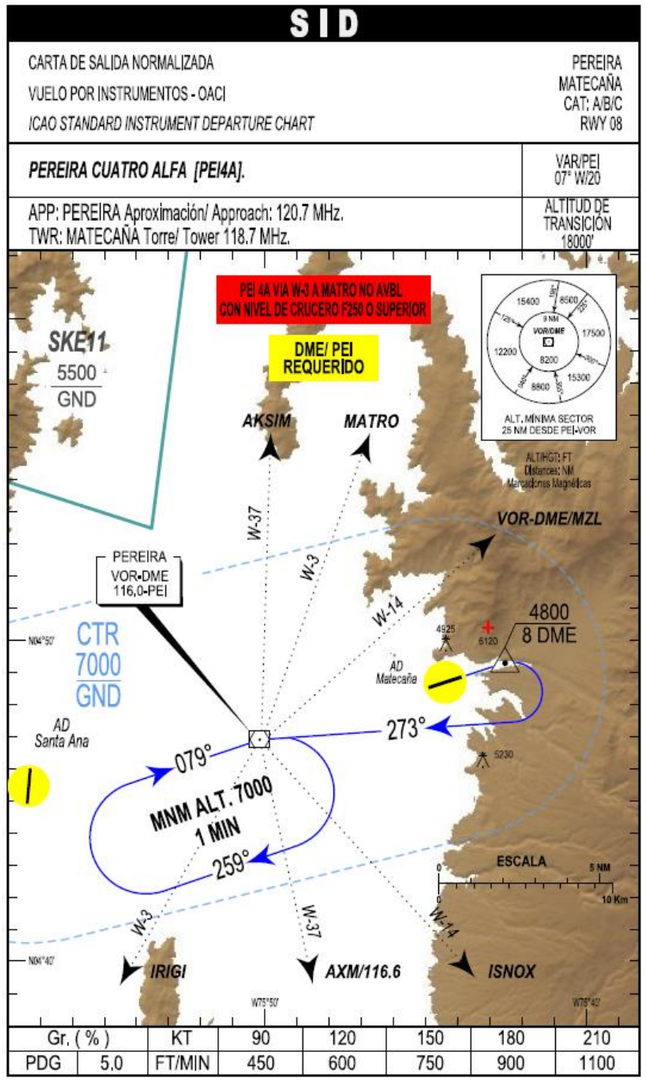


Imagen 9-9. AD 2 – SKPE - SID 47

Fuente. AIP Colombia

9.3.7. SID RNAV (GNSS) RWY 08 NEBOV UNO ALFA [NEBO1A] TO: AKSIM, MATRO

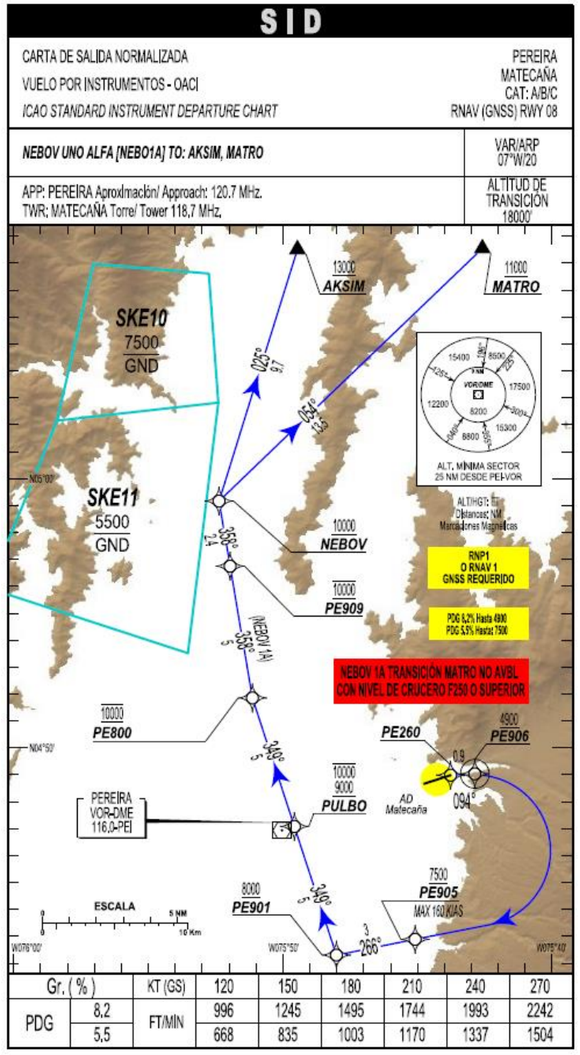


Imagen 9-10. AD 2 – SKPE - SID 49

Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA

SKPE/ SID RNAV (GNSS) RWY 08

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LÍMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
NEBOV 1A									
CF	PE260	FB	079° (072.12°T)	X	X	X	X	X	X
CF	PE906	FO	094° (087.07°T)	0.9	X	4900 +	X	X	8.2
DF	PE905	FB	X	X	R	7500 +	X	160	5.5
TF	PE901	FB	266° (258.97°T)	3.0	X	8000+	X	X	X
TF	PULBO	FB	349° (342.12°T)	5.0	X	9000+	10000 -	X	X
TF	PE800	FB	349° (342.12°T)	5.0	X	10000 AT	X	X	X
TF	PE909	FB	358° (350.60°T)	5.0	X	10000 AT	X	X	X
TF	NEBOV	FB	358° (350.60°T)	2.4	X	10000 +	X	X	X
TRANSICIÓN AKSIM									
IF	NEBOV	FB	X	X	X	10000 +	X	X	X
TF	AKSIM	FB	025° (017.61°T)	9.7	X	13000 +	X	X	X
TRANSICIÓN MATRO									
IF	NEBOV	FB	X	X	X	10000+	X	X	X
TF	MATRO	FB	054°(046.54°T)	13.5	X	11000 +	X	X	X

NOTA: * PARA COORDENADAS DE WPT, VER CUADRO COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE

Imagen 9-11. AD 2 – SKPE - SID 51

Fuente. AIP Colombia

9.3.8. SID RNAV (GNSS) RWY 08 TOLIM UNO CHARLIE [TOLI1C], TOROL UNO FOXTROT [TORO 1F]

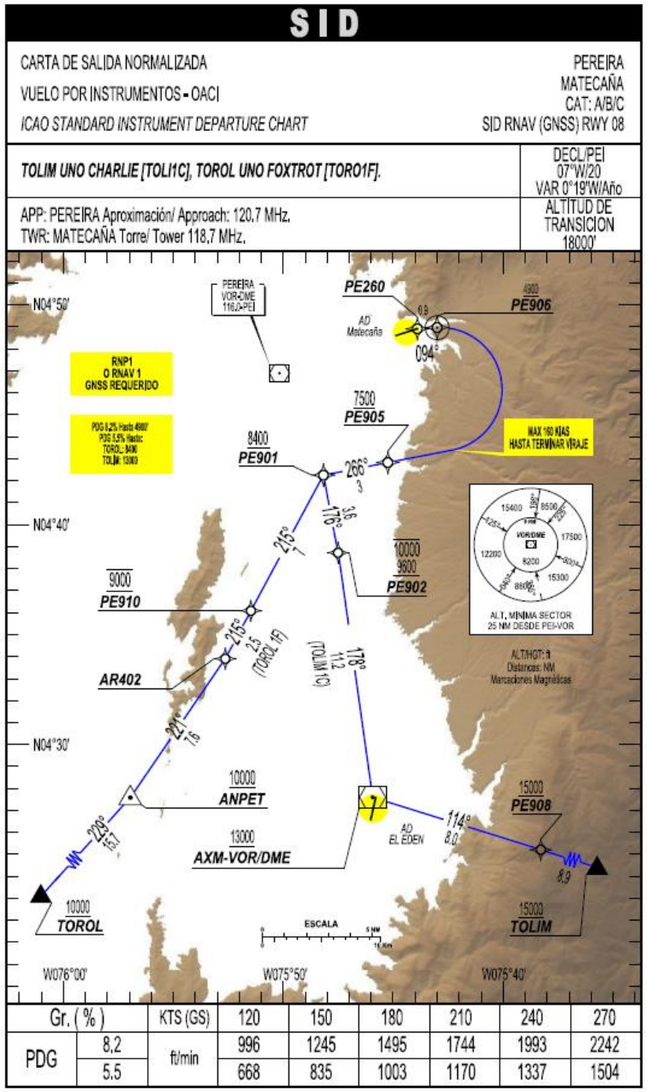


Imagen 9-12. AD 2 – SKPE - SID 53

Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA
SID RNAV (GNSS) RWY 08

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
TOROL 1F									
CF	PE260	FB	079° (072.12°T)	X	X	X	X	X	X
CF	PE906	FO	094° (087.07°T)	0,9	X	4900 +	X	X	8.2
DF	PE905	FB	X	X	R	7500 +	X	160	5.5
TF	PE901	FB	266° (258.97°T)	3,0	X	8400 +	X	X	5.5
TF	PE910	FB	215° (208.20°T)	7,0	X	9000 AT		X	X
TF	AR402	FB	215° (208.20°T)	2,5	X	X	X	X	X
TF	ANPET	FB	221° (214.42°T)	7,6	X	10000 +	X	X	X
TF	TOROL	FB	229° (222.31°T)	15,7	X	10000 +	X	X	X
TOLIM 1C									
CF	PE260	FB	079° (072.12°T)	X	X	X	X	X	X
CF	PE906	FO	094° (087.07°T)	0,9	X	4900 +	X	X	8.2
DF	PE905	FB	X	X	R	7500 +	X	160	5.5
TF	PE901	FB	266° (258.97°T)	3,0	X	8400 +	X	X	5.5
TF	PE902	FB	176° (169.28°T)	3,6	X	9600 +	10000-	X	5.5
TF	AXM	FB	178° (171.93°T)	11,2	X	13000 +	X	X	5.5
TF	PE908	FB	114° (107.32°T)	8,0	X	15000 +	X	X	X
TF	TOLIM	FB	114° (107.33°T)	8,9	X	15000 +	X	X	X

NOTA: * PARA COORDENADAS DE WP, VER CARTA COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE

Imagen 9-13. AD 2 – SKPE - SID 54

Fuente. AIP Colombia

9.4. Procedimientos de llegada instrumental (STAR)

9.4.1. STAR RWY 08 AKSIM DOS ALFA [AKSI2A]

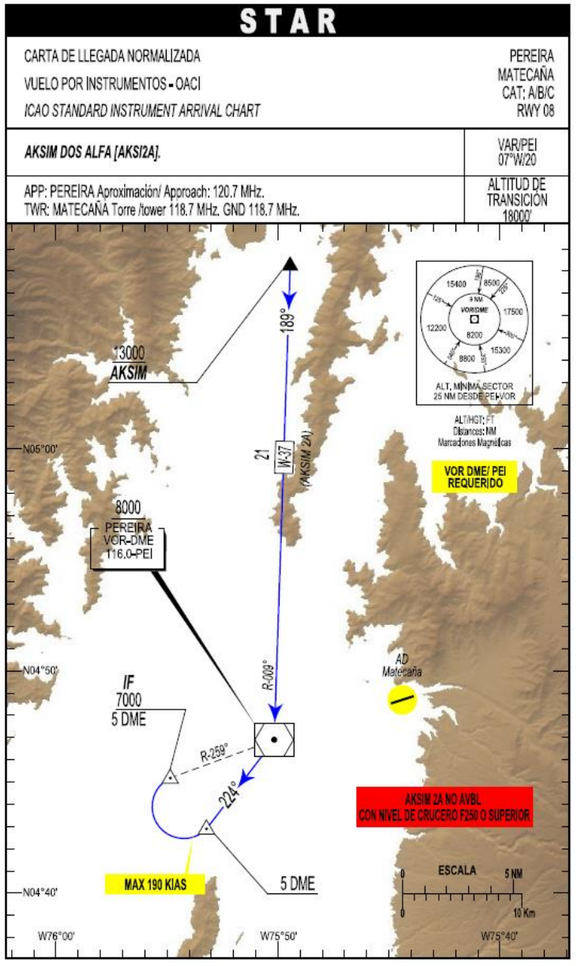


Imagen 9-14. AD 2 – SKPE - 55

Fuente. AIP Colombia

9.4.2. STAR RWY 08 IRIGI DOS DELTA [IRIG2D]

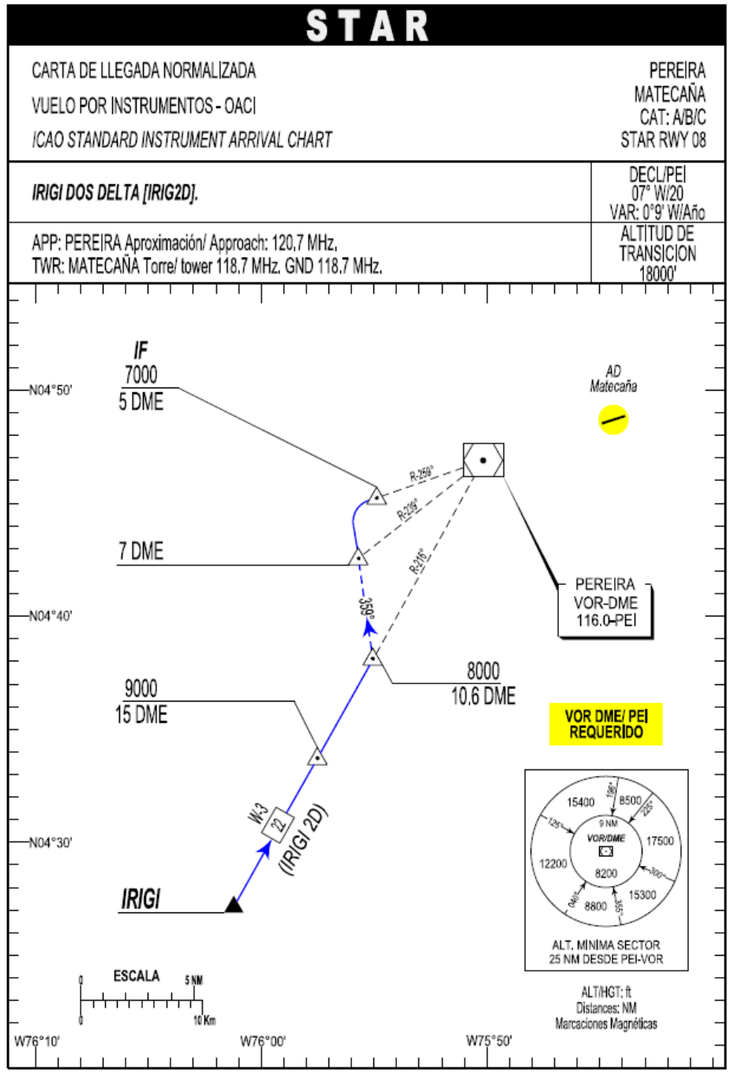


Imagen 9-15. AD 2 – SKPE - 57

Fuente. AIP Colombia

9.4.3. STAR RWY 08 ISNOX UNO BRAVO [ISNO1B]

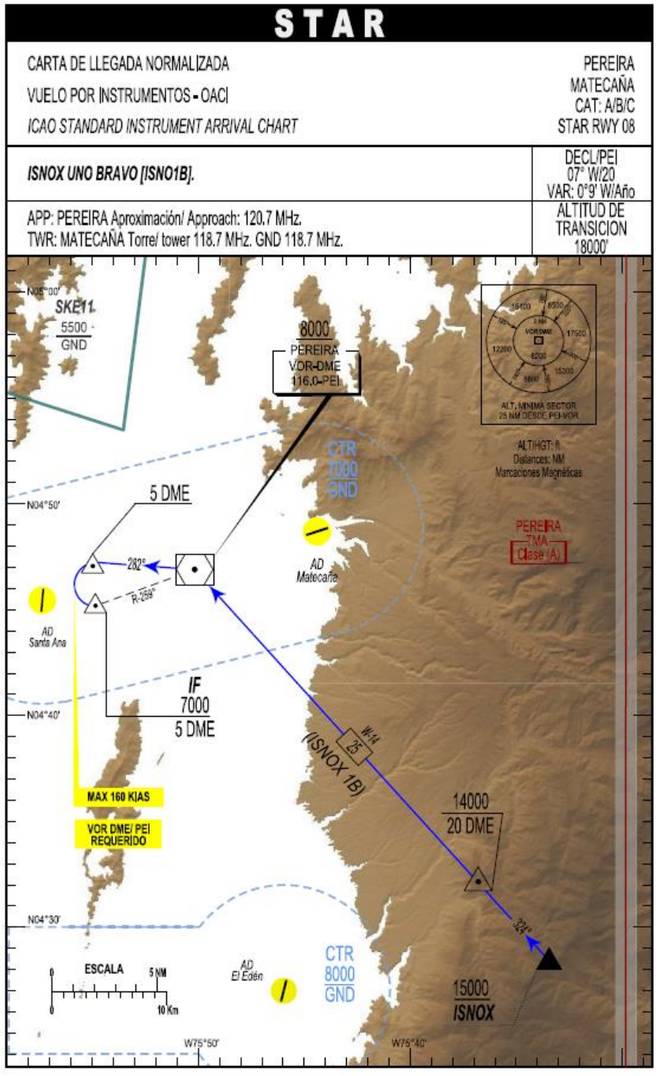


Imagen 9-16. AD 2 – SKPE - 59

Fuente. AIP Colombia

9.4.4. STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26 AKSIM UNO GOLF [AKSI1G], MATRO UNO GOLF [MATR1G], MANIZALES UNO GOLF [MZL1G]

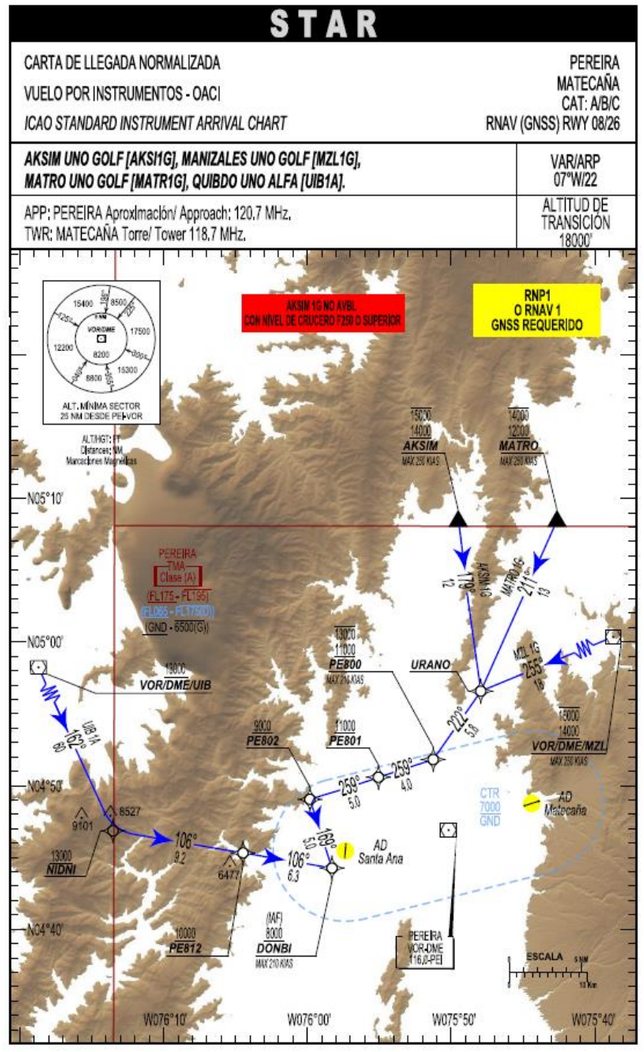


Imagen 9-17. AD 2 – SKPE - 61

Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA
SKPE/ STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LÍMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
AKSIM 1G									
IF	AKSIM	X	X	X	X	14000 +	15000 -	250	X
TF	URANO	FB	179° (172.51°T)	11,9	X	X	X	X	X
TF	PE800	FB	222° (214.96°T)	5,8	X	11000 +	13000 -	210	X
TF	PE801	FB	259° (252.11°T)	4,0	X	11000 +	X	X	X
TF	PE802	FB	259° (252.10°T)	5,0	X	9000 +	X	X	X
TF	DONBI	FB	169° (162.12°T)	5,0	X	8000 +	X	210	X
MATRO 1G									
IF	MATRO	X	X	X	X	12000 +	14000 -	250	X
TF	URANO	FB	211° (204.08°T)	13,0	X	X	X	X	X
TF	PE800	FB	222° (214.96°T)	5,8	X	11000 +	13000 -	210	X
TF	PE801	FB	259° (252.11°T)	4,0	X	11000 +	X	X	X
TF	PE802	FB	259° (252.10°T)	5,0	X	9000 +	X	X	X
TF	DONBI	FB	169° (162.12°T)	5,0	X	8000 +	X	210	X
MZL 1G									
IF	MZL	X	X	X	X	14000 +	16000 -	250	X
TF	URANO	FB	255° (247.67°T)	17,5	X	X	X	X	X
TF	PE800	FB	222° (214.96°T)	5,8	X	11000 +	13000 -	210	X
TF	PE801	FB	259° (252.11°T)	4,0	X	11000 +	X	X	X
TF	PE802	FB	259° (252.10°T)	5,0	X	9000 +	X	X	X
TF	DONBI	FB	169° (162.12°T)	5,0	X	8000 +	X	210	X
UIB 1A									
IF	UIB	X	X	X	X	13000 +	X	X	X
TF	NIDNI	FB	162° (155.39°T)	59,9	X	13000 +	X	X	X
TF	PE812	FB	106° (099.62°T)	9,17	X	10000+	X	X	X
TF	DONBI	FB	106° (099.62°T)	6,28	X	8000+	X	210	X

NOTA: * PARA COORDENADAS DE WPT, VER CUADRO COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE

Imagen 9-18. AD 2 – SKPE - 63

Fuente. AIP Colombia

9.4.5. STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26 ISNOX UNO CHARLIE [ISNO1C], ISNOX UNO DELTA [ISNO1D] TOROL UNO GOLD [TORO1G], AXM UNO KILO [AXM1K]

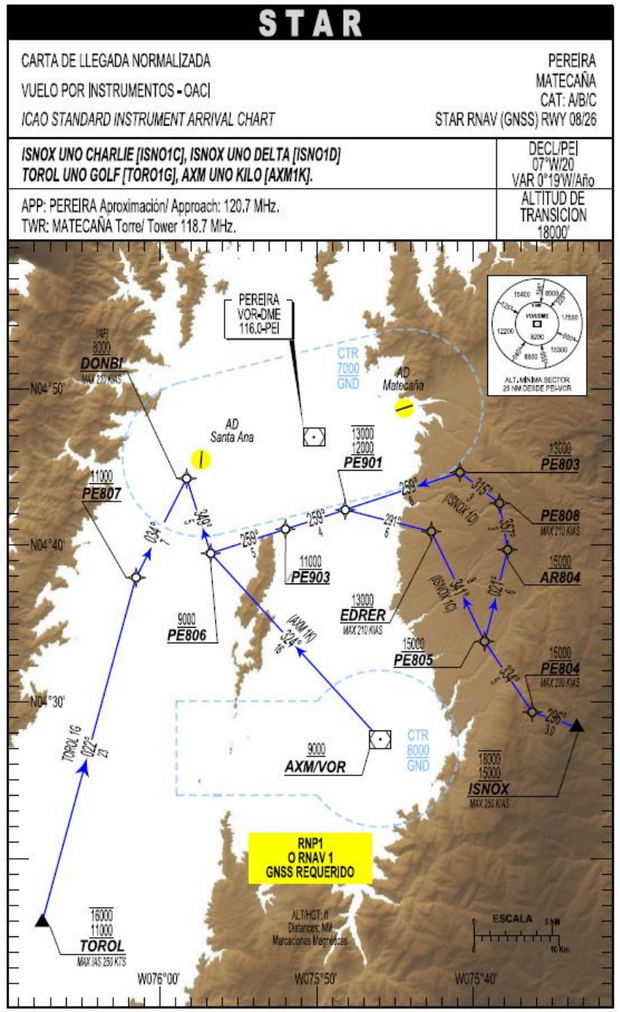


Imagen 9-19. AD 2 – SKPE - 65

Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA

STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
ISNOX 1D									
IF	ISNOX	X	X	X	X	15000 +	18000 -	250	X
TF	PE804	FB	296° (288.70°T)	3,0	X	15000 +	X	230	X
TF	PE805	FB	334° (326.78°T)	5,0	X	15000 +	X	X	X
TF	AR804	FB	021° (014.09°T)	6,0	X	15000 +	X	X	X
TF	PE808	FB	357° (350.18°T)	3,0	X	X	X	210	X
TF	PE803	FB	315° (307.81°T)	3,0	X	13000 +	X	X	X
TF	PE901	FB	259° (251.93°T)	8,0	X	12000 +	13000 -	X	X
TF	PE903	FB	259° (252.11°T)	4,0	X	11000 +	x	X	X
TF	PE806	FB	259° (252.11°T)	5,0	X	9000 +	X	X	X
TF	DONBI	FB	349° (342.12°T)	5,0	X	8000 +	X	210	X
ISNOX 1C									
IF	ISNOX	X	X	X	X	15000 +	18000 -	250	X
TF	PE804	FB	296° (288.70°T)	3,0	X	15000 +	X	230	X
TF	PE805	FB	334° (326.78°T)	5,0	X	15000 +	X	X	X
TF	EDRER	FB	341°(334.03°T)	8,0	X	13000 +	X	210	X
TF	PE901	FB	291° (284.18°T)	6,0	X	12000 +	13000 -	X	X
TF	PE903	FB	259° (252.11°T)	4,0	X	11000 +	x	X	X
TF	PE806	FB	259° (252.11°T)	5,0	X	9000 +	X	X	X
TF	DONBI	FB	349° (342.12°T)	5,0	X	8000 +	X	210	X
TOROL 1G									
IF	TOROL	X	X	X	X	11000 +	16000 -	250	X
TF	PE807	FB	022° (015.28°T)	23,0	X	11000 +	X	X	X
TF	DONBI	FB	034° (027.12°T)	7,0	X	8000 +	X	210	X
AXM 1K									
IF	AXM	X	X	X	X	9000+	X	250	X
TF	PE806	FB	324°(317,57°T)	16,0	X	9000+	X	X	X
TF	DONBI	FB	349° (342.12°T)	5,0	X	8000 +	X	210	X

*NOTA: * PARA COORDENADAS DE WP, VER CARTA COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE*

Imagen 9-20. AD 2 – SKPE - 66

Fuente. AIP Colombia

9.4.6. STAR RNP RWY 08/26 ISNOX UNO ECHO [ISNO1E]

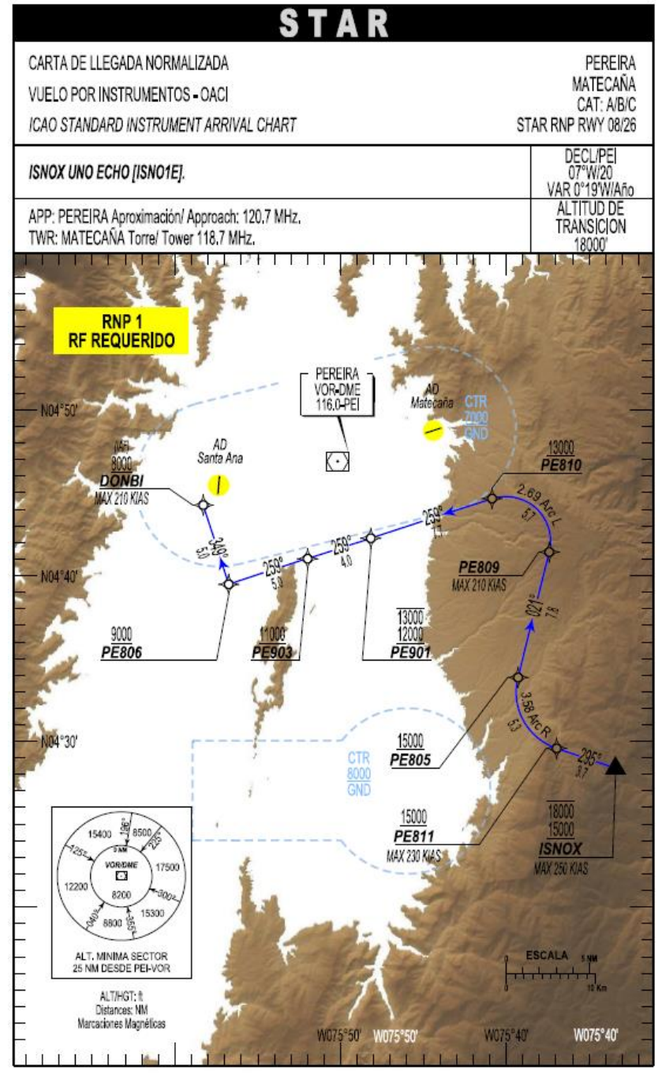


Imagen 9-21. AD 2 – SKPE - 67

Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA

SKPE/ STAR RNP RWY08/26

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	RADIO DEL VIRAJE	CENTRO ARCO (RF) LATITUD (N) 0°/0'/0.00"	CENTRO ARCO (RF) LONGITUD (W) 0°/0'/0.00"	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
ISNOX 1E												
IF	ISNOX	X	X	X	X	X	X	X	15000 +	18000 -	250	X
TF	PE811	FB	295° (288.70°T)	3.7	X	X	X	X	15000 +	X	230	X
RF	PE805	FB	X	5.3	R	3.58	04°32'58.76"	075°35'48.17"	15000 +	X		X
TF	PE809	FB	021° (014.03°T)	7.8	X	X	X	X	X	X	210	X
RF	PE810	FB	X	5.7	L	2.69	04°42'04.49"	075°40'00.75"	13000 +	X	X	X
TF	PE901	FB	259° (251.93°T)	7.7	X	X	X	X	12000 +	13000 -	X	X
TF	PE903	FB	259° (252.11°T)	4.0	X	X	X	X	11000 +		X	X
TF	PE806	FB	259° (252.11°T)	5.0	X	X	X	X	9000 +	X	X	X
TF	DONBI	FB	349° (342.12°T)	5.0	X	X	X	X	8000 +	X	210	X

*NOTA: * PARA COORDENADAS DE WP, VER CARTA COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE*

Imagen 9-22. AD 2 – SKPE - 68

Fuente. AIP Colombia

9.5. Procedimientos de aproximación instrumental (IAC)

9.5.1. IAC VOR RWY 08

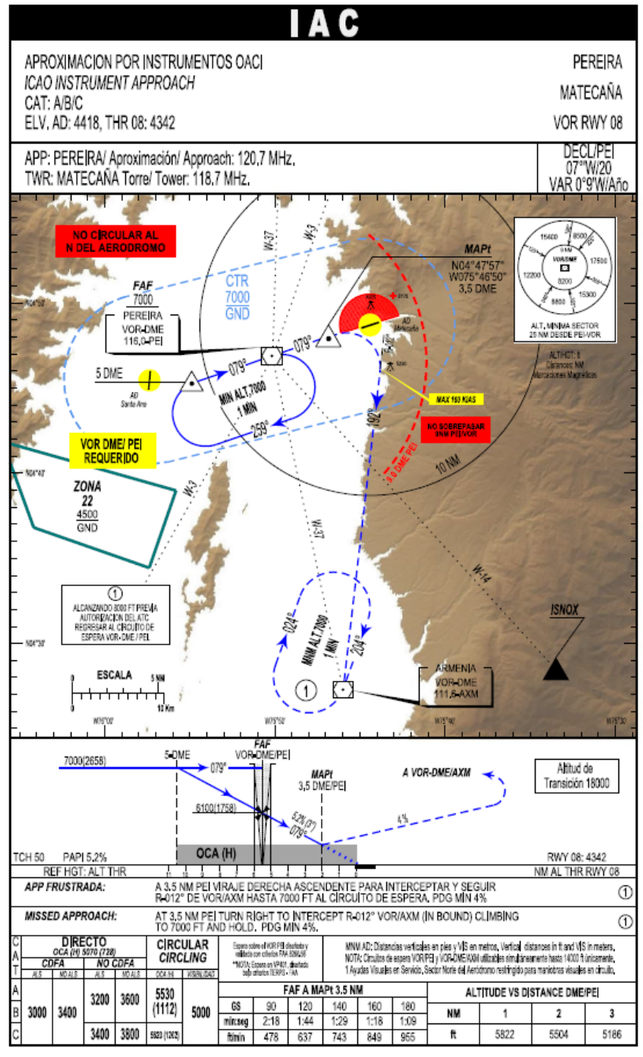


Imagen 9-23. AD 2 – SKPE - 69

Fuente. AIP Colombia

9.5.2. IAC ILS Z-LOC Z RWY 08

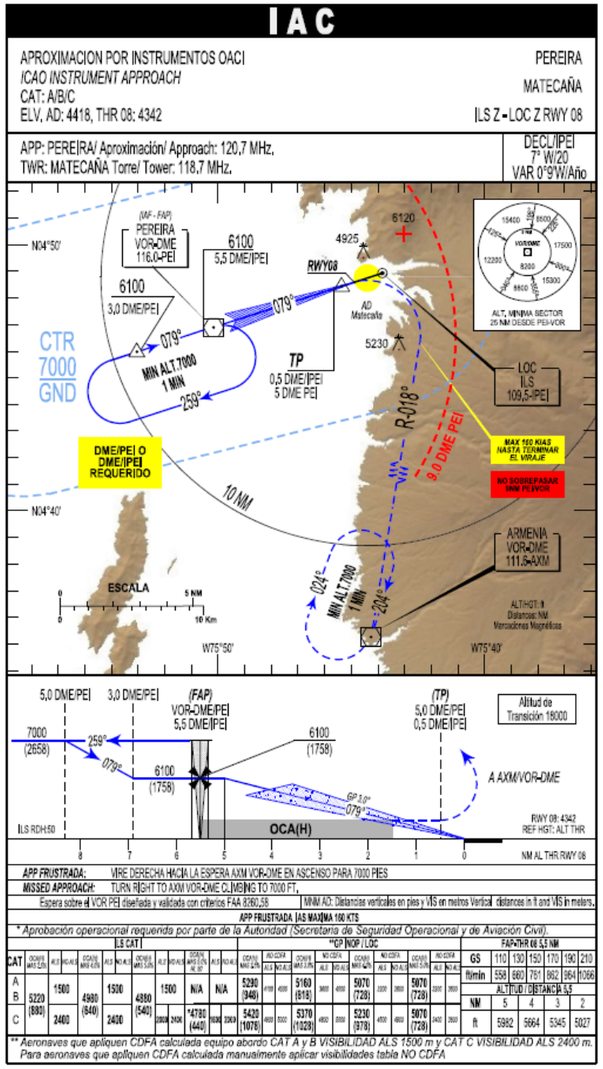


Imagen 9-24. AD 2 – SKPE - 71

Fuente. AIP Colombia

9.5.3. IAC ILS Y-LOC Y RWY 08

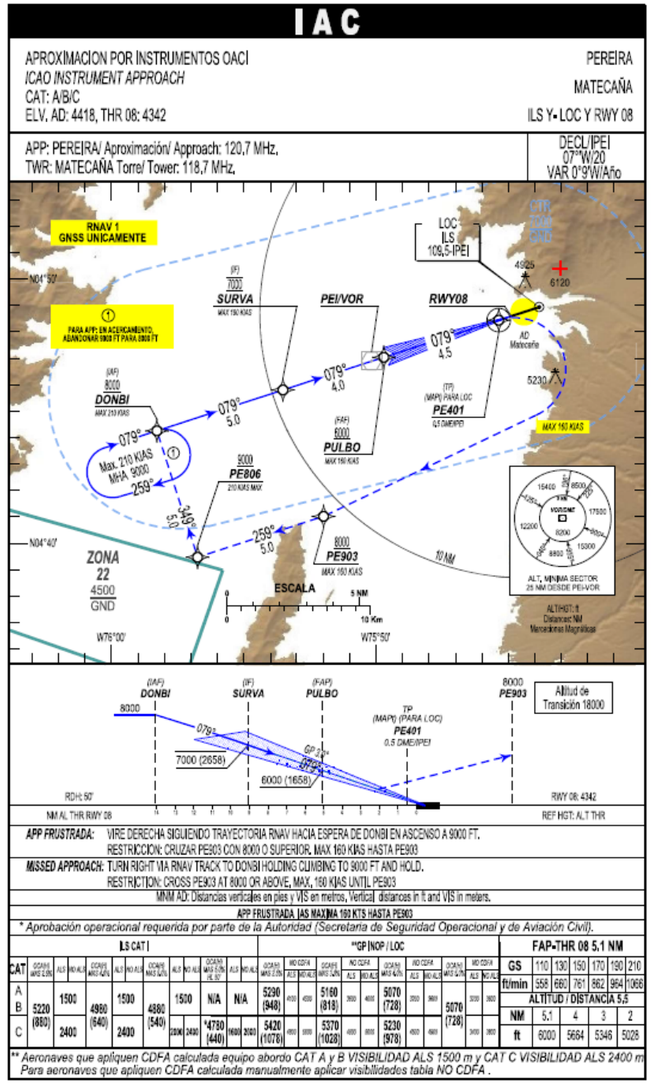


Imagen 9-25. AD 2 – SKPE - 73

Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA
SKPE / IAC ILS Y - LOC Y RWY 08

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
IF	DONBI (IAF)	FB	X	X	X	8000 +	X	210	X
TF	SURVA (IF)	FB	079° (072.11°T)	5,0	X	7000 AT	X	190	X
TF	PULBO (FAP)	FB	079° (072,12°T)	4,0	X	6000 +	X	160	X
TF	PE401 (TP) / (MAPt) *	FO	079° (072.13°T)	4.5	X	X	X	X	-3°
DF	PE903	FB	X	X	R	8000 +	X	160	X
TF	PE806	FB	259° (252,11°T)	5,0	X	9000 +	X	210	X
TF	DONBI (IAF)	FB	349° (342,12°T)	5,0	X	9000 +	X	210	X

** MAPt - PARA LOC*

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO ALEJAMIENTO M°(T°)	RUMBO ACERCAMIENTO M°(T°)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	OUT BOUND LEG
HM	DONBI	FO	259° (252,11°T)	079° (072,11°T)	R	9000+	X	210	1MIN

*NOTA: * PARA COORDENADAS DE WPT, VER CARTA COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE*

Imagen 9-26. AD 2 – SKPE - 74
Fuente. AIP Colombia

9.5.4. IAC RNP Z RWY 08

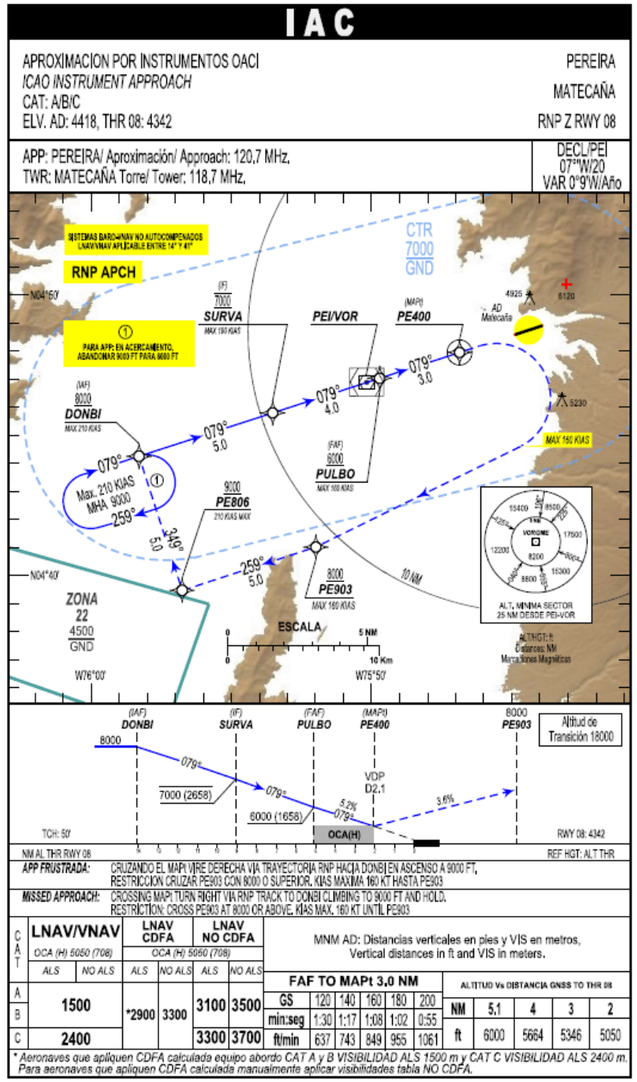


Imagen 9-27. AD 2 – SKPE - 75
Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA
SKPE / IAC RNP Z RWY 08

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)
IF	DONBI (IAF)	FB	X	X	X	8000 +	X	210	X
TF	SURVA (IF)	FB	079° (072.11°T)	5,0	X	7000 AT	X	190	X
TF	PULBO (FAF)	FB	079° (072.12°T)	4,0	X	6000 +	X	160	X
TF	PE400 (MAPt)	FO	079° (072,13°T)	3,0	X	5050 +	X	X	-3,0
DF	PE903	FB	X	X	R	8000 +	X	160	3,6
TF	PE806	FB	259° (252.11°T)	5,0	X	9000 +	X	210	X
TF	DONBI (IAF)	FB	349° (342.12°T)	5,0	X	9000 +	X	210	X

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO ALEJAMIENTO M°(T°)	RUMBO ACERCAMIENTO M°(T°)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	OUT BOUN D LEG
HM	DONBI	FO	259° (252.11°T)	079° (072.11°T)	R	9000+	X	210	1MIN

NOTA: * PARA COORDENADAS DE WPT, VER CARTA COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE

Imagen 9-28. AD 2 – SKPE - 76

Fuente. AIP Colombia

9.5.5. IAC RNP Y RWY 08 (AR)

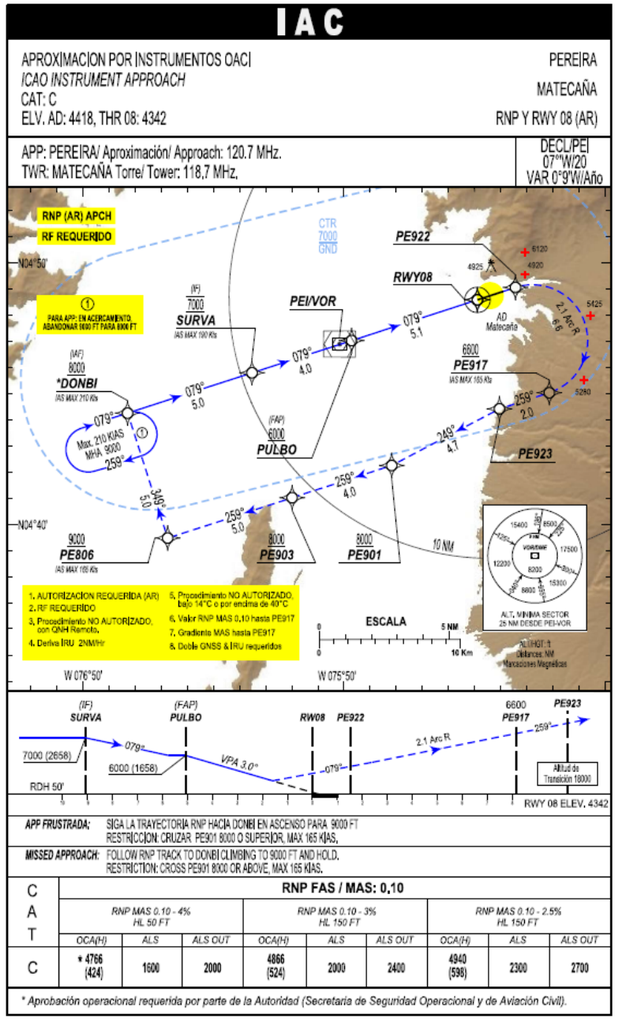


Imagen 9-29. AD 2 – SKPE - 77

Fuente. AIP Colombia

9.5.6. IAC RNP RWY 26 (AR)

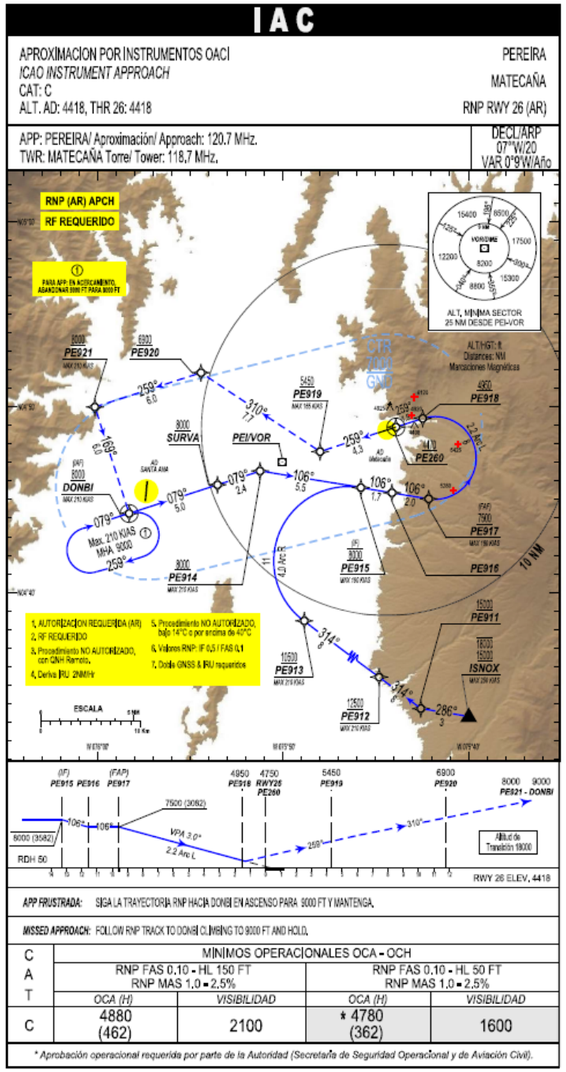


Imagen 9-30. AD 2 – SKPE - 79

Fuente. AIP Colombia

PEREIRA / MATECAÑA
SKPE / IAC RNP RWY 26 (AR)

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO M°(T°)	DISTANCIA ENTRE PUNTOS (NM)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	CENTRO ARCO (RF) LATITUD (N) 0°.0'0.00"	CENTRO ARCO (RF) LONGITUD (W) 0°.0'0.00"	RADIO DE VIRAJE (NM)	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	PDG (%)	PERF DE NAV
TRANSICION ISNOX (IAF)													
IF	ISNOX (IAF)	X	X	X	X	X	X	X	15000 +	18000 -	250	X	X
TF	PE911	FB	286° (279.47°T)	2,6	X	X	X	X	15000 +	X	X	X	RNP AR 1
TF	PE912	FB	314°(306,83°T)	8,0	X	X	X	X	12500+		210	X	RNP AR 1
TF	PE913	FB	314° (306,82°T)	8,0	X	X	X	X	10500 +	X	210	X	RNP AR 1
RF	PE915 (IF)	FB	X	11,0	R	04°41'40.84"	075°46'26.55"	4,0	8000 AT	X	190	X	RNP AR 1
TRANSICION DONBI (IAF)													
TF	DONBI (IAF)	FB	X	X	X	X	X	X	8000 +	X	210	X	X
TF	SURVA	FB	079° (072.11°T)	5,0	X	X	X	X	8000 +	X	X	X	RNP AR 1
TF	PE914	FB	079° (072.11T)	2,4	X	X	X	X	8000 +	X	210	X	RNP AR 1
TF	PE915 (IF)	FB	106° (099.30T°)	5,5	X	X	X	X	8000 AT	X	190	X	RNP AR 1
TRAMO INTERMEDIO - FINAL - FRUSTRADA													
TF	PE915 (IF)	FB	X	X	X	X	X	X	8000 AT	X	190	X	X
TF	PE916	FB	106° (099.31°T)	1,7	X	X	X	X	X	X	X	X	RNP AR 0.5
TF	PE917 (FAP)	FB	106° (099.31°T)	2,0	X	X	X	X	7500 +	X	160	X	RNP AR 0.1
RF	PE918	FB	X	8,0	L	04°47'15.15"	075°41'46.64"	2,2	4950+	X	X	-3.0	RNP AR 0.1
TF	PE260 (RWY26)	FO	259° (252.12°T)	1,5	X	X	X	X	4470 +	X	X	-3.0	RNP AR 0.1
TF	PE919	FB	259° (252.12°T)	4,3	X	X	X	X	5450+	X	165	X	RNP AR 1.0
TF	PE920	FB	310° (303.46°T)	7,7	X	X	X	X	6900+	X	X	X	RNP AR 1.0
TF	PE921	FB	259° (252.12°T)	6,0	X	X	X	X	8000 +	X	210	X	RNP AR 1.0
TF	DONBI (MAHF)	FB	169° (162.12°T)	6,0	X	X	X	X	9000 +	X	210	X	RNP AR 1.0

PATH TERM	NOMBRE PUNTO DE RECORRIDO	FB FO	RUMBO ALEJAMIENTO M°(T°)	RUMBO ACERCAMIENTO M°(T°)	DIRECCIÓN DEL VIRAJE	N/A	N/A	ALTITUD + / AT / -	ALTITUD + / AT / -	LIMITE DE VELOCIDAD (KT)	OUT BOUND LEG	PERF DE NAV
HM	DONBI	FO	259° (252.11°T)	079° (072.11°T)	R	X	X	9000+	X	210	1MIN	RNP AR 1

*NOTA: * PARA COORDENADAS DE WP, VER CARTA COORDENADAS PROCEDIMIENTOS PBN SKPE*

Imagen 9-31. AD 2 – SKPE - 80

Fuente. AIP Colombia

9.6. Procedimientos visuales

No hay carta de procedimientos visuales en el AIP, a pesar de que, según el mismo, el aeropuerto está abierto para tráfico VFR.

9.7. Estructuras de espacio aéreo (ATS).

9.7.1. CTR

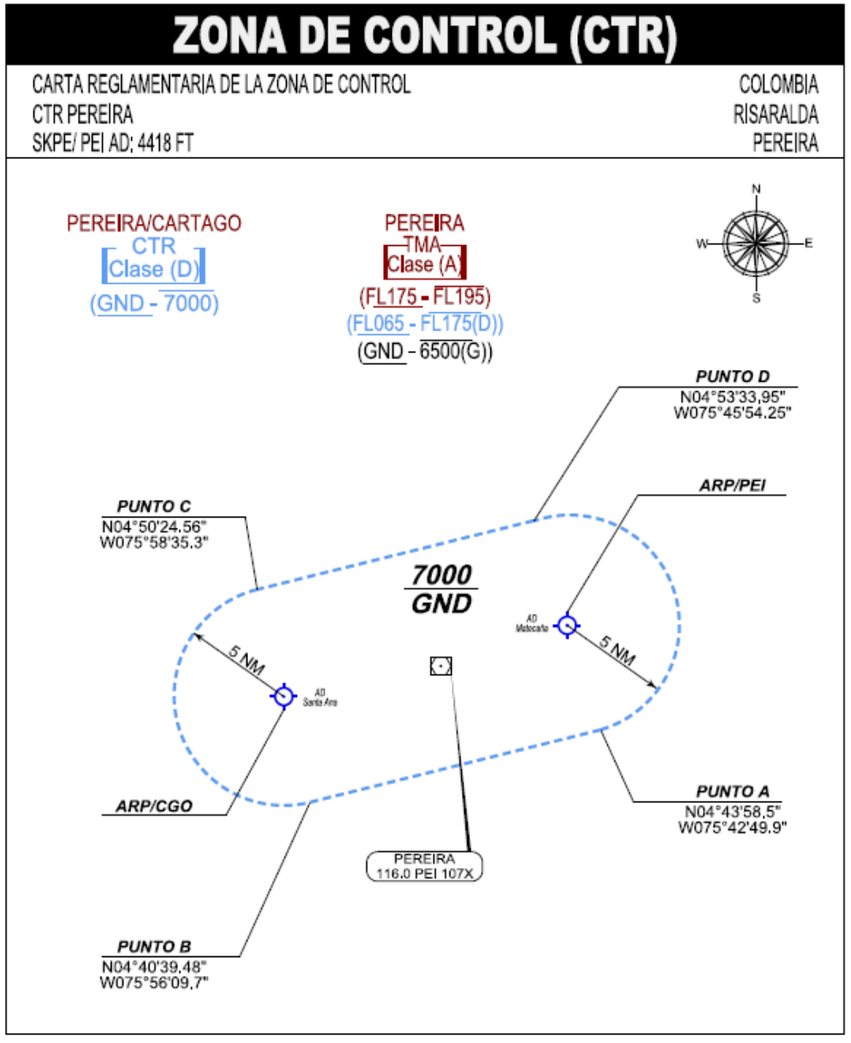


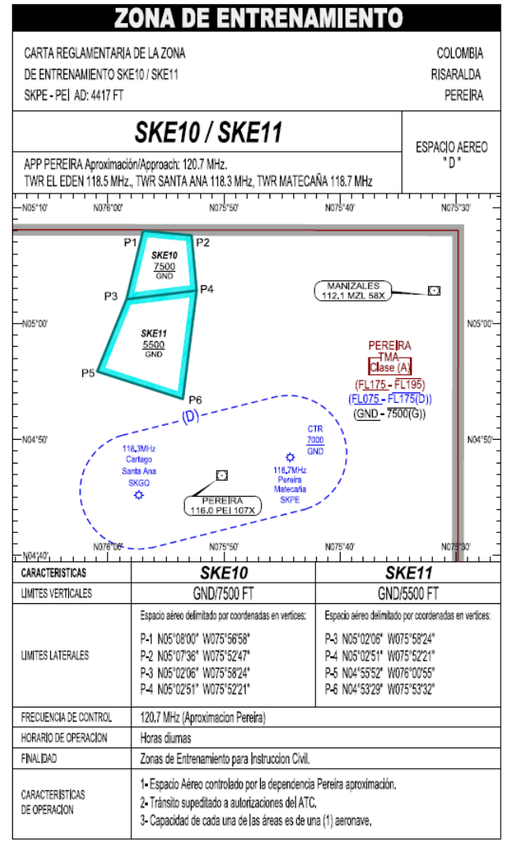
Imagen 9-32. AD 2 – SKPE 25

Fuente. AIP Colombia

9.7.2. Zonas peligrosas/restringidas/prohibidas

Las zonas de entrenamiento son un espacio aéreo controlado por la dependencia Pereira aproximación, cuyo tránsito está supeditado a autorizaciones del ATC. Únicamente puede haber una aeronave de forma simultánea en cada una de las áreas y su uso se limita a las horas diurnos.

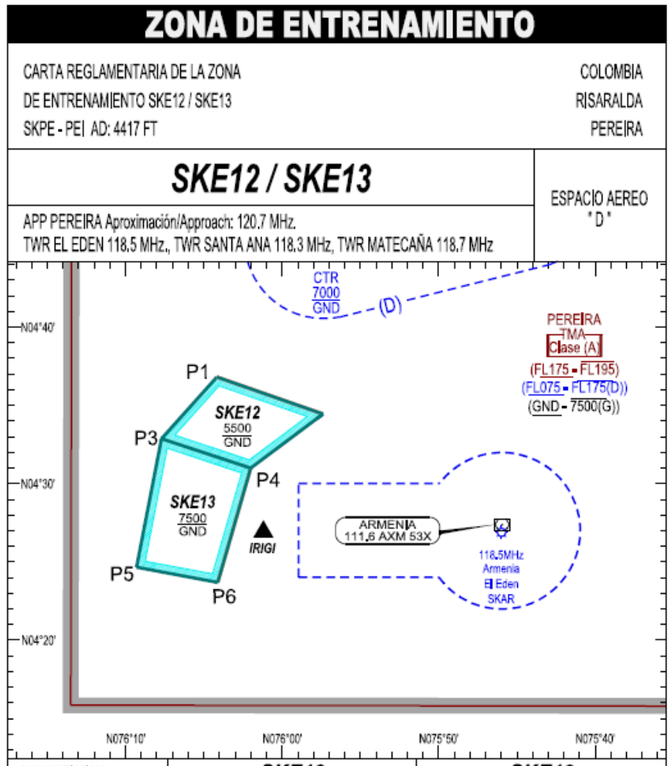
Está controlado por la dependencia Pereira aproximación, cuyo tránsito está supeditado a autorizaciones del ATC. Únicamente puede haber una aeronave de forma simultánea en cada una de las áreas y su uso se limita a las horas diurnos.



CARACTERISTICAS	SKE10	SKE11
LIMITES VERTICALES	GND/7500 FT	GND/5500 FT
LIMITES LATERALES	Espacio aéreo delimitado por coordenadas en vertices: P-1 N05°08'00" W075°56'58" P-2 N05°07'36" W075°52'47" P-3 N05°02'06" W075°58'24" P-4 N05°02'51" W075°52'21"	Espacio aéreo delimitado por coordenadas en vertices: P-3 N05°02'06" W075°58'24" P-4 N05°02'51" W075°52'21" P-5 N04°55'52" W076°00'55" P-6 N04°53'29" W075°53'32"
FRECUENCIA DE CONTROL	120,7 MHz (Aproximacion Pereira)	
HORARIO DE OPERACION	Horas diurnas	
FINALIDAD	Zonas de Entrenamiento para Instruccion Civil.	
CARACTERÍSTICAS DE OPERACION	1- Espacio Aéreo controlado por la dependencia Pereira aproximación. 2- Tránsito supeditado a autorizaciones del ATC. 3- Capacidad de cada una de las áreas es de una (1) aeronave.	

Imagen 9-33. AD 2 SKPE - 17

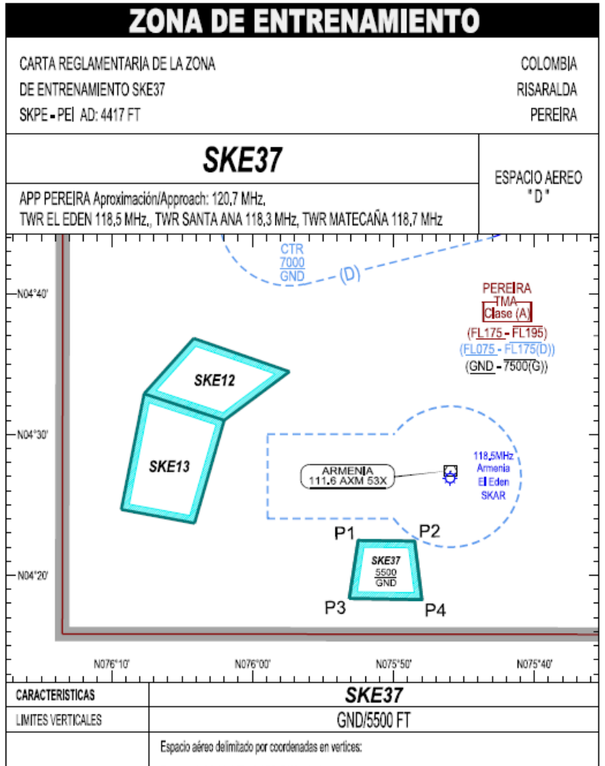
Fuente. AIP Colombia



CARACTERISTICAS	SKE12	SKE13
LIMITES VERTICALES	GND/5500 FT	GND/7500 FT
LIMITES LATERALES	Espacio aéreo delimitado por coordenadas en vertices: P-1 N04°36'49" W076°04'10" P-2 N04°34'27" W075°57'23" P-3 N04°32'53" W076°07'42" P-4 N04°31'00" W076°02'00"	Espacio aéreo delimitado por coordenadas en vertices: P-3 N04°32'53" W076°07'42" P-4 N04°31'00" W076°02'00" P-5 N04°24'40" W076°09'18" P-6 N04°23'42" W076°04'07"
FRECUENCIA DE CONTROL	120,7 MHz (Aproximacion Pereira)	
HORARIO DE OPERACION	Horas diurnas y en condiciones VMC.	
FINALIDAD	Zonas de Entrenamiento para Instrucción Civil.	
CARACTERISTICAS DE OPERACION	1- Espacio Aéreo controlado por la dependencia Pereira aproximación. 2- Tránsito supeditado a autorizaciones del ATC. 3- Capacidad de cada una de las áreas es de una (1) aeronave.	

Imagen 9-34. AD 2 SKPE - 19

Fuente. AIP Colombia



CARACTERISTICAS	SKE37
LIMITES VERTICALES	GND/5500 FT
LIMITES LATERALES	Espacio aéreo delimitado por coordenadas en vertices: P-1 N04°22'29,07" W075°52'30,02" P-2 N04°22'25,63" W075°48'29,69" (A 5,5 NM DE 111,6 AXM) P-3 N04°18'21,14" W075°53'08,05" P-4 N04°18'16,78" W075°47'58,30"
FRECUENCIA DE CONTROL	120,7 MHz (Aproximacion Pereira)
HORARIO DE OPERACION	Horas diurnas y en condiciones VMC.
FINALIDAD	Zonas de Entrenamiento para Instrucción Civil.
CARACTERISTICAS DE OPERACION	1- Espacio Aéreo controlado por la dependencia Pereira aproximación. 2- Tránsito supeditado a autorizaciones del ATC. 3- Capacidad del área es de una (1) aeronave.

Imagen 9-35. AD 2 SKPE - 21

Fuente. AIP Colombia

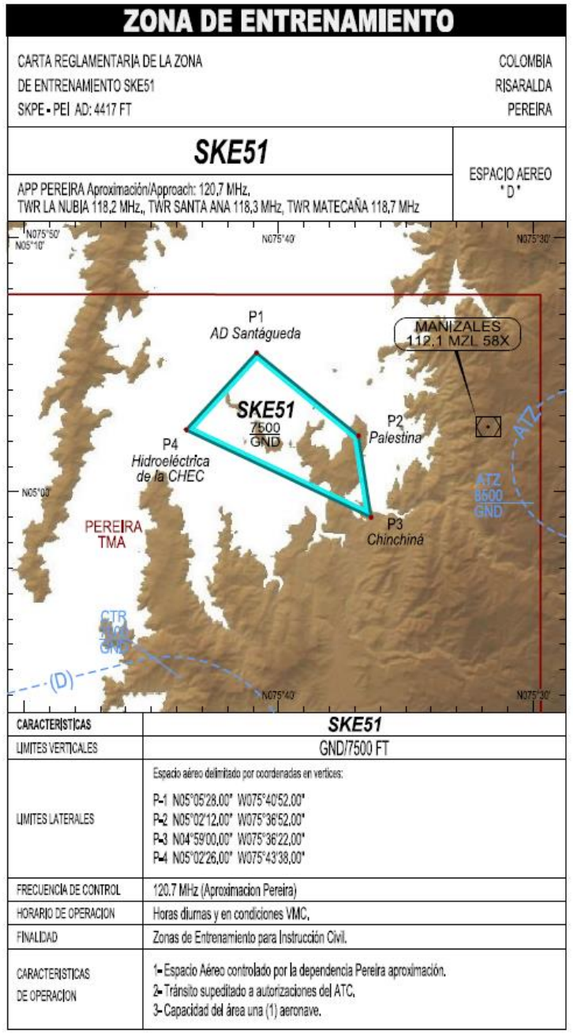


Imagen 9-36. AD 2 SKPE - 23

Fuente. AIP Colombia

9.8. Impacto de los procedimientos en la capacidad del campo de vuelos

Actualmente, el Aeropuerto Internacional Matecaña enfrenta limitaciones en su capacidad operativa debido a las separaciones impuestas entre aeronaves en la configuración de pistas enfrentadas. Es importante destacar que, aunque la longitud de la pista no representa una restricción para su capacidad, las separaciones actuales han definido la capacidad sostenible y el rendimiento máximo de la pista en operaciones por hora.

En la disposición actual, las operaciones de aterrizaje se llevan a cabo hacia la cabecera 08, mientras que los despegues ocurren desde la cabecera 26. Bajo esta configuración, la capacidad sostenible se establece en 12 operaciones por hora, mientras que el rendimiento máximo de la pista permite hasta 14 operaciones en la misma unidad de tiempo. Estas cifras son esenciales para comprender la capacidad operativa actual y las oportunidades de mejora.

Durante las mesas de trabajo desarrolladas en el marco de la actualización del Plan Maestro, el equipo de tránsito aéreo del aeropuerto ha expresado que reducir las separaciones a 4 minutos podría permitir alcanzar las 15 operaciones por hora. Este número de operaciones proyectadas se espera durante la hora pico en 2040. Sin embargo, también se ha explorado la posibilidad de mantener las separaciones actuales y alcanzar las 15 operaciones por hora mediante la implementación de maniobras de aproximación a la pista 26 y salidas desde la pista 08.

Una de las limitaciones identificadas en el Plan Maestro anterior fue la falta de procedimientos instrumentales de aproximación por la RWY 26 basados en las radioayudas existentes.

En la actualidad, ya existen varios procedimientos de aproximación por la RWY 26:

- STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26 AKSIM UNO GOLF [AKSI1G], MANIZALES UNO GOLF [MZL1G], MATRO UNO GOLF [MATR1G], QUIBDO UNO ALFA [UIB1A]
- STAR RNAV (GNSS) RWY 08/26 ISNOX UNO CHARLIE [ISNO1C], ISNOX UNO DELTA [ISNO1D] TOROL UNO GOLD [TORO1G], AXM UNO KILO [AXM1K]
- STAR RNP RWY 08/26 ISNOX UNO ECHO [ISNO1E]
- IAC RNP RWY 26 (AR)

Por el momento, las aerolíneas Avianca y Wingo (COPA) son las únicas autorizar a realizar procedimientos RNP.

En cuanto a las salidas desde RWY 08, existen dos cartas de salida normalizadas:

- SID RWY 08 PEREIRA CUATRO ALFA [PEI4A]
- SID RNAV (GNSS) RWY 08 NEBOV UNO ALFA [NEBO1A] TO: AKSIM, MATRO

Integrar estas maniobras podría agregar una operación adicional por hora, manteniendo la configuración de pistas enfrentadas, que se considera la óptima para el aeropuerto en cuestión.

Como se evidencia la capacidad operativa actual del Aeropuerto Internacional Matecaña se ve influenciada por las separaciones entre aeronaves. Se han identificado opciones para aumentar la capacidad a 15 operaciones por hora, ya sea reduciendo las separaciones o incorporando maniobras específicas. Estas alternativas se alinean con las proyecciones de tráfico aéreo esperadas para el futuro, contribuyendo a la eficiencia y desarrollo sostenible del aeropuerto. La capacidad de adaptación a las demandas cambiantes del tráfico aéreo garantizará que el Aeropuerto Internacional Matecaña continúe desempeñando un papel crucial en el transporte aéreo regional y nacional.

10. Análisis geoambiental

La presente sección presenta un análisis geoambiental del Aeropuerto Internacional Matecaña (PEI) y sus áreas colindantes, permitiendo conocer a nivel general los principales riesgos e impactos ambientales a los que se enfrenta este, así como la estrategia de mitigación de los riesgos identificados.

Para ello, la metodología de levantamiento, evaluación y análisis de información existente en las Entidades Ambientales Competentes y el Concesionario.

El Aeropuerto Internacional Matecaña (PEI) se encuentra en la vanguardia de la gestión de riesgos y desastres, con un Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) meticulosamente diseñado y alineado con la normativa vigente. Este plan no solo cumple con los requisitos establecidos, sino que también se integra con la Política Pública para reducir las condiciones de riesgo de desastres, adaptándose a la variabilidad climática según lo estipulado en el CONPES 4058.

En la actualidad, el aeropuerto lleva a cabo una evaluación continua de los peligros, gestionando los riesgos mediante análisis de vulnerabilidades. El objetivo principal es identificar y comprender los riesgos asociados a fenómenos de variabilidad climática que podrían impactar el desarrollo actual y futuro del aeropuerto. Este enfoque se refleja tanto en el PGRD como en el Plan Maestro, que sirve como herramienta esencial de planificación para el crecimiento y expansión del aeropuerto, respondiendo a la demanda proyectada en estudios de pronóstico.

El PGRD, además de ser una guía para la gestión de riesgos, contribuye al desarrollo resiliente del aeropuerto en términos de productividad, eficiencia y competitividad a nivel nacional y regional. La articulación de todas las variables es esencial en este proceso, y el PGRD se convierte en un marco integral al establecer comunicaciones y responsabilidades claras para todos los actores y entidades sectoriales involucrados. Este enfoque garantiza un manejo adecuado de las vulnerabilidades identificadas en el PGRD del aeropuerto.

El PGRD se basa en un enfoque estratégico que abarca objetivos generales y específicos, respaldados por un plan de acción concreto. Este plan se desarrolla considerando las tres líneas estratégicas fundamentales. En primer lugar, se impulsa la promoción y difusión de los fenómenos de variabilidad climática como insumo clave para la planificación y la toma de decisiones informadas. La conciencia y comprensión de estos fenómenos se convierten en elementos fundamentales para anticipar y responder eficazmente a posibles riesgos y desastres.

En segundo lugar, se busca fortalecer las capacidades sectoriales para reducir las vulnerabilidades inherentes a estos fenómenos. Esto implica no solo la preparación del aeropuerto en sí, sino también la colaboración con otros sectores relevantes para abordar de manera integral los riesgos asociados a la variabilidad climática.

En tercer lugar, el PGRD del aeropuerto se compromete a contribuir a la generación de capacidades técnicas para la gestión y manejo de las vulnerabilidades del riesgo. Esto incluye la formación y el desarrollo de habilidades tanto dentro del aeropuerto como en colaboración con socios externos, con el objetivo de crear una red robusta de conocimientos y recursos para hacer frente a situaciones de emergencia.

Así, el Aeropuerto Internacional Matecaña ha adoptado un enfoque integral y proactivo en la gestión de riesgos y desastres. Su PGRD no solo cumple con las normativas, sino que también sirve como una herramienta dinámica para el crecimiento sostenible y la adaptación continua a los desafíos presentados por la variabilidad climática. Este enfoque no solo beneficia al aeropuerto en sí, sino que también contribuye al desarrollo resiliente a nivel nacional y regional.

10.1. Registro histórico de eventos

Como parte del análisis del entorno geoambiental que rodea el proyecto, se lleva a cabo una revisión de los eventos naturales e hidrometeorológicos que han afectado al municipio de Pereira. Esta revisión incluye movimientos en masa, inundaciones, incendios forestales, vendavales, colapso estructural, avenida torrencial, explosiones e incendios estructurales. Se examina la cantidad de eventos registrados y se identifica el periodo con el mayor número de incidentes, utilizando la base de datos de emergencias recopilada durante los últimos 23 años por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).

La Tabla 10-1 muestra el registro histórico de la ocurrencia de fenómenos naturales en el municipio de Pereira, en el periodo de años 1998-2020, de los siguientes eventos:

- Avalancha
- Colapso
- Colapso estructural
- Creciente subita
- Deslizamiento
- Explosión
- Granizada
- Incendio de cobertura vegetal
- Incendio estructural
- Incendio forestal
- Inundación
- Movimiento en masa
- Temporal
- Vendaval

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total general
Avalancha																1								**1**
Colapso													1	5		4	2		3	4	1			**20**
Colapso estructural							1														5			**6**
Creciente subita														1						1	1			**3**
Deslizamiento	1	2	2	1	1	2	2		4	6	6	1	9	10	1	2	1		1	7	7			**66**
Explosión																					1		1	**2**
Granizada																						1		**1**
Incendio de cobertura vegetal																						1	1	**2**
Incendio estructural			2	4	1	1	1		2	2	3	2	6	5	8	5	1		10	13	9	8	13	**96**
Incendio forestal				2		3	1								5	2	1	1		1				**16**
Inundación	1	3	1	3	2	1		1	5	3	3	2	4	11	11	1			4	10	6	4	1	**77**
Movimiento en masa																						7	8	**15**
Temporal																							7	**7**
Vendaval	1	3	1	2	3	3	2		4	1	4	5	7	8	5	8	1		6	9	11	10	8	**102**
Total general	**3**	**8**	**6**	**12**	**7**	**10**	**7**	**1**	**15**	**12**	**16**	**10**	**27**	**40**	**30**	**23**	**6**	**1**	**24**	**45**	**41**	**31**	**39**	**414**

Tabla 10-1. Registro histórico de la ocurrencia de fenómenos naturales en el municipio de Pereira. 1998-2023

Fuente. Unidad Nacional para la gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

En el periodo comprendido entre 1998 y 2020, el municipio de Pereira ha experimentado un total de 414 eventos, siendo los relacionados con incendios estructurales, inundaciones, movimientos en masa y vendavales los más recurrentes durante los años 2017, 2011, 2029 y 2018, respectivamente.

En este sentido, los eventos vinculados a movimientos en masa, inundaciones y vendavales destacan como los más frecuentes, posicionándose como elementos de mayor relevancia en el análisis de amenazas de origen exógeno.

Es relevante señalar que, entre los eventos consignados en la base de datos de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), se encuentra un incidente de movimiento en masa registrado el 11 de junio de 2019 en el costado noroccidental de la pista del aeropuerto. Este evento afectó la urbanización Portal de la Villa y la variante La Romelia - El Pollo, pero no tuvo impacto en la pista mencionada.

En los días 11 y 13 de junio de 2019, se documentaron un total de 57 eventos de movimiento en masa, los cuales estuvieron vinculados a períodos caracterizados por elevadas precipitaciones.

En otro orden de consideraciones, el Servicio Geológico Colombiano (SGC) dispone de un inventario que contempla 34 deslizamientos, de los cuales 33 corresponden al tipo traslacional y 1 al tipo rotacional. Estos deslizamientos han tenido lugar mayoritariamente en la dirección del costado norte de la pista del aeropuerto, afectando las áreas residenciales de La Libertad y el barrio Nacedero, así como los taludes en el margen derecho de la variante La Romelia - El Pollo. El SGC también ha catalogado un total de 184 deslizamientos para su referencia y análisis.

10.2. Caracterización Área de Influencia

Las áreas de influencia dinámicas del proyecto encapsulan la convergencia de las esferas de influencia que abarcan los medios abiótico, biótico y socioeconómico durante los períodos definidos para el análisis: 2021-2025, 2026-2030 y 2031-2040.

En estos entornos específicos, se observan de manera precisa y medible los impactos ambientales significativos generados tanto por la operación actual del proyecto como por las actividades contempladas en la actualización del Plan de Gestión del Riesgo.

Estos impactos se manifiestan de manera objetiva, permitiendo una evaluación cuantitativa de sus implicaciones en los tres aspectos mencionados. La consideración de las áreas de influencia dinámicas se erige como un componente esencial para comprender y gestionar de manera integral los efectos ambientales derivados de la ejecución del proyecto, destacando la importancia de adoptar medidas proactivas en consonancia con los objetivos de sostenibilidad y mitigación de riesgos a lo largo de los distintos periodos delineados.

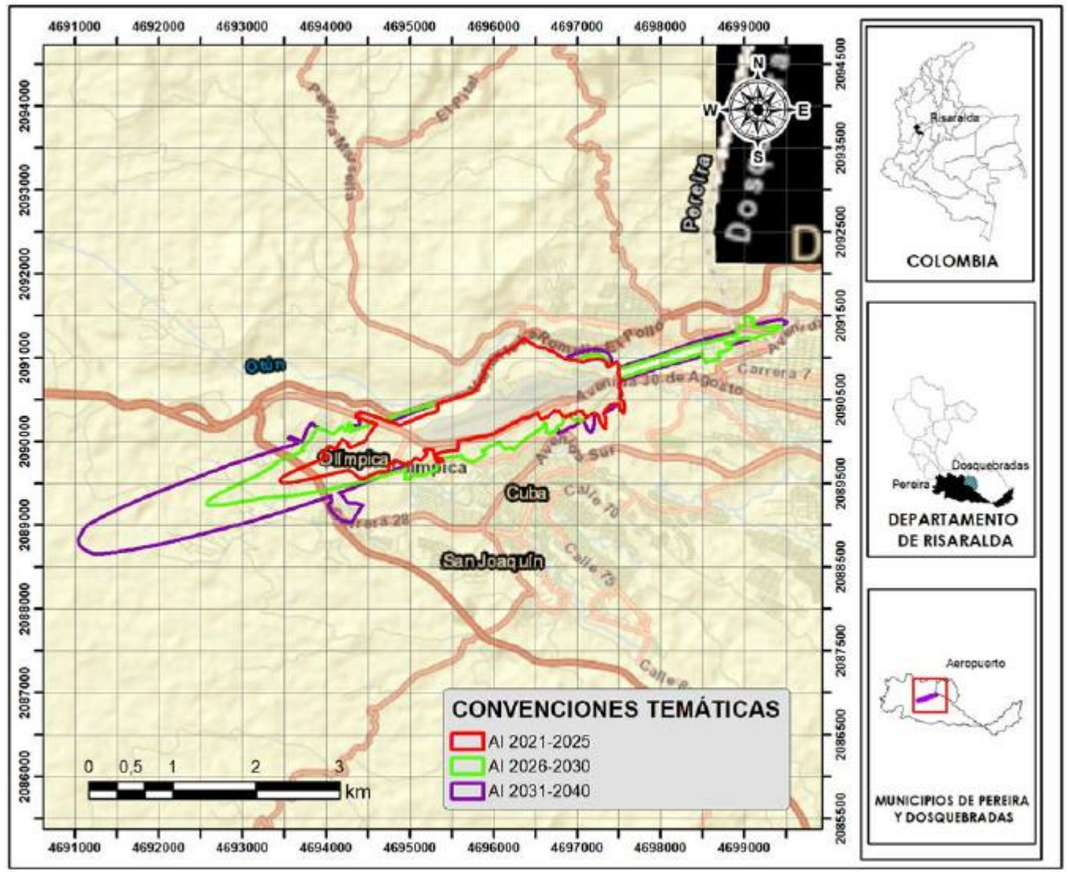


Imagen 10-1. Áreas de influencia dinámicas del Aeropuerto de Matecaña

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

10.2.1. Geología

El municipio de Pereira, desde el punto de vista litológico, se distingue por la preeminencia de depósitos aluviales, glaciares y flujos volcánicos, como cenizas, lavas y lapilli. La topografía abrupta de los afloramientos rocosos contrasta con las formas más suaves de los depósitos. Entre las rocas presentes se encuentran las pertenecientes a las formaciones Grupo Diabásico, Pórfido Dacítico de la Virginia, Zarzal, Cartago, La Paila, Pereira, así como los depósitos aluviales de los ríos Cauca y La Vieja.

Las litologías predominantes en el ámbito local definen las denominadas formaciones superficiales, que incluyen rocas del basamento, saprolitos correspondientes a las rocas del basamento, depósitos de origen aluvial y coluvial,

volcano-sedimentarios, de caída de piroclastos, y rellenos antrópicos, además de depósitos de vertiente y de relleno de pantano.

El basamento geológico más denso y rígido, conformado por rocas basálticas y gabroicas de la Formación Barroso y el Grupo Arquía, caracteriza el sector occidental de Pereira y Dosquebradas. El Abanico o Glacis del Quindío, representado por la Formación Pereira, abarca la mayor parte de la ciudad, relacionándose con erupciones volcánicas que han generado flujos de escombros, lodo y piroclastos.

Las cenizas volcánicas cubren extensas áreas del municipio, originándose en erupciones volcánicas de la Cordillera Central, especialmente en los conos volcánicos principales como Nevados del Ruiz, Santa Rosa, Quindío, Tolima y el Volcán Cerro Bravo.

Depósitos aluviales significativos están asociados a las cuencas de los ríos Otún, Consota y San Eugenio, así como las quebradas El Oso y Dosquebradas, con espesores de hasta 25 m según datos de refracción sísmica.

Los depósitos de barras, distribuidos de manera dispersa a lo largo de los lechos de los ríos Otún, Consota y San Eugenio, representan los materiales más recientes.

Las llanuras de inundación, presentes de forma discontinua a lo largo de los cauces, como en el caso de la Universidad Católica para el río Consota, constituyen otra característica geológica.

Los abanicos aluviales, también conocidos como conos aluviales y en algunos casos coluvio-aluviales, se forman en los piedemontes de diversas cuencas, generando fenómenos de flujos aluvio-torrenciales.

Las terrazas aluviales más destacadas se localizan en varios sectores de los ríos Otún y Consota, así como en las quebradas El Oso, La Chillona y Los Frailes, siendo el sector de San Fernando (Cuba) notable por su ubicación sobre una terraza de considerables dimensiones.

Los coluviones, depósitos heterogéneos originados en laderas de alta pendiente, se distribuyen de manera dispersa en el área del municipio, pudiendo dar lugar a fenómenos de remoción en masa.

Desde la década de 1930 y 1940, se han desarrollado varios tipos de rellenos antrópicos en Pereira, clasificándose según las geoformas del relieve y la geometría resultante de los rellenos. Estos rellenos abarcan partes bajas de valles aluviales, laderas en quebradas como La Arenosa y La Dulcera, y áreas planas como en los sectores de Cuba y Mercasa. Se destacan también rellenos tipo botadero, dispuestos sobre drenajes de menor orden, rellenos hidráulicos y rellenos de vertimiento libre, todos representativos de actividades antrópicas desde diferentes décadas.

10.2.2. Geomorfología

El paisaje del piedemonte corresponde al abanico Armenia Pereira, caracterizado por la presencia de depósitos voluminosos de materiales fluvio-volcánicos. Al analizar los ambientes morfogenéticos, se identifican unidades de denudación en el flanco occidental de la Cordillera Central, unidades de origen estructural-erosional en la serranía de Santa Bárbara, unidades fluvio-volcánicas y coluviales en el abanico Armenia Pereira, asociadas al piedemonte de la cordillera, y unidades de origen aluvial y fluvio-lacustre en el valle geográfico del río Cauca.

El conjunto morfoestructural del municipio se configura alrededor de la cadena montañosa de la Cordillera Central, destacando los volcanes y nevados del Ruiz, Santa Isabel, Quindío, y el Páramo de Santa Rosa. En el territorio municipal, se distinguen tres tipos de relieve: montaña, piedemonte y valle aluvial. En la vertiente de montaña, según los pisos altitudinales, se presentan diversas características. El nivel superior, compuesto por picos y conos volcánicos, muestra una topografía accidentada. La vertiente periglacial exhibe un relieve escarpado conformado por lavas y piroclastos. La vertiente de clima frío y muy frío, húmedo y muy húmedo presenta un relieve escarpado con mantos delgados de cenizas volcánicas y erosión moderada. Las vertientes de clima medio y muy húmedo, también de relieve escarpado, se caracterizan por mantos espesos de cenizas volcánicas y erosión moderada.

En los paisajes de piedemonte, se encuentran colinas de clima medio y húmedo, con un relieve fuertemente ondulado, mantos espesos de cenizas volcánicas y erosión moderada a severa. Finalmente, en el valle, se observan terrazas disectadas de clima cálido seco, con relieve ondulado y cantos muy alterados. El escurrimiento en esta zona se manifiesta de manera difusa y concentrada, dando lugar a la formación de cárcavas.

La diversidad morfológica del municipio de Pereira se refleja en la complejidad de sus paisajes, cada uno con características únicas y factores ambientales distintivos. Desde las cumbres de la Cordillera Central hasta los valles aluviales, se evidencia una interacción dinámica entre los procesos geológicos y climáticos que han esculpido el territorio a lo largo del tiempo. La presencia de materiales fluvio-volcánicos, cenizas volcánicas y depósitos aluviales resalta la influencia tanto de eventos volcánicos como de procesos fluviales en la formación y evolución de estas regiones.

En conclusión, el municipio de Pereira se presenta como un entorno geográfico diverso y dinámico, donde la interacción de diversos factores geomorfológicos y climáticos ha dado forma a sus distintos paisajes. Este análisis detallado del relieve y la geología proporciona una comprensión más profunda de la complejidad del entorno, fundamental para la planificación y gestión sostenible de la región.

10.2.3. Clima

El municipio presenta una variada gama de pisos térmicos que abarcan desde las nieves perpetuas del Nevado de Santa Isabel, situado a 5.200 metros sobre el nivel del mar en los límites con el departamento del Tolima, hasta los pisos cálidos ubicados a 900 metros sobre el nivel del mar, junto a las orillas del Río Cauca. Esta diversidad térmica se traduce en opciones agrícolas diversas, áreas boscosas destinadas a la protección de cuencas, zonas de diversificación y la reconocida zona cafetera. Además, existen áreas cálidas donde predomina la actividad ganadera y agrícola, con cultivos como piña, caña de azúcar, caña panelera y pasto.

La ciudad de Pereira se encuentra a una altitud promedio de 1.411 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 21°C. Este entorno climático favorece una variedad de actividades agrícolas y ganaderas, contribuyendo a la diversidad económica del municipio.

La distribución del suelo en el municipio está influenciada por sus distintos climas, dividiéndose de la siguiente manera:

- Clima cálido abarca el 9.9% del territorio.
- Clima medio ocupa el 60.7% del área.
- Clima frío representa el 11.5% del suelo.
- Páramo comprende el 17.7% del territorio.

La precipitación media anual en el municipio es de 2.750 mm, lo que contribuye significativamente a la disponibilidad de recursos hídricos para las actividades agrícolas y la conservación del entorno natural. Esta distribución diversa de climas y pisos térmicos en Pereira no solo influye en las opciones de uso del suelo, sino que también contribuye a la riqueza y complejidad de su paisaje, generando oportunidades económicas y promoviendo la conservación ambiental.

10.2.4. Hidrografía

La cuenca hidrográfica del río La Vieja se configura como un sistema de drenaje que se origina en las alturas andinas de la Cordillera Central, comenzando desde el Nevado del Quindío a 4.700 metros sobre el nivel del mar, en los municipios de Salento y Pereira. Su recorrido abarca hasta los picos elevados de la venada San Juan, situados a 4.200 metros sobre el nivel del mar, en el municipio de Génova.

En el contexto del municipio, las fuentes hídricas superficiales más relevantes son los ríos Otún y Consota, seguidos del río Barbas. La dependencia de Pereira de una única fuente de abastecimiento hídrico superficial genera preocupación, pronosticando un déficit de agua para consumo humano en 2015. Esta vulnerabilidad se agrava debido a la posibilidad de eventos naturales y la limitación en el caudal, contribuyendo a una condición desfavorable.

El río Otún, ubicado en la vertiente occidental de la Cordillera Central, se origina en la Laguna del Otún a 3.949 metros sobre el nivel del mar. Con un área de 1.111 km^2 y un recorrido de 67 km, desemboca en el río Cauca cerca de la antigua estación de ferrocarriles que comparte su nombre. Su caudal promedio es de 7 m^3 y cuenta con tributarios como Balboa, San Juan, San José, Volcanes, Dosquebradas, Colombia y Canoas. Estas quebradas, provenientes de la Cordillera Central, fluyen por vertientes empinadas con rocas metamórficas cubiertas por espesos mantos de cenizas volcánicas. El río Otún abastece el acueducto urbano y se utiliza para la generación de energía en las plantas de Libaré, Belmonte y Dosquebradas.

El río Consota, nacido en la vereda El Manzano a 2.100 metros sobre el nivel del mar, tiene un área de drenaje de 157 km^2 y un recorrido de 43 km hasta su desembocadura en el río La Vieja. Con un caudal promedio de 3 m^3, cuenta con tributarios como las quebradas Bolillo Boston, La Paila, Bedoya, La Milvia, El Oso, El Tigre y El Caucho. El 100% de sus aguas es utilizado por el acueducto del municipio de Cartago. Las cuencas de los ríos Consota y Barbas suman una extensión total de 268 km^2. La distribución y utilización de estas fuentes hídricas son cruciales para el abastecimiento y la sostenibilidad ambiental en la región.

10.3. Identificación de impactos ambientales

De cara a identificar los impactos ambientales, se procede a llevar a cabo una exhaustiva evaluación de superposición cartográfica con relación al área de influencia. Este análisis se centra en la cartografía de gestión del riesgo, específicamente en la zonificación de amenazas asociadas a movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales proporcionada por el Servicio Geológico Colombiano (SGC). Además, se compara esta información con los planes de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica (POMCA) correspondientes a los ríos Otún y La Vieja. Este enfoque integral busca identificar y evaluar posibles coincidencias, discrepancias o áreas de intersección significativas entre ambas fuentes de datos, contribuyendo así a una comprensión más completa de la gestión del riesgo en la región.

10.3.1. Amenazas de origen exógeno

Movimientos en masa

Para analizar la ubicación del área de influencia del proyecto en relación con la amenaza de movimientos en masa, se inicia superponiendo el área de influencia con la zonificación de amenazas por movimientos en masa proporcionada por el Servicio Geológico Colombiano (SGC). El análisis revela que el 80% del área de influencia del aeropuerto Matecaña se clasifica como amenaza media, abarcando la mayor parte de la infraestructura aeroportuaria. La amenaza alta afecta un 10% del área de influencia, localizándose en el sector norte y sur de la pista, asociada a los taludes cercanos a la vía La Romelia - El Pollo y la avenida 30 de agosto.

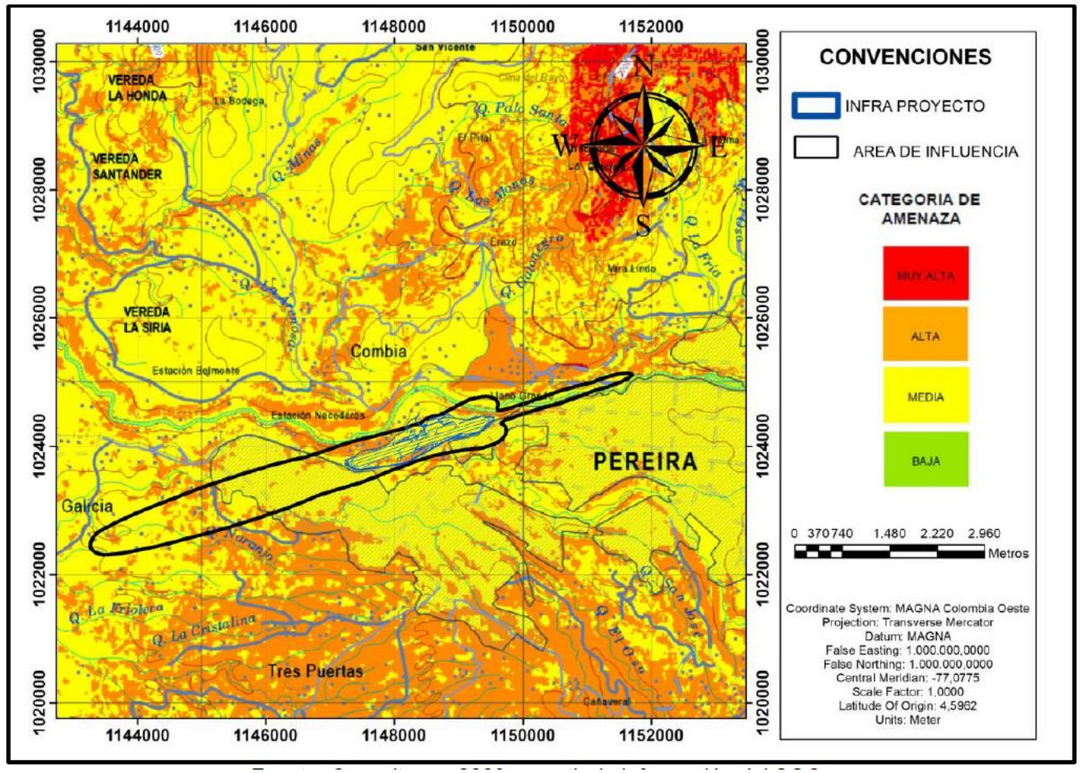


Imagen 10-2. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa a escala 1.100.000 del municipio de Pereira

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

Además, se realiza el análisis de superposición cartográfica con el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Otún, que aborda la amenaza de movimientos en masa a escala 1:25.000. Es importante destacar que esta cartografía del POMCA no abarca la totalidad del área de influencia (AI) del aeropuerto, sino que se limita al sector central y oriental junto con la infraestructura aeroportuaria, como se muestra en la figura adjunta.

La figura revela que la infraestructura del aeropuerto se sitúa en áreas de amenaza clasificadas como baja. No obstante, se identifican zonas de amenaza alta y media en la parte norte del aeropuerto, específicamente en los taludes cercanos a la vía La Romelia - El Pollo. Esta información complementaria contribuye a una comprensión más detallada de la distribución de las amenazas en la zona relevante del proyecto.

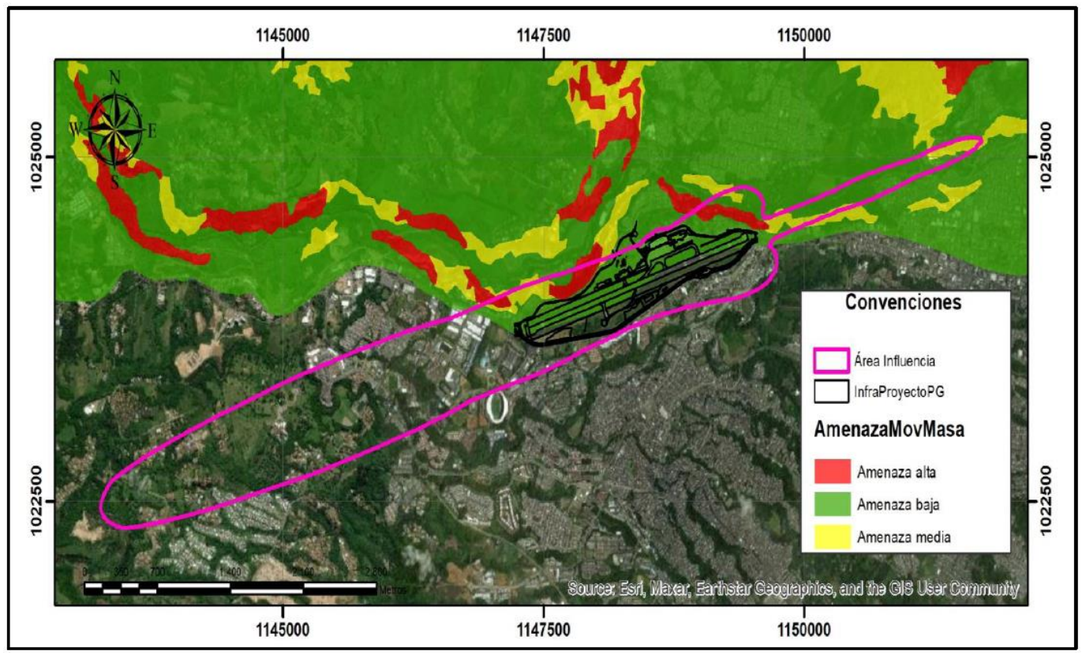


Imagen 10-3. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del POMCA del río Otún

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

Adicionalmente a la superposición cartográfica basada en los instrumentos de planificación ambiental, se llevó a cabo un análisis similar utilizando la cartografía de gestión del riesgo del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río La Vieja, como se presenta a continuación.

Se aprecia que la porción restante del área de influencia, no abarcada por el POMCA del río Otún, se clasifica como amenaza baja en el POMCA del río La Vieja. Este ejercicio proporciona una visión adicional sobre las amenazas en el área de influencia, fortaleciendo la comprensión global de la gestión del riesgo asociada al proyecto.

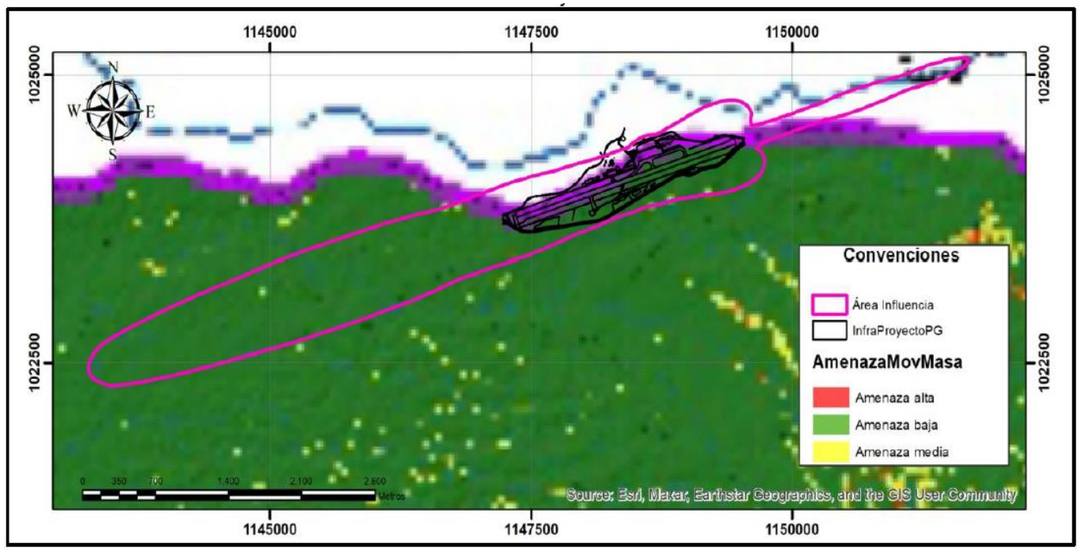


Imagen 10-4. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del POMCA del río la Vieja

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

Inundaciones

De manera adicional, se procede a realizar un análisis de superposición cartográfica en relación con los mapas de zonificación de amenazas por inundaciones, provenientes del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) tanto del río Otún como del río La Vieja, a una escala detallada de 1:25.000, focalizándose en la amenaza por inundaciones, como se detalla en las imágenes subsiguientes.

La cartografía del POMCA del río Otún revela áreas con amenaza alta por inundaciones, destacando el cauce activo del río Otún y su ronda hídrica. Asimismo, se identifican zonas con amenaza media y baja, establecidas a través de un buffer de 30 metros en las proximidades del cauce activo. Por otro lado, el mapa correspondiente al POMCA del río La Vieja muestra exclusivamente áreas con amenaza alta, concentradas en el cauce activo del río La Vieja. Este análisis detallado permite discernir las distintas categorías de amenaza por inundaciones en ambas cuencas, proporcionando una visión más completa y detallada para la gestión de riesgos asociados a inundaciones en la región.

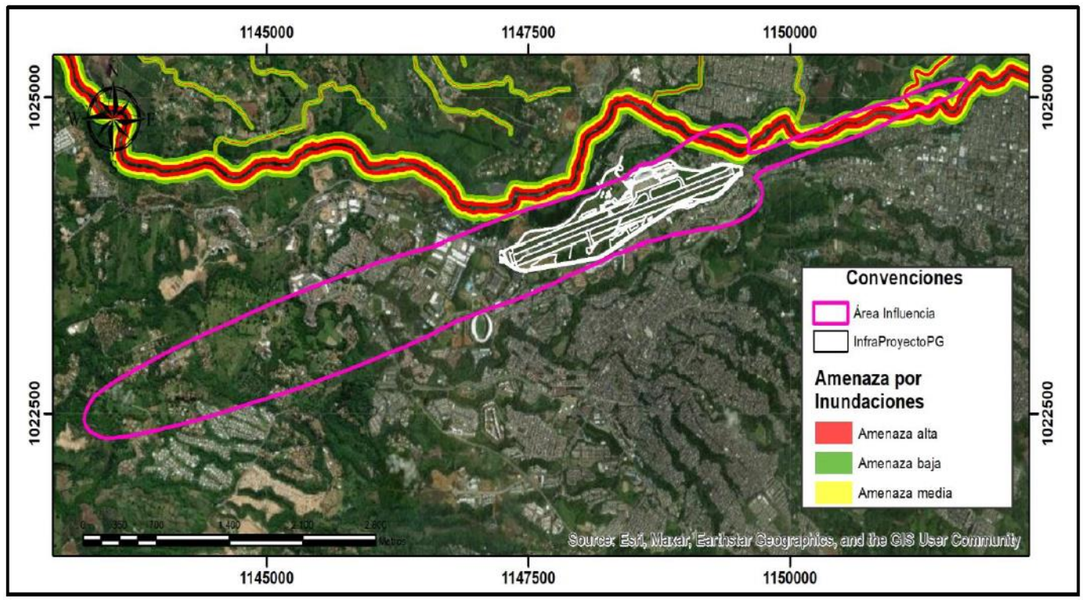


Imagen 10-5. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por inundaciones del POMCA del río Otún

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

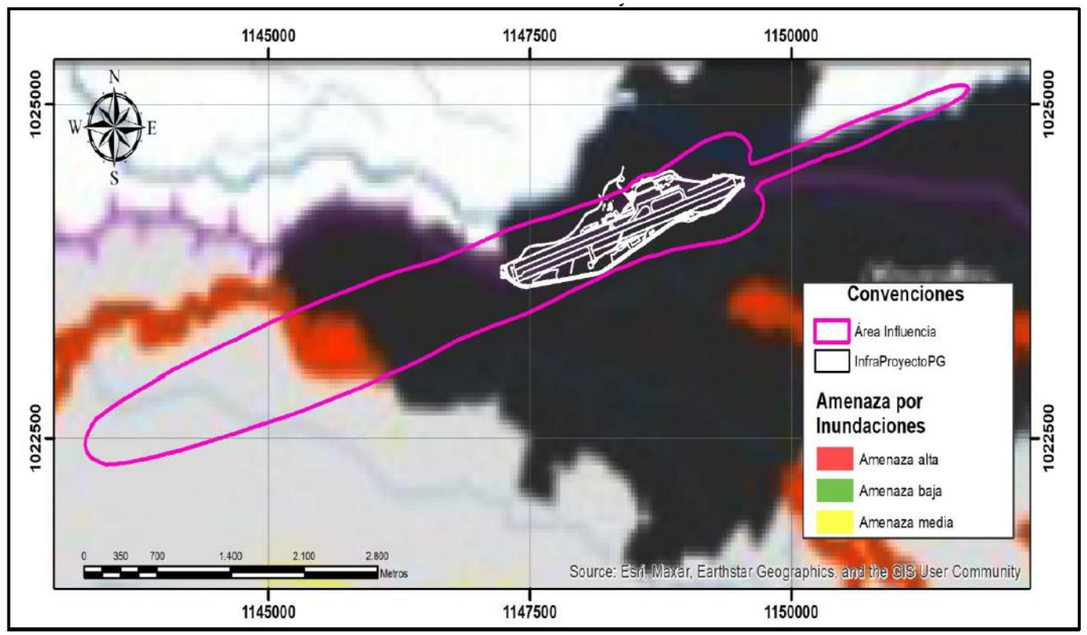


Imagen 10-6. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por inundaciones del POMCA del río la Vieja

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

Incendios forestales

A continuación, se exhibe el análisis de superposición cartográfica en los mapas de zonificación de amenaza por incendio forestal provenientes del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) tanto del río Otún como del río La Vieja, a una escala detallada de 1:25.000, enfocado en la amenaza por incendios de cobertura vegetal, según se visualiza en las figuras subsiguientes. La coincidencia en ambas cartografías ratifica que el área se encuentra ubicada dentro de una zona clasificada como amenaza alta por incendios forestales, reforzando así la necesidad de considerar medidas específicas de prevención y gestión de riesgos asociadas a la amenaza de incendios en la región.

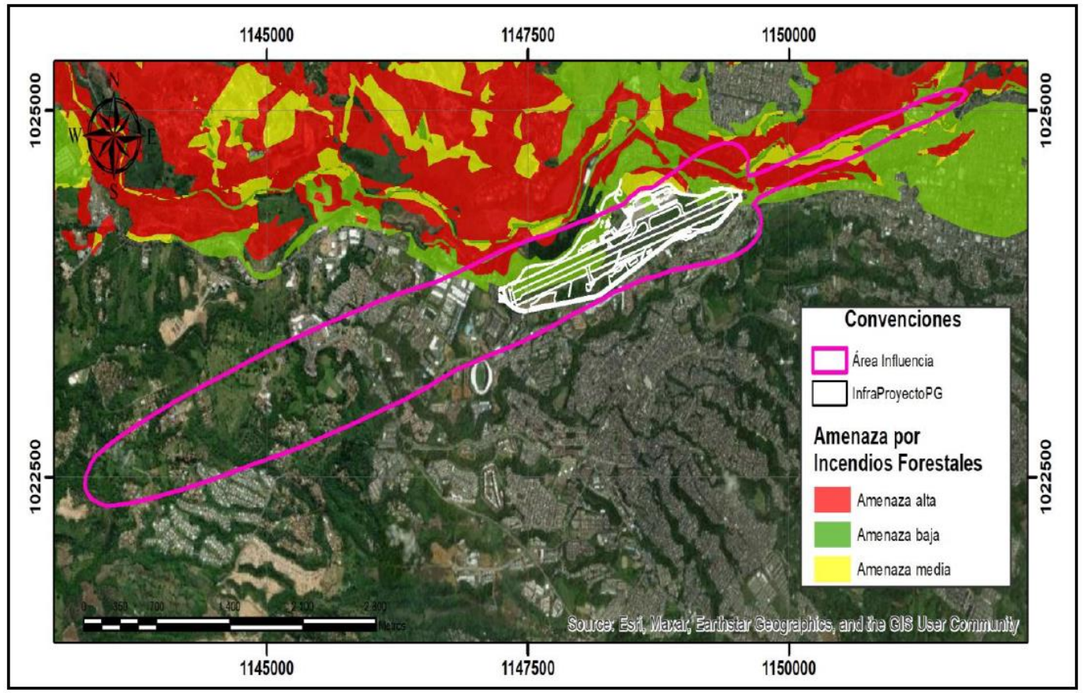


Imagen 10-7. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por incendios forestales del POMCA del río Otún

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

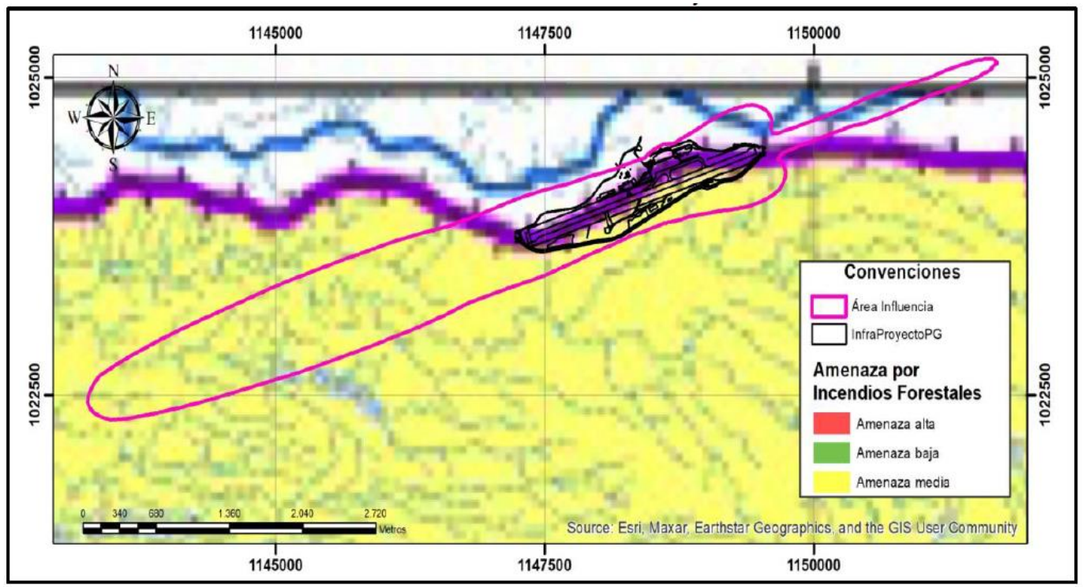


Imagen 10-8. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por Incendio Forestal del POMCA del río la Vieja

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

Avenida torrencial

Se realiza inicialmente la superposición del área de influencia con la zonificación de amenazas por Avenida Torrencial, empleando los mapas del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) de los ríos Otún y La Vieja a una escala de 1:25.000. Este análisis define la categoría de amenaza que podría impactar un punto específico en las cuencas, proporcionando una evaluación detallada de los riesgos asociados a las avenidas torrenciales en la región.

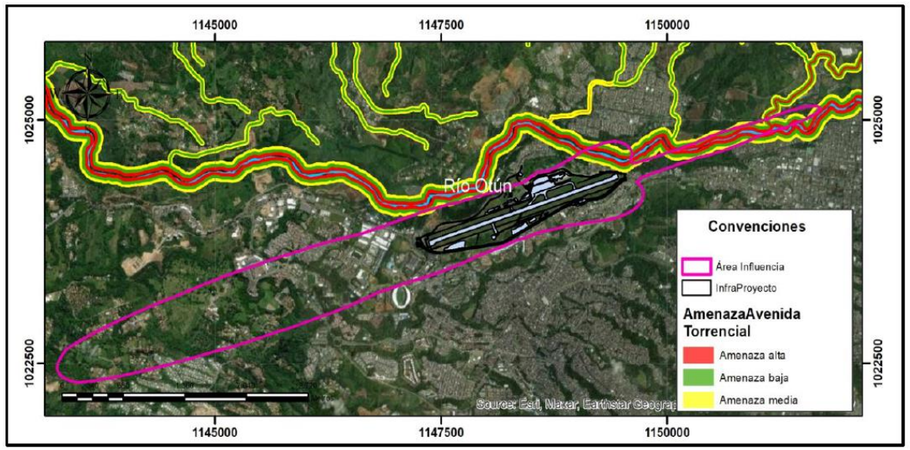


Imagen 10-9. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por incendios forestales del POMCA del río Otún

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

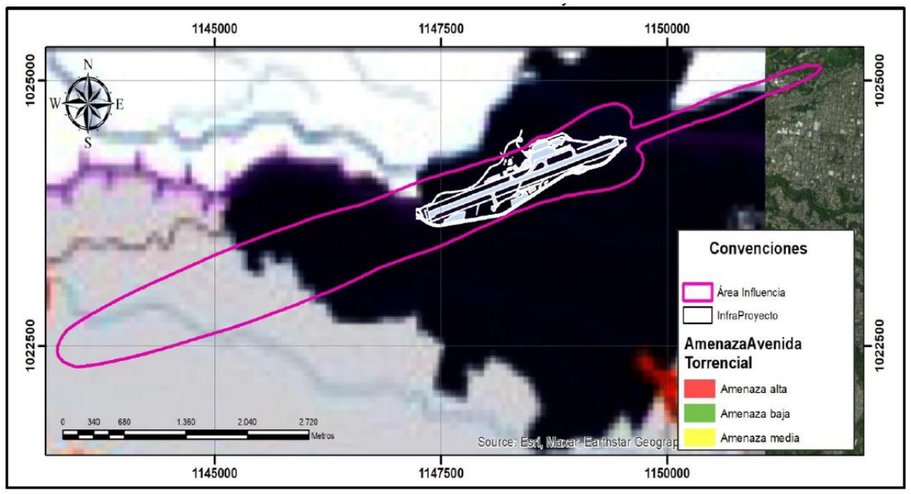


Imagen 10-10. Superposición del área de influencia sobre el mapa de zonificación de amenaza por Avenida Torrencial del POMCA del río la Vieja

Fuente. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres (PGRD) del Aeropuerto de Matecaña

10.3.2. Amenazas de origen endógeno

De acuerdo con las actividades que se desarrollan en el aeropuerto y que podrían causar afectaciones hacia el entorno, se identificaron las siguientes amenazas operacionales:

- Incendio cortocircuito/estructural
- Accidentes aéreos
- Derrames de hidrocarburos y/o combustibles
- Derrames aguas residuales PTAR
- Incendios y explosiones

10.3.3. Amenazas por peligro aviario

Las aves que más frecuentan las instalaciones del Aeropuerto Internacional Matecaña (PEI) son en su mayoría insectívoras; sin embargo, del total de las especies de aves reportadas en el aeropuerto solamente 15 especies generan importancia por el peligro que presentan en el desarrollo de las actividades aeroportuarias o por su posible riesgo. Se encontraron especies como las golondrinas, pellares, garzas, coquito y aves rapaces. (Aerocivil, 2017).

La siguiente imagen muestra las áreas de control de peligro aviario en el aeropuerto.

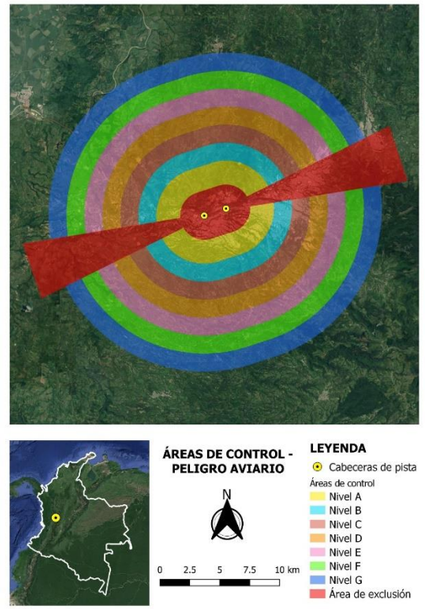


Imagen 10-11. Áreas de control - Peligro aviario

Fuente. OPAM

Por otro lado, La Procuraduría General de la Nación, a través de la Procuradora 28 Judicial II Ambiental y Agraria de Pereira, ha solicitado a las autoridades competentes en la capital de Risaralda la presentación urgente de un plan de acción para contrarrestar el peligro aviario, especialmente la presencia de gallinazos, en las áreas cercanas y adyacentes a las pistas del Aeropuerto Internacional Matecaña de Pereira. El ente de control destaca la necesidad de adoptar medidas para mitigar el riesgo de incidentes o accidentes debido a la proliferación de estas aves en zonas críticas de aproximación y salida de las aeronaves. La solicitud se basa en un incidente previo en mayo, donde un avión de American Airlines que cubría la ruta Pereira-Miami sufrió daños e incendio en su motor izquierdo al engullir gallinazos, lo que llevó a la activación del plan de emergencia aeroportuario.

10.3.4. Parque Cementerio Prados de Paz

Durante las reuniones celebradas con los diferentes agentes y stakeholders implicados en el Aeropuerto de Matecaña como parte del proceso de revisión y actualización del Plan Maestro, el personal de tránsito aéreo comunicó al equipo consultor un hecho que impacta negativamente en la ejecución de sus tareas. La cercanía del cementerio al aeropuerto, especialmente a la torre de control, provoca que el olor fuerte liberado durante las cremaciones sea perceptible desde la torre, afectando las funciones de los controladores aéreos. Este inconveniente se presenta como un desafío importante que debe abordarse para garantizar un entorno de trabajo óptimo y eficiente para el personal de tránsito aéreo y preservar la integridad de las operaciones aeroportuarias.

10.4. Estrategia de mitigación de riesgos

El proceso de reducción del riesgo se enfoca en el tratamiento del riesgo mediante la definición de intervenciones específicas, directrices de diseño y especificaciones técnicas para abordar los riesgos identificados, analizados y evaluados durante la fase de conocimiento del riesgo. Las medidas de mitigación y prevención, implementadas de manera anticipada, tienen como objetivo principal reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de personas, infraestructuras y recursos ambientales, con el fin de prevenir o minimizar daños y pérdidas en caso de eventos físicos peligrosos.

La reducción del riesgo comprende dos componentes esenciales: la intervención correctiva, dirigida a reducir el riesgo existente, y la intervención prospectiva, orientada a disminuir el riesgo futuro. Estas intervenciones abordan tanto la amenaza como la vulnerabilidad. Se aplican medidas estructurales y no estructurales para llevar a cabo la reducción del riesgo, siendo estas acciones reales que contribuyen a mitigar desastres y emergencias.

El establecimiento de medidas de reducción del riesgo permite la evaluación y definición de alternativas óptimas de intervención, formando así parte fundamental de la gestión del riesgo. La implementación de estas medidas no solo contribuye a la protección de la vida y la propiedad, sino que también juega un papel crucial en la preservación de los recursos ambientales. En última instancia, el proceso de reducción del riesgo se erige como un componente esencial de la estrategia integral para fortalecer la resiliencia frente a eventos adversos y construir comunidades más seguras y sostenibles.

La reducción del riesgo en proyectos y operaciones es un proceso fundamental que implica la aplicación de medidas específicas para contrarrestar amenazas existentes y futuras. Este proceso se divide en dos categorías principales: intervención correctiva y prospectiva.

La intervención correctiva se enfoca en la reducción del riesgo actual, mientras que la intervención prospectiva busca prevenir riesgos futuros. Ambas categorías comprenden medidas estructurales y no estructurales para abordar amenazas y vulnerabilidades.

Las medidas estructurales se refieren a construcciones físicas y técnicas de ingeniería que buscan prevenir o mitigar los riesgos identificados. Estas pueden incluir obras de ingeniería, estructuras de protección y técnicas para aumentar la resistencia y resiliencia ante amenazas. Es esencial considerar las recomendaciones técnicas para garantizar la eficacia de estas medidas.

Por otro lado, las medidas no estructurales no implican la construcción física, sino que se basan en conocimientos, prácticas y acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos. Estas medidas son vitales en la gestión integral del riesgo de desastres y pueden ser activas o pasivas.

Las medidas no estructurales activas implican la interacción directa con las personas y comunidades. Esto incluye la organización para la atención de emergencias, el fortalecimiento institucional, la educación formal y la capacitación, la información pública y campañas de difusión, la participación comunitaria y la gestión a nivel local.

Por otro lado, las medidas no estructurales pasivas están relacionadas con legislaciones y planificación. Esto abarca códigos y normas de construcción, regulación de usos del suelo y ordenamiento territorial, así como estímulos fiscales y financieros.

Es importante destacar que las medidas no estructurales han demostrado ser tan eficaces como las estructurales en la reducción del riesgo. Además, estas no requieren recursos económicos significativos, lo que las hace más accesibles y propicias para consolidar procesos de reducción del riesgo.

En la práctica, las estrategias implementadas por OPAM S.A.S. ejemplifican la reducción del riesgo a través de enfoques ambientales y sociales. Estas estrategias incluyen planes de seguimiento y monitoreo, socialización de actividades en el campo, diseño y gestión de proyectos productivos e infraestructura social y comunitaria, así como educación ambiental y fortalecimiento institucional.

OPAM también ha priorizado acciones como mejorar la operatividad, reorientar los planes de contingencia, dar preferencia a labores de mantenimiento, diseñar estrategias para emergencias, evaluar acciones y controles existentes, tomar medidas para reducir riesgos operativos y asegurar el cumplimiento de regulaciones ambientales.

En última instancia, gran parte de estas medidas se integran en las fichas de manejo ambiental del Plan de Manejo Ambiental, destacando la importancia de gestionar la reducción de riesgos en los componentes abióticos, bióticos y sociales. Este enfoque holístico aborda las diversas facetas de la gestión del riesgo para fortalecer la resiliencia ante posibles emergencias y desastres.

11. Estudio de viabilidad urbana y predial

En el contexto del Estudio de Viabilidad Urbana y Predial, se concibe el territorio como una entidad influida por diversos parámetros que abarcan lo político, económico, cultural y social. Estos aspectos le confieren identidad y permiten su clasificación en categorías específicas. Este territorio, a su vez, se segmenta en núcleos de funcionamiento, y la eficacia del sistema territorial radica en la armoniosa interacción entre estos núcleos.

La analogía del funcionamiento territorial con un tejido nervioso nos ofrece una perspectiva ilustrativa. Podemos equiparar este funcionamiento a un tejido nervioso compuesto por células, donde los nervios representan las interconexiones existentes (como redes económicas, infraestructurales y poblacionales) entre los núcleos urbanos presentes en la región. La unión de estos tejidos, análoga a la formación de órganos en el cuerpo humano, da lugar a entidades más amplias, como el Área Metropolitana de Pereira o, en una escala más extensa, el departamento de Risaralda.

En este entorno, la dinámica eficiente de estos componentes se asemeja a la armonía que caracteriza la interacción celular en el cuerpo humano. La correcta sincronización y colaboración entre los núcleos urbanos y las interconexiones son esenciales para asegurar un flujo armonioso en el territorio. Al igual que las células contribuyen al bienestar del organismo, los núcleos urbanos y sus relaciones interconectadas son fundamentales para el desarrollo cohesionado y sostenible de la región.

Este enfoque holístico busca comprender el territorio desde una perspectiva integral, reconociendo que su funcionalidad y viabilidad están intrínsecamente vinculadas a la calidad de las relaciones entre sus elementos constituyentes. Por ende, en el marco del estudio de viabilidad urbana y predial, es crucial considerar y potenciar la armonía entre los núcleos urbanos, promoviendo así un desarrollo equilibrado y sostenible en el territorio examinado.

11.1. La actualidad de la región

La región metropolitana de Pereira, también conocida como área metropolitana del centro occidente, comprende la ciudad de Pereira y sus municipios circundantes, Dosquebradas y La Virginia. Actualmente, esta zona alberga aproximadamente 709.400 habitantes y se sitúa en el sur del departamento de Risaralda.

Su posición geográfica estratégica la convierte en un enclave comercial, equidistante de los tres centros de consumo nacionales más importantes: Bogotá, Medellín y Cali. La economía local se fundamenta en exportaciones de alimentos, productos metalmecánicos y prendas de vestir. El turismo desempeña un papel crucial, especialmente en Pereira, la ciudad del eje cafetero con mayor afluencia de visitantes, tanto por turismo vacacional como por viajes de negocios.

Las actividades económicas, sumadas al comercio que representa el 88% de la ocupación laboral en Pereira, demandan un crecimiento territorial armonizado. Los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la región se orientan hacia objetivos comunes. A pesar de esto, hasta la fecha, la configuración del área metropolitana no cuenta con reconocimiento legal, lo que dificulta proyectar Pereira como una ciudad dispersa con un centro principal y centros satélites. Los desafíos, como la gestión del agua, la preservación de fuentes hídricas, la disposición de residuos y las infraestructuras viales, deben abordarse como los de una única ciudad.

Es relevante mencionar que el artículo 2º de la Ley 1625 define a las Áreas Metropolitanas como entidades administrativas de derecho público conformadas por dos o más municipios, integrados alrededor de un municipio núcleo. Estos municipios están vinculados por dinámicas e interrelaciones territoriales, ambientales, económicas, sociales, demográficas, culturales y tecnológicas que requieren una administración coordinada para la programación y coordinación de su desarrollo sostenible, desarrollo humano, ordenamiento territorial y prestación eficiente de servicios públicos.

Por todas estas razones, se hace imperativa la creación de este ente administrativo que facilite la integración de municipios con problemáticas similares, cuya resolución puede lograrse de manera más eficiente mediante una acción conjunta.



Imagen 11-1. Área metropolitana de Pereira

Fuente. Wikipedia

El actual Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Pereira identifica y aborda los desafíos asociados al crecimiento difuso que ha evolucionado con el tiempo, caracterizado por la presencia de múltiples centros poblados. Este plan delimita las áreas residenciales en suelo rural, estableciendo perímetros y áreas de expansión, así como zonas de manejo especial en los centros poblados.

Las áreas de expansión municipal están destinadas a experimentar una alta demanda para el desarrollo inmobiliario futuro en suelos previamente dedicados a la agricultura o ganadería. Sin embargo, este crecimiento en la oferta de viviendas podría desequilibrar la infraestructura existente. Por tanto, es esencial abordar el modelo de ciudad dispersa que caracteriza al área metropolitana, fortaleciendo las infraestructuras clave, como acueducto, alcantarillado, servicios sanitarios, educativos, de transporte, entre otros, para garantizar la adecuada definición del uso residencial urbano.

Como recomendación, se destaca la importancia de controlar la especulación y los usos permitidos del suelo, manteniendo un equilibrio entre áreas productivas (industria, agricultura, ganadería, comercio) y áreas residenciales y dotacionales. Este equilibrio contribuye a generar una calidad de vida adecuada para la población y a mantener una dinámica económica autosustentable. La descompensación de este equilibrio, por otro lado, puede conducir a situaciones de empobrecimiento y miseria.

11.2. Plan de Ordenamiento Territorial (POT)

11.2.1. Contexto urbanístico del entorno de la infraestructura aeroportuaria

En el marco del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Pereira, adoptado mediante el acuerdo Nº 18 de 2000, se establece, en su artículo 10, la priorización de infraestructuras clave como el aeropuerto, la red vial, suministros de agua y servicios de saneamiento básico sobre otras. El artículo 74 destaca el papel fundamental del sistema vial y de transporte para la integración del municipio con el Área Metropolitana Centro Occidente y el contexto regional y nacional, incluyendo específicamente al Aeropuerto Internacional Matecaña-Pereira.

Asimismo, el artículo 175 señala la ubicación del equipamiento en la ciudad, destacando al aeropuerto como el único medio de transporte internacional. El Plan de Ordenamiento Territorial se alinea con los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, resaltando la importancia del aeropuerto para la competitividad de la ciudad y su sistema de transportes.

El control de densidades en zonas, el equilibrio de actividades y la preservación del medio ambiente son considerados cruciales para lograr un desarrollo sostenible en la región. La posibilidad de expansión del Aeropuerto Matecaña-Pereira es un objetivo central de este contrato, y su estudio ambiental es imperativo.

La responsabilidad de garantizar la correcta implementación de requisitos en torno a aeropuertos, en este caso, la Aeronáutica Civil, recae en la Entidad Responsable de la Seguridad Aeroportuaria Nacional. Sin embargo, el municipio tiene la responsabilidad de otorgar recomendaciones con carácter normativo a través de sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT). En este contexto, la Aeronáutica Civil ha emitido una guía de Usos de Suelos en Áreas Aledañas a los aeropuertos para orientar estas consideraciones.

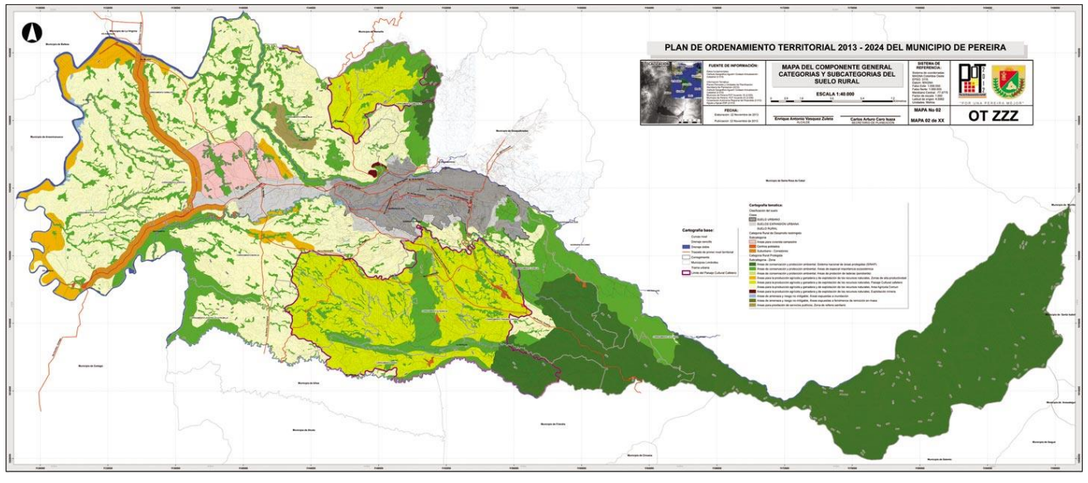


Imagen 11-2. POT municipio Pereira – Clasificación del suelo.

Fuente. POT Pereira, 2014

11.2.2. Guía de usos de suelos en áreas aledañas a aeropuertos

La experiencia y responsabilidad de la Aeronáutica Civil, ha permitido la redacción de una serie de consideraciones y recomendaciones a tener en cuenta para la redacción de los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios que contienen equipamientos comprometidos con la aeronáutica (aeródromos, aeropuertos, helipuertos, entre otros). Esta guía es una herramienta perfecta para los municipios, entendiendo que son estos los que tienen al alcance normativo de los suelos mediante los Planes de Ordenamiento Territorial y son quienes finalmente definen las condiciones de actividades que se ubicaran entorno a los equipamientos aeroportuarios considerando las áreas descritas en el RAC 215 para la identificación de obstáculos en inmediaciones de los aeropuertos, relacionando la necesidad de cumplimiento con el catálogo de datos aeronáuticos contenido en el RAC 2.

Los aspectos técnicos que conllevan el funcionamiento de un aeropuerto, tales como la huella de ruido, el cono de aproximación, obstáculos existentes, entre otros, son condicionantes para el desarrollo urbano del municipio que lo contiene.

La Aeronáutica Civil, gracias a su experiencia y responsabilidad, ha desarrollado una serie de consideraciones y recomendaciones para la redacción de los Planes de Ordenamiento Territorial de municipios que albergan instalaciones aeroportuarias, como aeródromos, aeropuertos y helipuertos. Esta guía se presenta como una herramienta valiosa para los municipios, ya que son estos los encargados de establecer las normativas del suelo a través de los Planes de Ordenamiento Territorial. Además, son los responsables de definir las condiciones para las actividades que se desarrollarán en las cercanías de las instalaciones aeroportuarias.

Los aspectos técnicos relacionados con el funcionamiento de un aeropuerto, como la huella de ruido, el cono de aproximación, la presencia de obstáculos, entre otros, juegan un papel determinante en el desarrollo urbano del municipio que alberga dichas instalaciones. Estos elementos condicionan y guían la planificación urbana en función de la operación segura y eficiente de la infraestructura aeroportuaria.

Dentro de esta guía, se encuentran una serie de puntos a revisar, que concluyen con restricciones de usos y edificaciones entorno a estos equipamientos. Estas restricciones vienen generadas de acuerdo a:

Ruido

La actividad aeronáutica, dependiendo de factores como la cantidad de operaciones, tipos de rutas utilizadas, tipo de aeronaves, tipos y cantidades de prueba de motores, ubicación de las instalaciones, ubicación de las cabeceras, horarios de operación, entre otras; puede generar mayor o menor ruido que afecte el bienestar del entorno. Dadas estas circunstancias se clasifican las actividades que resultan compatibles con esta afectación. Para ello, se crean unas circunferencias concéntricas y se especifican las actividades que pueden darse en cada uno de los radios.

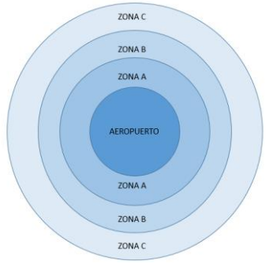


Imagen 11-3. Circunferencias zonales

Fuente. Elaboración propia

Zona	Uso permitido	Uso permitido con restricciones	Uso prohibido
Zona A	Recreo, Circulación, Rural y Natural	Comercial (tiendas, servicios, oficinas, agencias, puestos) e Industrial	Residencial Institucional (hospitales, escuelas, bibliotecas, templos)
Zona B	Comercial (mercados, depósitos, puestos, talleres, garajes), Recreo al aire libre, Circulación, Industrial, Rural y Natural	Residencial unifamiliar, Comercial (tiendas, servicios y oficinas) y Recreo (cines, teatros, auditorios)	Residencial multifamiliar Institucional (hospitales, escuelas, museos, bibliotecas, templos)
Zona C	Residencial, Institucional, Comercial, Servicios, Recreo Circulación, Industrial, Rural y Natural	Residencial* e Institucional* (*) Dependiendo de la topografía del terreno	

Tabla 11.1. Descripción de usos permitidos en zonas aledañas a aeropuertos

Fuente. Aerocivil, 2016

La tabla zonal presentada, se refiere a modo general del bienestar auditivo, por tanto, es la necesidad de insonorización de los usos presentados. Los radios de estas circunferencias vienen definidos por las circunstancias de funcionamiento comentadas anteriormente y por el estudio del mapa de ruido puntual.

Restricción y eliminación de la infraestructura como obstáculos físicos a la aeronavegación

En este segmento, se lleva a cabo una revisión exhaustiva con el propósito de asegurar la seguridad de la navegación aérea, identificando cualquier elemento que pudiera constituir un obstáculo para la maniobra adecuada de las aeronaves.

Esta revisión abarca aspectos como alturas, longitudes, materiales de construcción y usos que podrían generar obstrucciones, como la presencia de aves, entre otros factores que podrían interferir con la navegación segura. Cada aeropuerto realiza estudios específicos, y en conjunto con las restricciones generales establecidas por la Aeronáutica Civil, se definen limitaciones para la construcción o desarrollo de actividades.

Los conceptos emitidos por la Aeronáutica Civil consideran parámetros fundamentales, tales como la ubicación geográfica en relación con áreas de maniobras, radiación de radio ayudas, superficies de aproximación y despegue, y superficies aeronáuticas horizontales y cónicas. También se evalúan la cota de nivel del terreno en comparación con el nivel del mar, la altura de instalación de objetos y su referencia a la elevación del aeródromo. Si la infraestructura es para comunicaciones, se tienen en cuenta sus características técnicas, como frecuencia, potencia y espectro electromagnético, así como los materiales de construcción a utilizar en cerramientos y estructuras.

Estos parámetros se complementan con las especificaciones técnicas de los fabricantes de equipos y sistemas de ayuda para la navegación aérea previstos para instalarse en el futuro, junto con las consideraciones de cada Plan Maestro aeroportuario específico, basado en el estudio de las exigencias operacionales previstas.

En resumen, cualquier solicitud de construcción dentro de las zonas especificadas debe ser revisada y autorizada por las dependencias pertinentes, como Tránsito Aéreo, Telecomunicaciones, Seguridad Aérea y la Dirección del Desarrollo Aeroportuario. Este proceso debe ser comunicado a la población a través de la oficina de Planeación Municipal, facilitando la tramitación previa a la solicitud de la correspondiente licencia de construcción.

Restricción por peligro aviario y de la fauna

Reconociendo la incidencia histórica de las aves como un factor complicado en las operaciones aéreas, la Aeronáutica Civil, a través de disposiciones contenidas en los artículos 1782 y 1826 del Código del Comercio y la Resolución 03152 del 13 de agosto de 2004, ha establecido medidas normativas para abordar el riesgo asociado con la actividad aviaria y asegurar la seguridad de las maniobras aeronáuticas.

Con el propósito de definir, delimitar y explorar posibles mitigaciones, la Aeronáutica Civil ha especificado que cualquier proyecto que pueda atraer fauna y se encuentre dentro de un radio de 13 km alrededor de un aeropuerto debe obtener previamente la aprobación de la Aeronáutica Civil. La entidad identifica como foco de atención las actividades que involucran la gestión de residuos, como rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de residuos sólidos, así como instalaciones dedicadas a la producción, procesamiento o venta de productos animales, plazas de mercado, puestos ambulantes, mataderos y frigoríficos, entre otras. Estas áreas son consideradas como lugares propensos a la presencia de aves cuyas interacciones pueden representar peligros para la navegación aérea.

Actividad	Descripción
Procesamiento de residuos	Rellenos sanitarios, Plantas de tratamiento de residuos sólidos orgánicos y Plantas de transferencia de residuos sólidos
Vinculadas con derivados animales	Producción de derivados animales (zoo criaderos, granjas), Aprovechamiento de derivados animales (mataderos, y frigoríficos), Procesamiento de derivados animales (plantas procesadoras de cebo, mataderos, …) y Venta de derivados animales (plazas de mercado, expendios ambulantes, …)
Zonas de recreación	Parques, Zoológicos, Campos de golf y Lagos artificiales

Tabla 11.2. Descripción de usos peligrosos para la navegabilidad aérea

Fuente. Aerocivil, 2016

Se presenta a continuación tabla con especificaciones de radios y actividades de control y planificación:

Zonas	Usos	Actividades
Zona 1 (13 km a la redonda del aeropuerto)	Naturales	Santuarios o refugios de aves, Humedales, Cuerpos de aguas o áreas inundables y Reservas de animales de caza
	Agrícolas	Granja de cerdos, Cultivo de árboles, Corrales de ganados y Manipulación de alimentos
	Municipales	Rellenos sanitarios, Lagunas de oxidación, Basureros, Desagües de aguas negras y Almacenamiento de agua a cielo abierto
Zona 2 (8 km a la redonda del aeropuerto)	Naturales	Reservas forestales y pesqueras
	Agrícolas	Cultivos de semillas céspedes y producción
	Recreacionales	Autódromos
	Industriales	Plantas procesadoras de alimentos con desperdicio comestibles de aves
	Comerciales	Establecimiento expendio de alimentos al aire libre
Zona 3 (4 km a la redonda del aeropuerto)	Recreacionales	Áreas de merendero o camping
	Comerciales	Edificaciones con techos planos o drenaje inundado que pueda depositar agua o atraiga aves

Tabla 11.3. Actividades restringidas según radio de aproximación

Fuente. Aerocivil, 2016

11.3. Necesidades de adquisición de predios

11.3.1. Parque Cementerio Prados de Paz

El avance de la plataforma comercial del aeropuerto se encuentra directamente vinculado a la obtención de los terrenos actuales ocupados por el cementerio Parque Cementerio Prados de Paz, como se detalla exhaustivamente tanto en la sección 7.2 como en la sección 8.2 del informe. Estos terrenos están actualmente bajo la propiedad de la diócesis de Pereira, que desempeña un papel central en las negociaciones para la adquisición de dichas propiedades.

La necesidad de expandir la plataforma comercial del aeropuerto se presenta como un requisito esencial para cumplir con las expectativas y demandas futuras. Sin embargo, la realización de este proyecto está sujeta a la obtención de los terrenos actualmente ocupados por el cementerio. La diócesis de Pereira, como propietaria de estos terrenos, se convierte en un actor clave en las negociaciones para la adquisición.

La preferencia recae en la utilización de los terrenos del cementerio Parque Cementerio Prados de Paz para el desarrollo de la plataforma comercial, ya que se considera la alternativa más idónea para satisfacer las necesidades proyectadas. Este enfoque se fundamenta en criterios estratégicos y operativos que respaldan la viabilidad y eficiencia de esta opción en comparación con otras alternativas.

No obstante, se reconoce la posibilidad de enfrentar desafíos en el proceso de adquisición de los terrenos del cementerio. En caso de que esta opción no resulte factible, se contempla la necesidad de recurrir a la siguiente alternativa mejor calificada. Este enfoque permite mantener flexibilidad en la planificación y ejecución del desarrollo de la plataforma comercial, garantizando la continuidad del proyecto en caso de obstáculos en la adquisición de los predios identificados inicialmente.

11.3.2. Parqueadero Sociedad de Mejoras

Respecto a las futuras demandas de estacionamiento para taxis, se requiere la compra de terrenos adyacentes a la conocida "Glorieta Matecaña", como detallado previamente en las secciones 7.2 y 8.2. Esta medida busca anticiparse y satisfacer las necesidades de estacionamiento de taxis que se proyectan en el desarrollo futuro del aeropuerto.

Simultáneamente, se contempla la utilización del actual estacionamiento, propiedad de la Sociedad de Mejoras, para albergar el estacionamiento de corta estancia. Esta estrategia implica aprovechar las instalaciones existentes y, al mismo tiempo, optimizar la disposición del espacio disponible para satisfacer la demanda específica de estacionamiento de corta duración. La Sociedad de Mejoras, en calidad de propietaria de dichos terrenos, se posiciona como un actor esencial en la implementación de esta propuesta.

La planificación estratégica de la expansión del parqueadero, tanto en la "Glorieta Matecaña" como en las instalaciones propiedad de la Sociedad de Mejoras, se fundamenta en la anticipación de requerimientos futuros, asegurando la eficacia y disponibilidad de áreas de estacionamiento adecuadas para los taxis y para la demanda de corta estancia. Estos pasos reflejan un enfoque proactivo para abordar las necesidades de movilidad y estacionamiento en el desarrollo continuo del aeropuerto.

11.4. Transporte intermodal

El Aeropuerto Internacional Matecaña ha considerado minuciosamente los diversos elementos y variables en la actualización del Plan Maestro 2023, con el objetivo central de promover y perpetuar el intercambio de servicios multimodales hacia y desde la terminal aérea. Esto busca generar una sinergia eficiente que aporte beneficios tangibles y contribuya a la integración tanto a nivel regional como nacional. En consonancia con las características específicas del Matecaña, se ha priorizado el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Plan Nacional Logístico (PNL), junto con sus recomendaciones y el Plan de Acción y Seguimiento (PAS). Estas acciones se alinean con los alcances y lineamientos generales delineados en la Política Nacional Logística CONPES 3982.

En este contexto, se anticipa que, conforme a las necesidades de expansión del aeropuerto y su sistema de transporte, se mantendrá un enfoque sólido en la consecución de estrategias respaldadas por el país en términos de transporte aéreo y multimodal. Este enfoque está diseñado para propiciar avances significativos en estas áreas, en beneficio no solo del aeropuerto sino de toda la región circundante.

A pesar de estos esfuerzos, es crucial tener en cuenta que el Aeropuerto Internacional Matecaña enfrenta limitaciones específicas para el crecimiento del transporte de carga aérea. Esto se debe principalmente al tamaño de la pista disponible, lo que genera restricciones significativas en sus capacidades operativas, especialmente en términos de alcance medio y largo. Estas restricciones, derivadas de la longitud de la pista y la altitud, afectan la posibilidad de impulsar de manera contundente la industria de carga aérea a nivel local. En particular, se limitan las

operaciones de carga para aeronaves críticas de diseño tipo C, lo que representa una restricción clave para el desarrollo de esta faceta del aeropuerto.

Esta consideración es esencial al abordar futuras estrategias y desarrollos en el Aeropuerto Internacional Matecaña, ya que la capacidad de carga aérea se verá condicionada por estas limitaciones operativas. En consecuencia, se requerirá un enfoque equilibrado y creativo para maximizar la eficiencia operativa dentro de las restricciones existentes, al tiempo que se exploran posibles soluciones o alternativas para abordar los desafíos específicos asociados con el transporte de carga en este contexto aeroportuario.

12. Estudio socioeconómico

Las medidas propuestas para la actualización del Aeropuerto Internacional Matecaña (PEI) en respuesta a las necesidades identificadas producen un impacto en la región y las localidades cercanas, desde un punto de vista medioambiental, así como socioeconómico. Resulta crucial reconocer situaciones que puedan actuar como variables de vulnerabilidad, permitiendo anticipar acciones preventivas o de mitigación en cumplimiento con la normatividad ambiental y las demandas de desarrollo local y regional. La caracterización del área de influencia del proyecto aporta elementos esenciales para la elaboración del plan de gestión social dentro del marco del plan de manejo ambiental asociado a la transformación del Aeropuerto Internacional Matecaña (PEI).

12.1. Aspectos históricos, geográficos y demográficos

El aeropuerto Internacional Matecaña (PEI) está localizado en Pereira, capital del departamento de Risaralda. Esta región andina está situada en el centro - oeste de Colombia y limita al norte con Antioquia, al este con Caldas y Tolima, al sur con Quindío y el Valle de Cauca y al oeste con Chocó. Dicho departamento es uno de los menos extensos de Colombia, cuenta con una superficie de 4.140 km^2 En cambio, es uno de los más densamente poblados con un ratio de 230 habitantes por km$^{2.}$

El aeropuerto fue creado mediante Acuerdo No. 34 del 18 de agosto de 1944, por el que se dispuso la adquisición de 40.000 metros cuadrados de tierra y se ordenó construir un campo de aterrizaje de 1.800 metros de longitud; y se constituyó en establecimiento público de carácter municipal mediante Acuerdo Nº 47 de agosto 18 de 1976, dirigido por una junta directiva precedida por el Alcalde Municipal y dotado de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio.

Este aeropuerto es el resultado de memorables jornadas de acción cívica, acciones que fueron reconocidas a nivel nacional como un motivo de orgullo de la ciudad de Pereira. Todo ello tiene origen en 1927, siendo rechazado el proyecto por la proximidad de accidentes geográficos. Sin embargo, en 1941 se volvió a considerar la idea de la creación de un aeropuerto en Matecaña. Tres años después, fue Benjamín Ángel Maya quien tomó la iniciativa bajo las directrices de los ingenieros Carlos Drews Castro, autor de los planos, Tiberio Ocho Uribe, Enrique Gómez Pineda, Rafael Calle y Carlos de la Cuesta, y se produjo el histórico convite en el que se revivió la idea del campo de vuelo para la ciudad.

El Municipio adquirió el predio mediante Acuerdo Número 36 del 18 de Agosto 1944.

La construcción de este aeropuerto fue un esfuerzo mancomunado de los ciudadanos por el deseo de un aeródromo en su territorio. El inicio de los trabajos fue realizado mediante carros de tracción animal por falta de equipo apropiado y las restricciones de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Este proceso constructivo se ralentizaba en el tiempo por la falta de medios materiales y monetarios, por lo que el municipio tuvo que buscar financiación. La empresa AVIANCA fue el prestamista de una cantidad importante. Este préstamo se constituyó en escritura pública Nº390 del 29 de enero de 1945 de la Notaría 4ª de Bogotá. Para el año 1951 ya se había devuelto el préstamo a la compañía aérea.

No fue hasta el 24 de julio de 1947 cuando se dio el visto bueno para comenzar la operación comercial del aeropuerto. El primer aterrizaje oficial se realizó en un avión militar, un Douglas C-47.

En el año 2016 el aeropuerto Internacional de Matecaña es el noveno aeropuerto del país en términos de tráfico de pasajeros contando con 1.532.012.

Desde el 16 de septiembre de 2017 el aeropuerto es gestionado por una administración pública, suscrita con la firma CSS Constructores que tendrá su control durante un máximo de 20 años.

CSS Constructores ha creado a OPAM (Operador Portuario Aeropuerto Matecaña) que es la entidad encargada de operar, mantener y administrar el aeropuerto.

12.2. Identificación de los eventuales beneficiarios del proyecto y sus áreas de influencia

Como se menciona anteriormente, el aeropuerto de Matecaña se encuentra ubicado en el municipio de Pereira, capital del departamento de Risaralda. Dicho aeropuerto internacional sirve a la ciudad de Pereira además de, a toda la región del Eje Cafetero (departamentos de Caldas, Quindío, Tolima y el Norte del Valle de Cauca). Esta región andina está situada en el centro - oeste de Colombia y limita al norte con Antioquia, al este con Caldas y Tolima, al sur con Quindío y el Valle de Cauca y al oeste con Chocó.

Por ende, el área de influencia del aeropuerto incluye en primera medida al municipio de Pereira, y, en general al resto del departamento, el cual tiene una extensión de 4.140 km².

De igual forma, la población que habrá de beneficiarse con esta iniciativa corresponde a los habitantes de dichos municipios y de este departamento. Aunque Risaralda es uno de los departamentos menos extenso, es uno de los más densamente poblados, con una población aproximada de 988.000 habitantes, en 2023, para un promedio de 266 habitantes por km$^{2.}$.

De igual forma, la población total aproximada de los departamentos colindantes es de 2,8 millones, la cual también se vería beneficiada por las mejoras e intervenciones en el aeropuerto, incluyendo a los habitantes de Pereira.

De mismo modo, las obras que se contemplan en esta propuesta de representan un beneficio para las aerolíneas que operan en este aeropuerto, como Avianca, LATAM, Ultra Air, JetSMART y EasyFly.

Finalmente, es pertinente mencionar que la ciudad de Pereira y Risaralda han experimentado un crecimiento económico por el dinamismo del sector industrial, el aumento de importancia del sector servicios y las exportaciones, además de ser un eje comercial importante en Colombia. El departamento de Risaralda registró un PIB para 2021 de $19,26 billones, lo que representa un crecimiento anual de 11,1%,(Gobierno de Colombia, 2022).

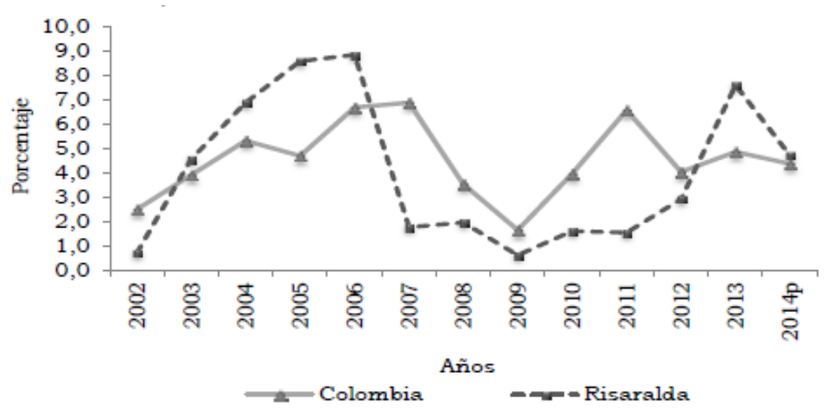


Imagen 12-1. Comparación de la evolución del PIB Risaralda y el Nacional[4]

Fuente. Informe ICER Risaralda 2015 – Banco República

Gracias al crecimiento de la economía, las intervenciones que se efectuarán en el marco de esta iniciativa beneficiarán, no sólo a los habitantes de Risaralda, sino también a todos los visitantes que por negocios o turismo se desplazan a esa zona del país.

De igual forma, la ubicación geográfica y sus buenas condiciones logísticas permiten acceder a los mercados nacionales e internacionales. Además, Pereira cuenta con una Zona Franca internacional ubicado en el centro de Triángulo de Oro de Colombia.

12.2.1. Determinación de áreas de influencia

Respecto a aspectos geográficos más puntuales relacionados con la localización del Aeropuerto Internacional Matecaña, se puede decir que tomando en consideración lo estipulado en el PMA 2014 (Ambiental Consultores y Cía. Ltda., 2014) y en las directrices de la Aeronáutica Civil

a- Área de Influencia Indirecta (A.I.I.) El Área de Influencia Indirecta es el territorio en el que se manifiestan algunos impactos menores y que ocurren en un sitio diferente a donde se producen las operaciones aéreas o actividades asociadas a la misma. Esos hechos pueden ocurrir en un tiempo diferente a la ocurrencia de la operación. La determinación de esta área incluye el análisis de aspectos tales como la población circundante, vías de acceso, y servicios públicos y sociales, afectación sobre el componente cultural, demográfico o político. Como área de influencia indirecta, basados en lo estipulado en el PMA 2014 se ha tomado el municipio de Pereira, considerando que es en su jurisdicción que se encuentran del AIM y las unidades territoriales (barrios para este caso) que están interactuando directamente con el mismo y su operación.

II- Área de Influencia Directa (A.I.D.) El Área de Influencia Directa es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos generados por las actividades y proyectos ejecutados en el Aeropuerto, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produce la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento en que ocurren las operaciones.

El criterio que se tomó para delimitar el área de influencia directa fue una isófona de 65 Db. dando como resultado que todos los barrios que quedaron con jurisdicción bajo esta curva se incluyeron en esta área, debido a que se considera que potencialmente pueden estar afectados por el ruido generado por la operación del aeropuerto. Al respecto, se excluyen los barrios que están al sur de la Avenida 30 de agosto, considerando que esta vía genera niveles de ruido promedio superiores a los emitidos por el AIM. Es así como el AID está conformado por los barrios listados en la Tabla 12-1**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**. En la Imagen 12-2 e Imagen 12-3 se aprecian estas áreas de influencia.

Barrios			
Matecaña	Nacederos	José Hilario López	Simón Bolívar
Gabriel Trujillo	La Libertad	Portal de La Villa	

Tabla 12-1. Barrios del AID Aeropuerto Internacional Matecaña

Fuente. PMA Aeropuerto Matecaña,2014

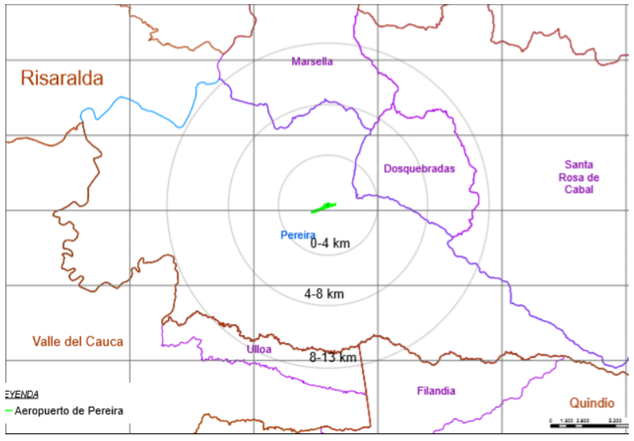
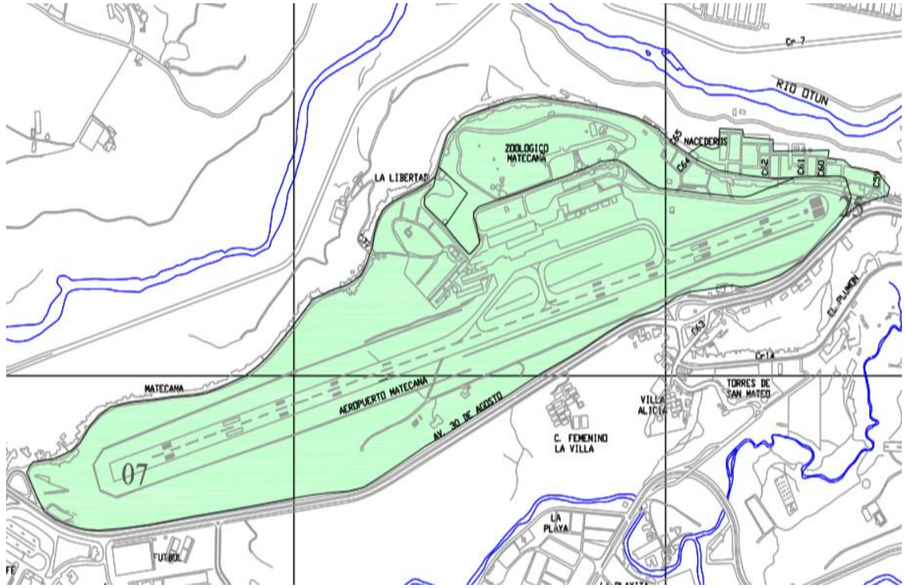


Imagen 12-2. Zona de influencia aeropuerto Matecaña

Fuente. Elaboración propia

[4] Nota: Variación calculada a pesos constantes de 2005 por encadenamiento


Cr 7
RIO OTUN
ZOOLOGICO MATECAÑA
LA LIBERTAD
NACEDEROS
CA4
CA3
CA2
CA1
CA5
CA6
CA7
CA8
CA9
CA10
CA11
CA12
CA13
CA14
CA15
CA16
CA17
CA18
CA19
CA20
CA21
CA22
CA23
CA24
CA25
CA26
CA27
CA28
CA29
CA30
CA31
CA32
CA33
CA34
CA35
CA36
CA37
CA38
CA39
CA40
CA41
CA42
CA43
CA44

El territorio que hoy ocupa el municipio de Dosquebradas estuvo habitado al tiempo del descubrimiento y la conquista, por la tribu-nación de los Quimbaya. (Alcaldía Dosquebradas, 2018)



Imagen 12-4. Foto promocional turística de Dosquebradas

Fuente. Web Alcaldía de Dosquebradas

Este territorio fue descubierto por el Capitán Jorge Robledo, al penetrar en dicha provincia a su regreso de Arma en el año de 1540. Se internó con algunos soldados desde Irra a explorar las tierras altas que se presentaban al suroeste. El cacique Cananao gobernante de Irra, temeroso por la proximidad en su territorio de los cristianos o españoles, salió a su encuentro y como para buscar la amistad y darla buena acogida, le obsequió una gran vasija de oro en forma de casquete, procedente, según declaraciones del cacique de una tribu cuyos señores "se servían con oro y tenían ollas y todo servicio en oro" Fue esta la primera vez que Robledo supo de la existencia de los quimbayas.

Estas declaraciones despertaron el interés de los españoles en este territorio. Cabe acotar que el imperio Quimbaya, el cual poblaba parte de lo que hoy es Valle del Cauca, Risaralda, parte de Caldas y todo el Quindío, estaba integrado por unos 80.000 aborígenes, con un gobierno bien organizado y de una cultura milenaria, contrario a la denominación de salvajes que recibieron por parte de los conquistadores, para justificar su eliminación, hasta obtener casi el exterminio total de estos. En lo que políticamente es hoy Dosquebradas, habitó inicialmente una familia de quimbayas denominada Putamaes, cazadores, belicosos y sólo amigos de sus vecinos para los trueques establecidos por los quimbayas.

Ya en 1948 se vislumbraban los primeros asomos de la industrialización y se inicia la construcción del edificio de la fábrica de comestibles La Rosa, por la compañía norteamericana Grace Line; Dos años después la fábrica de Paños Omnes, propiedad de la firma Compañía de Tejidos de lana Omnes S.A., se establece en Dosquebradas e inicia su montaje.

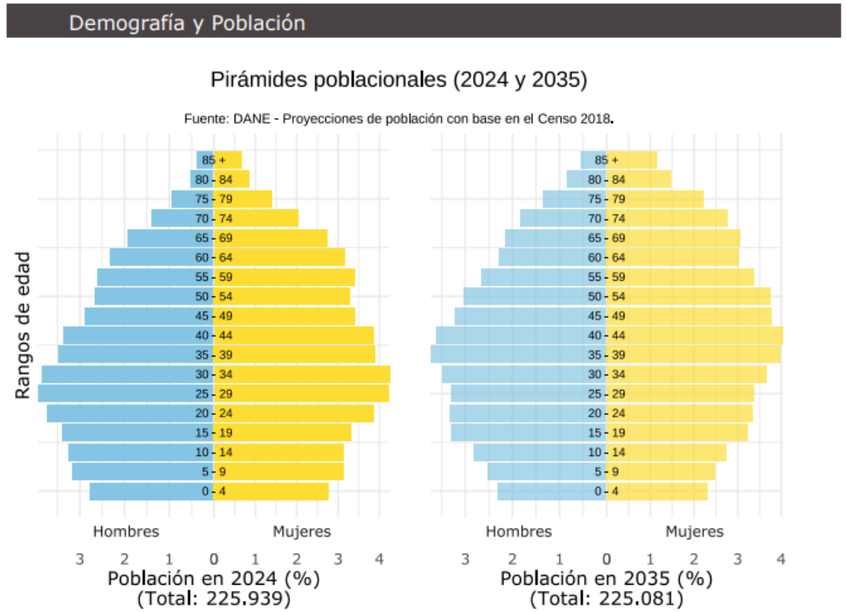


Imagen 12-5. Datos demográficos básicos municipio Dosquebradas

Fuente. DNP, 2018

La Junta de Fomento del Corregimiento de Dosquebradas, que en ese entonces velaba por el desarrollo de la región, exonera de impuestos por un plazo prudencial a las empresas que desearan establecerse en Dosquebradas, inmediatamente las fábricas y empresas empiezan a surgir masivamente, dada su comodidad y estratégica ubicación entre el triángulo de oro: Cali, Medellín, Bogotá.

El corregimiento de Dosquebradas dependía geográfica y políticamente del municipio de Santa Rosa de Cabal, que a su vez dependía en ese entonces del Departamento de Caldas. Posteriormente se independizó de Santa Rosa de Cabal en 1972, dada la cercanía extrema a la vecina ciudad de Pereira, se convirtió en una ciudad satélite de esta capital, relación que prevalece hasta hoy, y que le ha dado un carácter más comercial.

En la Imagen 12-5 se ven consolidados algunos de los datos demográficos más relevantes del municipio. El municipio posee los siguientes centros poblados: La Unión, Aguazul, Buena Vista, Comuneros, El Estanquillo, Gaitán, La Divisa, La Playita, Naranjales, Santana Baja, Villa Carola. Dosquebradas es la segunda ciudad del departamento a nivel poblacional, hace parte del Área Metropolitana de Centro Occidente (AMCO) y es uno de los principales centros industriales del Eje Cafetero.

Municipio de Santa Rosa de Cabal

Santa Rosa, desde su fundación en el año de 1844 por parte del Colonizador Fermín López y a lo largo de los años ha sido cuna de personajes que se han destacado en las letras, la educación y el desarrollo, personajes como

Lorencita Villegas esposa del ex presidente de Colombia Dr. Eduardo Santos, Emilio Buitrago, Jesús Osorio y José Saturnino López Cardona (1918-1974) quien desarrollo cadenas de comercio desde Santa Rosa hasta el sur del Quindío, Buga y Popayán y de la misma manera desarrollo extensiones de establecimientos comerciales en nuevos sectores del municipio, impulsando el desarrollo comercial sobre la vía que comunicaba al municipio con Manizales, en los sectores de Tarapaca y La María. Casos como este fueron muy comunes dentro de los distintos habitantes de Santa Rosa de Cabal, quienes entre las décadas de 1920 y 1950 dieron aliento a Colonización Antioqueña, poblando el sector medio y alto del valle del Cauca, en los municipios de Versalles, Restrepo, Caicedonia, Sevilla, Toro, Calima, etc., la región de Pijao y Buenavista en el sur del Quindío y llegar a establecer una colonia comercial en la ciudad de Cali, a través del comercio y el desplazamiento poblacional de los Santarosanos hasta estos lugares

En la Imagen 12-6 se detallan datos demográficos como su extensión 630 km², su densidad de 114,65 hab/km² y su leve diferencia en número de población entre hombres y mujeres. Está localizado al sur oriente del Departamento de Risaralda en las coordenadas 4 grados 52 minutos latitud norte y 75 grados 37 minutos de longitud oeste, su cabecera municipal se encuentra a 1840 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 15 kilómetros de Pereira. (Alcaldia Sta. Rosa de Cabal, 2018)

Límites del municipio: Al Norte con Palestina, Chinchiná y Villamaría (Caldas), al Sur con los municipios de Pereira y Dosquebradas; por el Oriente con el municipio de Villamaría (Caldas) y Santa Isabel (Tolima) por el Occidente con los municipios de Pereira, Marsella y Dosquebradas

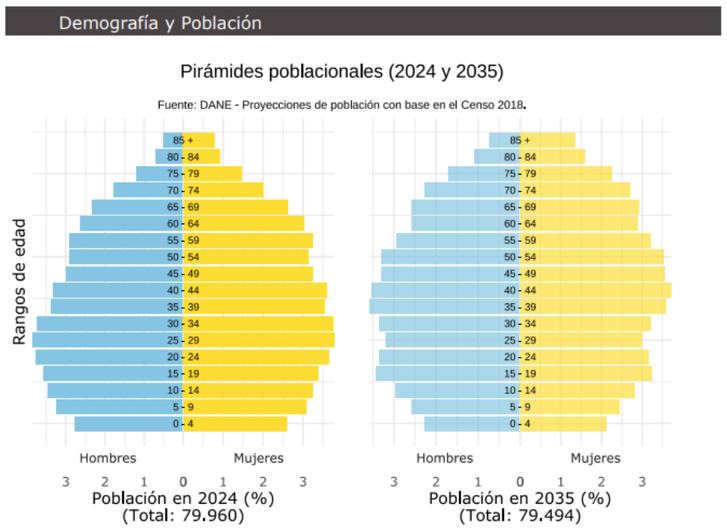


Imagen 12-6. Datos demográficos básicos municipio Santa Rosa de Cabal

Fuente. DNP, 2018

En lo referente a la economía, Santa Rosa de Cabal pertenece al Eje Cafetero y su economía gira alrededor del café; aunque en los últimos años su economía ha aumentado la actividad turística, ya que posee importantes atractivos como dos balnearios de Aguas Termales y un pequeño lago de barro medicinal con grandes propiedades para la piel, el municipio conserva el estilo de los pueblos cafeteros de mediados del siglo XX con sus casas típicas, con balcones florecidos característicos de la colonización antioqueña, su iglesia principal y el parque de las araucarias en el centro del pueblo, también tienen renombre los chorizos santarrosanos.

Marsella

El terreno que ahora es ocupado por el municipio de Marsella inicialmente fue ocupado por los nativos quimbayas. Muchos años más tarde y como resultado de la migración de los antioqueños (pues sus tierras estaban agotadas por la minería y sus gentes hartas por el desempleo) dichas tierras fueron colonizados por aventureros que se abrieron camino por trochas desde los pueblos más nuevos de Antioquia. Don Pedro y su familia fueron los primeros en llegar y poco después, por invitación de ellos, fueron muchos los paisas que, incentivados por la promesa de una tierra rica y fértil, se trasladaron a las tierras marsellesas que entonces eran usadas sólo como lugar de paso hacia ciudades más grandes. **Nombre de los fundadores**: Pedro Pineda, José Bedoya, Pedro Castaño, María Gregoria Muñoz, Estanislao Obando, Luis Betancur, Felipe Otálvaro, Félix Toro, Juana Toro, Enrique Muñoz, Nepomuceno Correa, Pedro González, Cruz Jiménez, Carlos Morales.

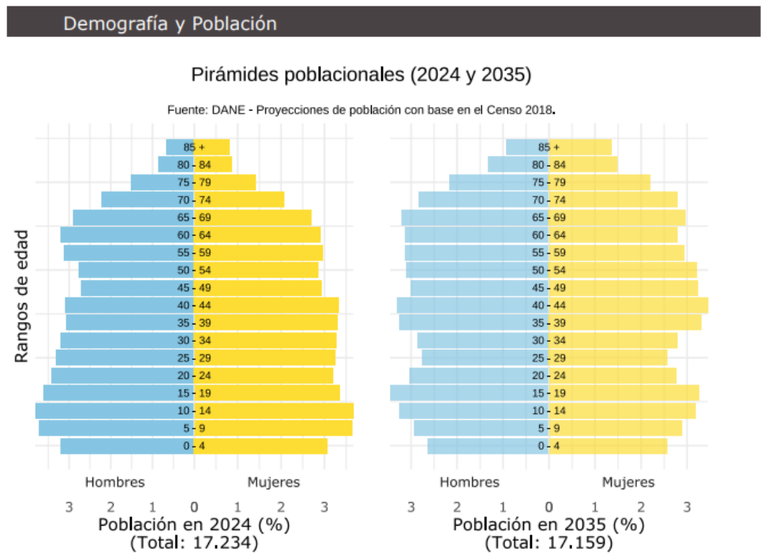


Imagen 12-7. Datos demográficos básicos municipio Marsella

Fuente. DNP, 2018

En la Imagen 12-7 se pueden observar datos estadísticos del municipio. Así mismo cabe resaltar que la economía del municipio es fundamentalmente agropecuaria. Las tierras marsellesas fueron creadas a partir de cenizas volcánicas, lo cual las hace extremadamente fértiles y aptas para casi cualquier cultivo, aunque en la actualidad

predomina el café, plátano, aguacate, cítricos y flores y follajes. En menor medida se practica la ganadería sobre todo bovina.

Límites: Al norte con Belalcazar y Chinchiná, al oriente con los municipios de Chinchina y Santa Rosa de Cabal, al Occidente con los municipios de Belalcazar y La Virginia y al sur con los Municipios de Pereira y Dosquebradas (Alcaldía Marsella, 2018)

Municipio de Ulloa (Valle del Cauca)

Su fundación se remota hacia el año de 1922, cuando llegaron los primeros colonos a estancias de don Leocadio Salazar, como hombre de bien y de empresa, ahincó a sus paisanos para que llegasen a nuevas tierras, tan fértiles como las que había encontrado y allí fundo un poblado, luego empezó la migración de Antioqueños y caldenses esta primera colonia, don Leocadio siempre con la idea latente de seguir poblando, dispuso del siguiente lema “Colonos, por cada día de trabajo les doy un lote donde lo quieran”, esto animo más a sus compañeros de lucha, fue así como se empezaron a trazar las primeras calles y la conducción del agua para esta comunidad naciente; luego para dar cumplimiento a su palabra, demarcaba los lotes con el nombre del colono en estacas de guadua. Dentro de sus primeros y principales colaboradores podemos destacar a las siguientes personas; Joaquín Arbeláez, Vicente Román, Esteban Román, Nepomuceno Carvajal, Eladio Peláez, Isabel Rivillas, Julio Zabulón Arias, Camilo Echeverry, José Vicente Marín.



Imagen 12-8. Vista panorámica del municipio de Ulloa

Fuente. Página web del municipio

Ulloa se erigió a Municipio, el 17 de diciembre de 1.928, con el nombre de “Villa De Sucre”, pero la Ordenanza número 13 del 5 de abril de 1.930, emanada de la misma corporación Legislativa del Valle, en su artículo 3. Le cambió su antiguo nombre por el de Ulloa, disponiendo textualmente: “dase el nombre de Ullloa al municipio que se ha venido llamándose hasta ahora Villa de Sucre”.

Es de destacar que el Municipio de Ulloa fue en una época, corregimiento de Alcalá, y en primera instancia tomo el nombre de “Villa De Sucre”, en honor del prócer de la independencia, al General: Antonio José De Sucre. Posteriormente, y atendiendo un proyecto del Honorable Diputado Doctor Luis Alfonso Delgado, la Asamblea del Valle del Cauca le dio el nombre de “Ulloa”, en honor al general José Eleuterio Ulloa, prócer en la época de la Confederación Granadina.

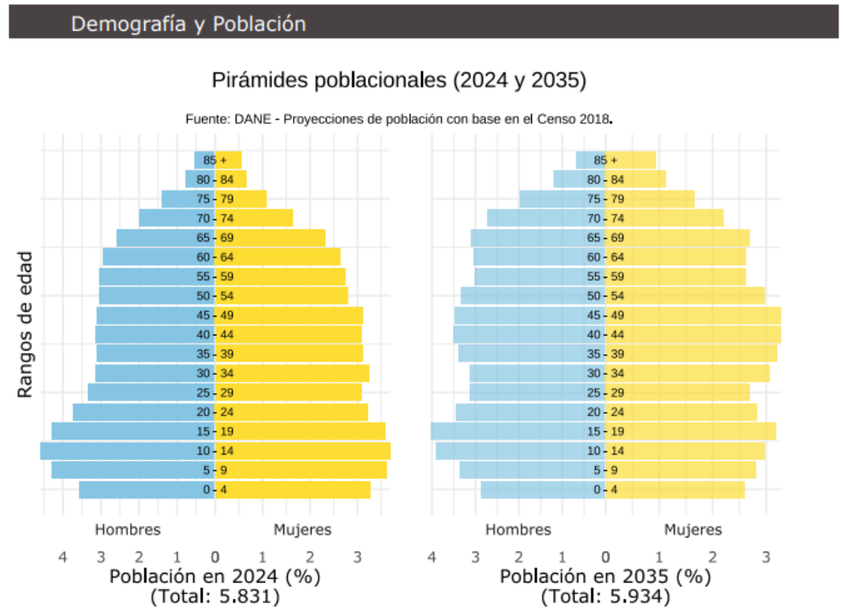


Imagen 12-9. Datos demográficos básicos municipio Ulloa

Fuente. DNP, 2018

En la anterior ficha vemos datos demográficos de la población de Ulloa, Valle del Cauca. Por otro lado, el municipio cuenta con una vocación comercial, agrícola y ganadera. La región es eminentemente agrícola y en un segundo renglón la ganadería. Sobresalen los cultivos del café, plátano, caña de azúcar, cacao, maíz, yuca, árboles frutales, las especies menores como la apicultura, cría de porcinos, hacen parte de las diferentes formas de vida y ocupación de nuestra gentes, como gran estímulo agropecuario se cuenta con los Ingenieros del Comité Municipal de Cafeteros y los Tecnólogos de la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuario (U.M.A.T.A) los cuales prestan sus asesoría a los pequeños y medianos productores, los prontos que producen las tierras Ulloenses son comercializados en las ciudades de Pereira R/da, Cartago, Valle, Armenia Quindío, Filandia Quindío entre otras. Por otro lado, se cuenta con un Taller Rural en el cual se confecciona calzado, y brinda trabajo a por lo menos 100 mujeres cabeza de hogar del Municipio. (Alcaldía Ulloa, 2018)

Municipio de Filandia (Quindío)

El territorio que hoy constituye el Municipio de Filandia estuvo habitado antes de su fundación por una parte de la tribu indígena Quimbaya. No fueron beligerantes ni agresivos, porque los Quimbayas poseían el buen sentido de la organización y el trabajo, pero conservaron el instinto de la guerra y se prepararon para ella con lanzas y dardos envenenados; amparados por la forma natural de terrenos abruptos y selváticos defendieron con dignidad a sus mujeres, su familia y sus cultivos y prefirieron sepultarse con sus riquezas y tesoros a entregarse al usurpador europeo. Filandia hacia parte de la "provincia Quimbaya", denominada así por los conquistadores invasores españoles que llegaron en búsqueda de oro en el periodo de la colonia en 1540

Viene don Felipe Meléndez y funda la nueva ciudad de Filandia" No es él precisamente el primero que pisa esta comarca porque ya Bolívar había descansado con sus tropas el 5 de enero de 1830 de paso para Boquia, Mariquita y Bogotá, y queda el camino expedito para el intercambio de comercio y viajeros entre los estados del Cauca, Antioquia y Tolima, además estas tierras ya habían sido recorridas y exploradas por los guaqueros. Procedentes de la tierra paisa, justamente el 20 de agosto de 1878, unos a pie, otros a caballo y los demás con mulas cargadas de herramientas, cobijas, esteras de iraca, mujeres y niños llevados en angarillas, provisiones y animales domésticos, entran por la que hoy se llama "Calle del Empedrado" del barrio el Recreo, don Felipe Meléndez, hombre de gran cultura y empresa acompañado de los valientes descuajadores de montañas, labriegos e industriales señores José León, Carlos Franco, Eliseo Buitrago y tantos otros, observan el sitio ideal para levantar la gran ciudad cuyos cimientos se hunden en el contrafuerte occidental del macizo colombiano frente a la gigantesca cordillera, cubierta en parte por las nieves perpetuas, de picachos empinados y clima fresco, con aire purificado por la espesa selva, e inspirado en la belleza del paisaje, sonríe con ademán pletórico y sin vacilar un instante la bautiza con la hermosa acepción formada del latín y del inglés "FILIA, hija; "LANDIA", Andes; "HIJA DE LOS ANDES". (Alcaldia Filandia, 2018)

En la Imagen 12-10, se pueden detallar algunos de las cifras y datos estadísticos más relevantes del municipio.

Desde otro contexto, se puede reseñar que los límites del municipio son: por el Norte con el departamento de Risaralda; por el Sur con el municipio de Circasia; por el Oriente con el municipio de Salento y Circasia; por el Occidente con el municipio de Quimbaya y el Valle del Cauca. Tiene 24 veredas; considerado como tal el corregimiento de La India, éste está compuesto por 5 veredas más.

Tiene una extensión total:100.9 km² (10.088 hectáreas: 10.051 rurales, 34 urbanas y 3 en el casco urbano del corregimiento de La India). Es el 5.2% de la superficie total del Quindío. 47.5 km² (4.750 hectáreas) son semitempladas y templadas 53.4 km² (5.340 hectáreas) km².

Así mismo, Las principales fuentes de ingreso para las familias del municipio de Filandia son el empleo: comerciantes, comercio de productos artesanales y en actividades agropecuarias como jornaleros, agregados o administradores. También se presenta generación de ingresos a través del intercambio de productos y la prestación de servicios administrativos y financieros.

En la economía municipal también existe un componente general de ingresos familiares correspondiente al flujo de dinero que llega de residentes de Filandia de otros países como Estados Unidos, España y Aruba. Las actividades económicas que implican transformación son muy pocas y de escaso tamaño, principalmente carpinterías y talleres de metalmecánica; No existe negocio o empresa de tipo industrial.

En el municipio, además se presenta una actividad comercial, que se caracteriza por una variada composición de actividades comerciales, de servicios financieros, microempresariales y agroindustriales. La producción agrícola diferente al café destaca también la de plátano, Yuca, Mora, Caña Panelera, Granadilla, Flores, y cultivos transitorios como fríjol, maíz, habichuela, y otros transitorios bajo invernadero; su producción se dedica en alta proporción al comercio y muy poca para el consumo familiar. El sector pecuario está caracterizado principalmente por la ganadería bovina productora de leche, y de doble propósito, seguido por las especies menores especialmente las aves (Postura y carne) con una producción importante en el campo empresarial y familiar, además el aumento en el campo de la porcicultura.

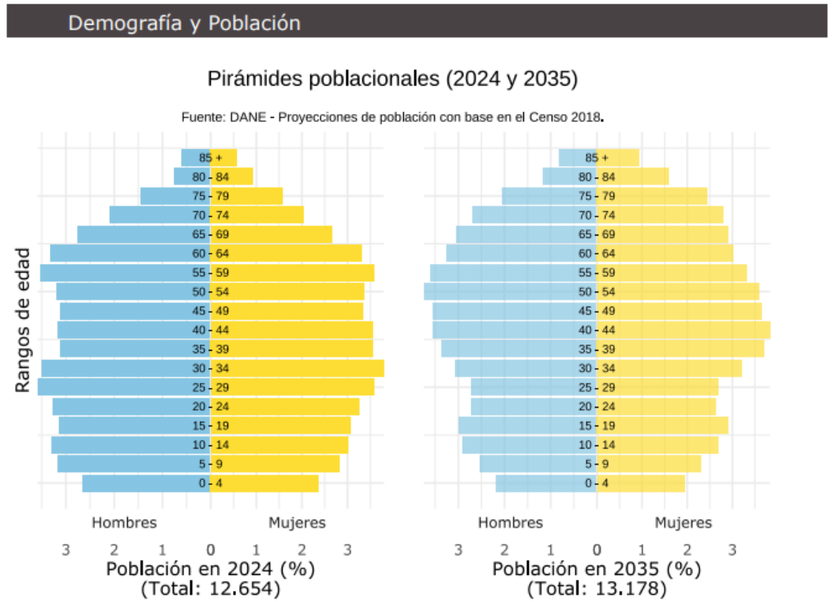


Imagen 12-10. Datos demográficos básicos municipio Filandia

Fuente. DNP, 2018

12.3.3. Contexto Territorial AID

Pereira y su área de influencia, así como el resto del departamento de Risaralda forman parte de los Andes Occidentales, una región caracterizada por ser una de las más desarrolladas del país[6]. Parte de la explicación detrás del éxito regional se debe a las características geográficas que posee. Sus dotaciones iniciales en términos de localización, temperatura, precipitaciones y calidad del suelo marcaron a Pereira desde el comienzo como la que

[6] Esta región está conformada por Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca (sin Buenaventura por poseer características socioeconómicas similares a la región Pacífica).

sería una de las principales ciudades del país. Esto no sólo por su histórica importancia en la economía cafetera del país, sino por la dinámica productiva de sectores importantes como el de los servicios, la industria y la agricultura.

El área metropolitana, conformado por los municipios de Pereira, La Virginia y Dosquebradas, hace parte, junto con el resto del departamento de Risaralda y los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío y Valle del Cauca (sin Buenaventura), de lo que se conoce como la región de los Andes Occidentales. Esta se encuentra localizada entre las cordilleras Occidental y Central, lo cual la ha caracterizado con una diversidad de climas y de recursos naturales.

El departamento de Risaralda está conformado por catorce municipios a lo largo de más de 4.000 km^2. Debido a que la altura sobre el nivel del mar oscila entre los 900m y los 1.800m, la temperatura de su territorio se encuentra entre los 18ºC y 21ºC. Estas condiciones, así como la frecuencia de las lluvias y las características de los suelos, son determinantes para el potencial productivo del departamento. Por ejemplo, su formación sobre rocas ígneas y cenizas volcánicas las hace tener una gran fertilidad y buena profundidad, por lo que tiene un importante potencial para las actividades agrícolas. Sin embargo, por tener parte de su territorio sobre la cordillera Central, su potencial de fertilidad no puede aprovecharse al máximo debido a la irregularidad del terreno.

El área metropolitana de Pereira presenta una temperatura cercana a los 21ºC, en donde La Virginia es la de menor altitud (900 msnm), mientras que Pereira y Dosquebradas se ubican entre los 1400 y 1500 msnm, respectivamente. Otro aspecto fundamental, es lo relacionado con el régimen de lluvias, el cual fluctúa a lo largo de toda la región de los andes occidentales. Pereira recibe en promedio anual 2.100 mm, Dosquebradas 2.800 mm y La Virginia 1.700 mm[7]. (BanRep, 2014)

12.3.1. Indicadores demográficos

Las condiciones climáticas del territorio permiten desarrollar una gran variedad de cultivos debido a la diversidad de climas, ya que, como se ha citado anteriormente, oscila entre los 900 y 1.800 metros de altura sobre el nivel del mar. Esta ventaja favoreció el desplazamiento y concentración de población de otras regiones en el departamento.

Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) del censo realizado en 2005, la proyección de población del departamento de Risaralda alcanzó los 962.529 habitantes de los cuales 474.356 residen en la capital, Pereira.

Según datos del DANE en 2025 la población en el Risaralda llegaría a los 974.634, representarán el 1.8% de la población total de Colombia. Por otro lado, la división por géneros establece que, de dicho total de población para 2025, el 47,7% serían hombres y el 52,3% mujeres.

En relación con la distribución entre la población rural y urbana, el mismo instrumento señala que la población asentada en la cabecera de Pereira será de 423.774 (84%) y en el resto del municipio se alcanzarían los 77.032 (16%), lo que muestra que es una unidad territorial con predominancia urbana. Este municipio supone el 17,0% de km^2 del departamento experimentando una densidad de población de 841 personas por km^2.

En 2017, la distribución de hombres y mujeres en la población, de acuerdo con la estimación de los datos del DANE era la siguiente.

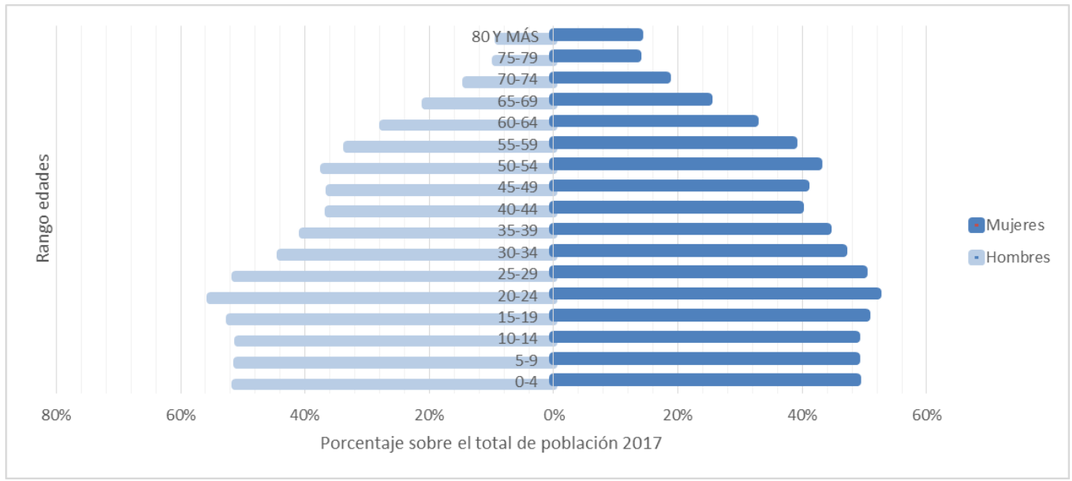


Imagen 12-11. Pirámide de población de Risaralda 2017

Fuente. Proyecciones de Población DANE, DANE, 2022

En esta imagen se puede apreciar que el mayor porcentaje de población se encuentra en edad adulta, identificando este rango desde los 15 a los 64 años. En cambio, la población infantil, de 0 a 14 años supone tan solo un 23,5% de la población, lo cual indica que se tiende a un envejecimiento sostenido de la misma.

Los datos preliminares de los nacimientos en el año 2021 son de 8.139 nacimientos, lo cual representa un aumento del 2% frente a los nacimientos del año anterior. En cambio, los datos de mortalidad son de 7.306 defunciones. La diferencia entre las defunciones y los nacimientos muestra que la población sigue creciendo en la región.

12.3.2. Indicadores del mercado laboral

Para el año 2022, la tasa de desempleo de Risaralda fue 10,6%, mientras que en 2021 se ubicó en 13,6%. La tasa de ocupación se ubicó en 52,3%, mientras que en el año anterior fue 48,9%. Finalmente, la tasa global de participación fue 58,5% frente al 2021 que se ubicó en 56,6%.

[7] Pereira y su contexto actual. Instrumentos de trabajo sobre Economía Regional. BANCO DE LA REPÚBLICA. Centro de Estudios Económico-Regionales, Cartagena, septiembre 2014.

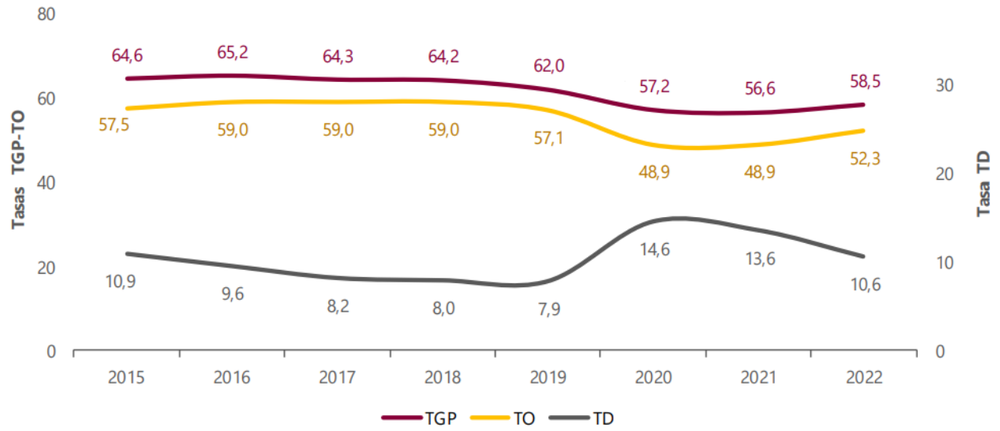


Imagen 12-12. Tasa global de participación, ocupación y desempleo 2015-2022

Fuente. DANE, 2022

El comportamiento demográfico en relación con la tasa de desempleo (TD) por sexos es más favorable para el sexo masculino, con un 8,7% frente al 13,5 en el caso de las mujeres, manifestando una brecha de 4,8 p.p.

12.4. Componente Espacial

12.4.1. Servicios Públicos

Desde hace años, las zonas urbanas de Pereira cuentan con coberturas cercanas a 100% en servicios público, tales como, acueducto, alcantarillado, recolección de basuras y energía.

El grado de cobertura de los servicios citados se expone a continuación:

Cobertura	2017	2018	2019	2020
Acueducto	99,70%	99,75%	99,75%	99,75%
Alcantarillado	98,48%	98,47%	98,64%	98,64%
Aseo	94,50%	95,30%	98,84%	98,97%
Energía Eléctrica	113,93%	116,90%	114,30%	-
Gas Domiciliario	79,12%	80,67%	84,02%	85,92%

Tabla 12-3. Cobertura Servicios Públicos Pereira

Fuente. (Pereira Cómo Vamos, 2020)

En cuanto a la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado en las **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** e **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede observar el detalle las mismas. (Pereira Cómo Vamos, 2020)



Imagen 12-13. Mapa de Cobertura Servicio Acueducto

Fuente. Aguas y aguas Pereira



Imagen 12-14. Mapa de Cobertura Servicios Alcantarillado

Fuente. Aguas y aguas Pereira[8]

En cuanto al servicio de energía eléctrica, en 2012 el departamento de Risaralda contaba con 267.890 suscriptores, de los cuales 218.961 eran usuarios que habitaban en cabeceras municipales y 48.929 en las afueras de municipios o zonas rurales. El Eje Cafetero es la primera región de Colombia en contar con 100% de cobertura de energía eléctrica, en el caso de Risaralda es del 99%, Pereira cuenta con el 100%.

Además, Risaralda es el 6 departamento con mayor número de accesos fijos a Internet entre los años 2018 y 2020.

El total de accesos fijos a Internet en el año que inició la pandemia alcanzó los 7,77 millones en el país, 794 mil nuevos accesos fijos a Internet en relación con el año inmediatamente anterior.

Los accesos a Internet Móvil crecieron más de 2,1 millones, el mayor en los últimos 3 años. El número de nuevos accesos fijos a Internet triplicó lo alcanzado en 2019 con programas como Hogares Conectados del Ministerio TIC.

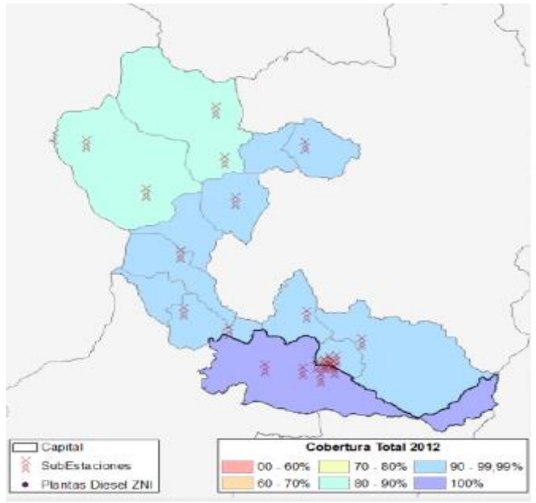


Imagen 12-15. Cobertura de Energía 2012

Fuente. DNP, 2016

12.4.2. Servicios sociales

Los servicios sociales son los que corresponden a la educación, la salud y la recreación. A continuación, se presentan aspectos relacionados con estos servicios en el municipio de Pereira.

Educación

Según datos del Ministerio de Educación Nacional de 2016, en Pereira, el índice de cobertura neta global de escolarización es del 95,6% de la población en edad de estudiar, lo cual implica una reducción de 0,9pp de las personas escolarizadas frente al año anterior.

Sin embargo, si entramos en detalle en la tasa de cobertura bruta de educación básica, es decir, sin discriminar a las personas matriculadas fuera del rango de edad establecido para el nivel de educación, los porcentajes superan el 100%. Este índice nos muestra que la respuesta de la población en temas de educación es positiva.

En 2014, la tasa de deserción estudiantil en el sector público tiene una tendencia decreciente, llegando a niveles del 4,6%. Además, Pereira posee un Plan Decenal Municipal de Educación 2019-2029 con estrategias específicas para mejorar el contexto de la educación en la zona entre las que se encuentran Implementar estrategias de aporte nutricional en todas las ofertas de educación inicial y preescolar del sistema oficial. El número de instituciones educativas de Pereira es 296 de las cuales 63 son instituciones educativas, 72 centros educativos para un total de 135 establecimientos educativos urbanos y rurales más 43 sedes y 118 establecimientos educativos privados.

Según la información suministrada por el Ministerio de Educación Nacional, a través del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES, para el 2021 Risaralda cuenta con una matrícula total en Educación Superior de 48.3701 estudiantes (2.073 estudiantes menos que en 2020), de los cuales 44.894 pertenecen a pregrado y 3.476 pertenecen a posgrado.

Lo anterior, representa un 62,4% de cobertura bruta, es decir, cantidad de matriculados frente a la población entre 17 y 21 años (con los datos del Censo 2018), considerada la población objetivo de la educación superior, cifra por encima de la cobertura bruta a nivel nacional que se encuentra en 53,9%. Para el último año, la tendencia de la tasa de cobertura disminuye en Risaralda (63,9% en 2020), mientras que para el nivel nacional dicha tasa aumentó.

En cuanto al sexo de los estudiantes matriculados, para el año 2021 el 48% son hombres y el 52% son mujeres, en la gráfica de tendencia se puede observar como a partir del año 2013 la cantidad de mujeres matriculadas igualaron la cantidad de hombres, esto es una situación a resaltar en cuanto al tema de cierre de brechas sociales.

[8] Disponible en www.aguasyaguas.com.co/index.php/portfolio/acueducto/mapas-cobertura

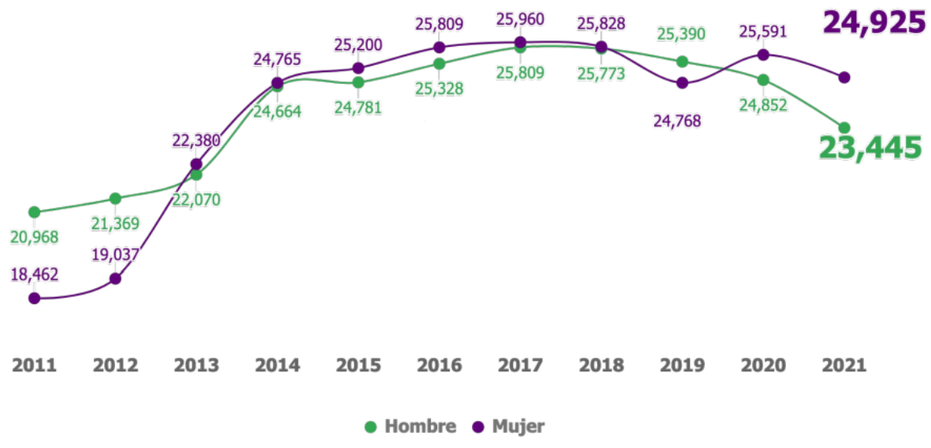


Imagen 12-16. Escolarización Hombre/Mujer

Fuente. DNP, 2021

Salud

Para el caso de los servicios de salud se tiene en cuenta el acceso de la población a la atención, promoción, protección y recuperación de la salud, a través de los servicios públicos ofrecidos por el Estado. En este sentido, el ordenamiento jurídico establece metas como consolidar el modelo de atención basado en Atención Primaria en Salud (APS), servicio equitativo sociosanitario, justicia social y en el caso de Pereira, consolidación de la infraestructura hospitalaria a las necesidades de los habitantes.

La cobertura sanitaria en Pereira en 2021 se muestra a continuación:

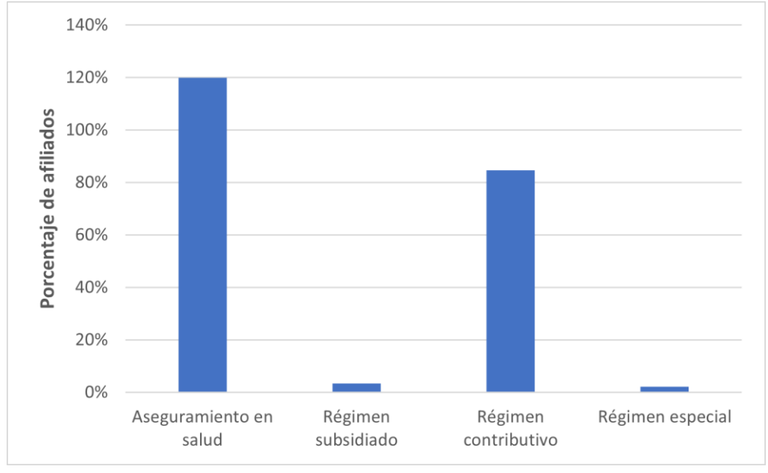


Imagen 12-17. Cobertura Sanitaria 2021

Fuente. DNP, 2021

Un porcentaje mayor a 100% podría ser explicado por la cobertura de un número de personas mayor al de habitantes del municipio.

En materia de aseguramiento en salud, Risaralda tiene una cobertura de 97,9% al finalizar 2019, con un 56% en el régimen contributivo, 40,1% al régimen subsidiado y el 1,6% a regímenes especiales.

La evolución de la esperanza de vida (años) al nacer de la región de Risaralda en los últimos 20 años ha sido la siguiente:

Periodo	Hombres	Mujeres	Total
2005-2010	68,88	78,03	73,33
2010-2015	70,63	78,93	74,67
2015-2020	72,10	79,43	75,67

Tabla 12-4. Indicador esperanza de vida al nacer 2014

Fuente. DANE

Esta se establece en promedio los 75,67 años, siendo superior para las mujeres (79,43 años) que para los hombres (72,10 años).

Recreación y cultura

De acuerdo con los datos de las Encuestas de Percepción Ciudadana 2022 de Pereira Cómo Vamos la participación en actividades culturales de los habitantes se distribuye de la siguiente manera:

- Teatro: 3%.
- Lectura de libros: 34%.
- Festivales o carnavales: 11%.
- Ferias, conferencias o tertulias: 16%.
- Cine: 23%.
- Ninguna actividad: 38%.

Según dicha encuesta, la satisfacción de la oferta cultural es de un 65%, habiendo mejorado este resultado en los últimos años.

En cuanto a actividades deportivas y recreativas se aprecia que hay más participación que en las actividades culturales. Por ejemplo, el 34% visita centros comerciales, el 33% va a restaurantes o el 37% hace uso de los parques.

Medios de comunicación

Algunos de los medios de comunicación de Pereira son, en prensa el periódico El Diario; en televisión el canal CNC y Tele Pereira. Además, la Alcaldía de Pereira y la Gobernación del Risaralda tienen sus respectivos portales a través de los cuales se informa de la gestión pública de interés para ciudadanos.

Infraestructura vial - Red de carreteras

Risaralda cuenta con muy buena infraestructura vial. El departamento cuenta con 3.121,34 km de vías, de las cuales aproximadamente 88,6% son vías terciarias.

La distribución de las carreteras en el mapa es la siguiente:

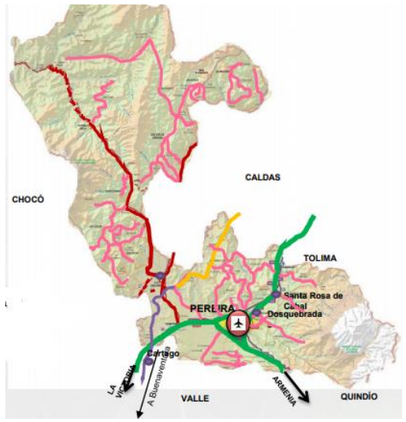


Imagen 12-18. Infraestructura vial Risaralda 2016

Fuente. DNP

En la imagen anterior, las vías en color rojo pertenecen a la red nacional gestionada por INVÍAS (190,7 km) y la verde es una red concesionada (87,1 km). Además, la red secundaria tiene una longitud de 1.046 km y la terciaria 2.085,34 km (líneas rosas de la imagen).

Como se ha mencionado, la red terciaria supone un 66,8% de las carreteras departamentales. Los kilómetros de dichas carreteras por municipios se muestran a continuación.

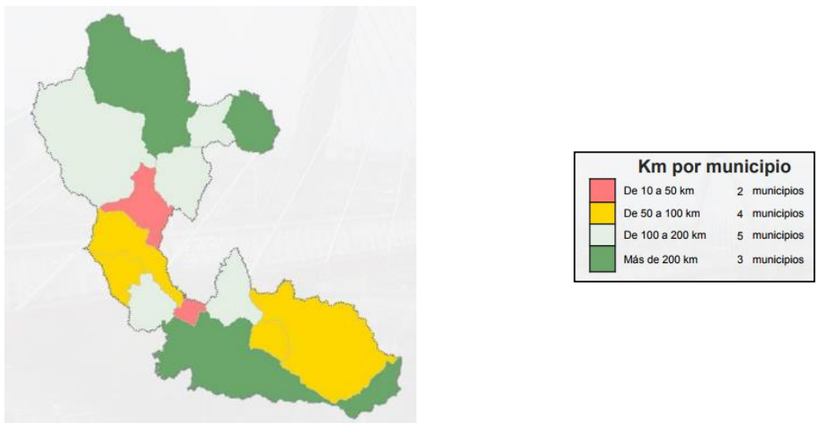


Imagen 12-19. Infraestructura vial terciaria Risaralda 2016

Fuente. DNP

El objetivo para los Gobiernos influyentes en estas infraestructuras (departamental y municipal) es la optimización de los recursos para la mejora del sistema de gestión vial.

12.5. Componente Económico

Risaralda ha sido tradicionalmente reconocido por su arraigada actividad agrícola, con un énfasis especial en el cultivo del café. No obstante, en la segunda mitad del siglo XX, se observa un cambio en las tasas de crecimiento del PIB, las cuales muestran una disminución en comparación con el promedio nacional. Este fenómeno marca una transformación significativa en el dinamismo económico del departamento, ya que evoluciona de una economía predominantemente agrícola a una donde el comercio y los servicios adquieren una relevancia cada vez mayor.

Risaralda fue el cuarto departamento que creció entre el año 2021 y 2022, con 8,9%, por encima del promedio nacional que fue de 7,3%, sin dejar a un lado que se dio una desaceleración

Las actividades que más jalonaron el crecimiento del departamento fueron la industria manufacturera; el comercio, restaurantes y hoteles; servicios respaldados por actividades artísticas y construcción respecto al crecimiento que se dio entre el 2020 y el 2021.

A pesar de los buenos resultados, las cifras registradas por el Dane evidencian que en el departamento se deben seguir trabajando aspectos sobre todo en el sector primario.

Para el año 2020 el municipio de Pereira presentó un valor agregado de 9.048 miles de millones de pesos, en donde las actividades terciarias (servicios) representan el 74,0% del valor agregado total del municipio, seguido de las

actividades secundarias (industria y construcción) con una participación de 22,0%, y finalmente las actividades primarias (agropecuario y minería) con una participación de 4,0%.

12.5.1. Sector agropecuario

El sector agropecuario en Pereira es destacado a nivel nacional, en especial por la ganadería, la piscicultura y las hortalizas.

“Este año 2022 lo cerramos con un balance muy positivo más de 21 mil millones de pesos ejecutados en el departamento de Risaralda, donde gran parte diría que más del 70% son recursos de gestión. Recursos que nos hemos traído a través de los diferentes Ministerios, el de Agricultura a través de la Agencia de Desarrollo Rural, y este año que viene vamos a presentar proyectos del orden nacional, porque es muy importante que todos nuestros agricultores tengan esos proyectos que los ayude a impulsar y a mejorar todas esas condiciones y a tener un mejor producto”, indicó Juan Carlos Toro Castellanos, secretario de Desarrollo Agropecuario.

En las actividades de piscicultura el municipio cuenta con 214 piscicultores con una producción actual de 550.895 peces, principalmente mojarra roja, plateada y cachama.

En cuanto a la agricultura de hortalizas, se han construido 5 nuevos invernaderos y 5 granjas hortícolas. Además, en convenio con la Universidad Tecnológica de Pereira se consiguió la formación de 40 productores y entrega de insumos y se logró iniciar un programa de comercialización con empresas de la región para facilitar la venta.

El sector porcino creció un 3,1% con relación a 2016 y el avícola un 4,9%.

La tendencia de los tres departamentos del Eje Cafetero es la “ganaderización de la agricultura”. En el municipio también sigue a este fenómeno puesto que, en 2014, el 65%de la tierra era dedicada a pastos y el 35% a agricultura. En cuanto a la agricultura, los principales cultivos en Pereira son el café, plátano, aguacate y cebolla. Históricamente la producción ha estado enfocada al cultivo cafetero, sin embargo, el área de cultivo de este producto ha ido descendiendo paulatinamente de 7.313 hectáreas en 2008 a 5.000 en 2015.

12.5.2. Sector industrial

La Encuesta Ritmo Empresarial 2023, realizada en colaboración con 25 Cámaras de Comercio del país, proporciona una visión detallada de la situación económica en Colombia durante el segundo semestre de 2022 y las expectativas para el primer semestre de 2023. El sector industrial destaca positivamente en comparación con encuestas anteriores, mostrando mejoras tanto en las ventas como en la contratación de personal. El 48% de los empresarios aumentó sus ventas y el 32% incrementó la contratación de empleados en este sector.

Sin embargo, el sector del comercio experimentó una realidad diferente, ya que aproximadamente una tercera parte de los empresarios evidenció una disminución en las ventas, y solo el 9% aumentó el número de trabajadores.

A pesar de una desaceleración general en las ventas para el cierre del año 2022, el 30% de los empresarios informó una continuidad en sus ventas. En cuanto al empleo, el 76% mantuvo su personal, el 11% redujo la plantilla y el 13% aumentó el número de trabajadores.

La encuesta también destaca que el alto costo de insumos y productos, junto con el aumento en la tasa de cambio, representa el principal problema para casi la mitad de los empresarios. Además, se señala que un aumento en las tasas de interés podría llevar a los empresarios a abstenerse de solicitar nuevos créditos, afectando futuras inversiones en diversos sectores.

Las expectativas frente a la situación económica de Risaralda muestran preocupación, con el 37% de los empresarios considerando que estará peor o mucho peor. Este porcentaje se eleva al 43% en el sector del comercio, evidenciando los desafíos significativos que enfrenta este sector en la coyuntura económica actual.

12.5.3. Construcción

El sector de la construcción está muy ligado con las infraestructuras. El impacto en la economía de Pereira es importante puesto que el Eje Cafetero tiene buenas infraestructuras por el carácter comercial del territorio.

Este sector supuso el 6,1% del PIB departamental en 2022, si bien, este indicador económico disminuyó con respecto a años anteriores producido por la desaceleración de inversión en obras civiles y disminución de la emisión de licencias por la desaceleración económica del país. La construcción de viviendas ha aportado el 72% del PIB de la construcción.

12.5.4. Comercio Exterior

Exportaciones

Según los datos del Centro de Estudios e Investigaciones Socioeconómicas de la Cámara de Comercio de Pereira, Risaralda registra, por octavo mes consecutivo, incrementos de dos dígitos en sus exportaciones. El informe más reciente destaca que, según los resultados publicados por el DANE correspondientes a octubre, las ventas externas del departamento experimentaron un crecimiento del 42.4%, pasando de U$34.8 millones en el décimo mes de 2022 a U$49.6 millones en el mismo periodo de 2023.

Estos datos reflejan el continuo crecimiento positivo de Risaralda a lo largo del año, a pesar de la situación nacional. El informe atribuye estos logros, en gran medida, al notable desempeño de la industria automotriz, que ha experimentado un impresionante crecimiento del 212% en lo que va del año. Además, se destaca el aumento del 72.3% en la exportación de maquinaria y equipo, así como un crecimiento del 25% en el sector agroindustrial, con ejemplos notables como el azúcar y algunos cafés con valor agregado. Estos resultados señalan el dinamismo y la diversificación de las exportaciones del departamento, contribuyendo positivamente a su desempeño económico en medio de la coyuntura actual.

Mes	2022	2023	Variación nominal	Variación %
Enero	32,7	34,1	*+1,3*	4,0%
Febrero	38,7	38,1	*-0,6*	-1,7%
Marzo	38,6	48,0	*+9,4*	24,2%
Abril	27,6	45,7	*+18,1*	65,7%
Mayo	37,3	48,7	*+11,5*	30,8%
Junio	43,2	49,4	*+6,3*	14,6%
Julio	36,6	44,6	*+8,0*	21,8%
Agosto	33,8	51,3	*+17,5*	51,8%
Septiembre	31,8	43,1	+11,3	35,6%
Octubre	**34,8**	**49,6**	**+14,8**	**42,4%**
Consolidado	**355,1**	**452,6**	**+97,5**	**27,5%**

Fuente: DANE

Imagen 12-20. Consolidado exportaciones Risaralda, año corrido

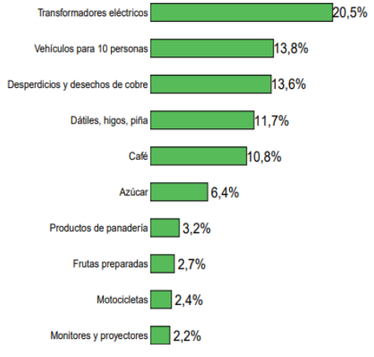
Fuente. DANE

La siguiente imagen muestra la situación de las exportaciones en el departamento de Risaralda a septiembre de 2023.

Exportaciones a septiembre, 2023

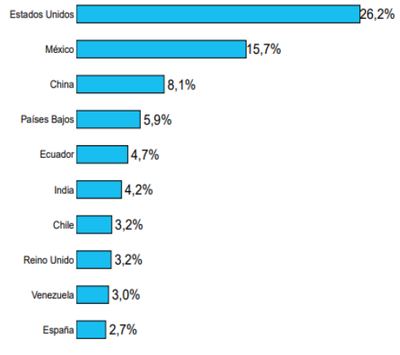
En lo corrido del año, los Transformadores eléctricos representaron el 20,5 % de las exportaciones del departamento.

Figura 18: Principales productos



El principal destino de las ventas externas de Risaralda fue Estados Unidos.

Figura 19: Principales destinos



Fuente: Exportaciones DANE - DIAN. Fecha de Publicación: 1 de noviembre de 2023.

Imagen 12-21. Exportaciones en Risaralda. Septiembre de 2023.

Fuente. DANE - DIAN

Importaciones

Las importaciones en el departamento de Risaralda experimentaron notables fluctuaciones en los últimos años, delineando una dinámica económica que refleja tanto su participación en el comercio global como su adaptabilidad a cambios en el entorno económico. En 2022, el departamento registró un significativo aumento del 21.1% en sus importaciones con respecto al año anterior, sugiriendo una mayor integración en transacciones internacionales y una creciente demanda de bienes extranjeros.

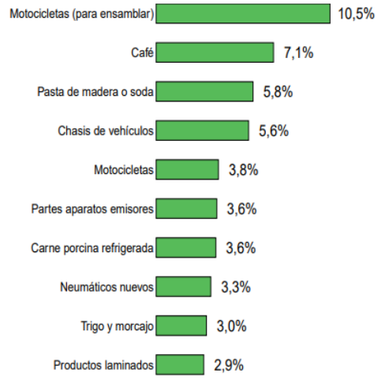
Sin embargo, a medida que avanzó el tiempo, las importaciones mostraron una disminución del 13.3% hasta septiembre de 2023 en comparación con el mismo periodo del año anterior. Este descenso podría indicar cambios en la dinámica económica, restricciones en el acceso a ciertos productos o incluso ajustes estratégicos en la estructura de importaciones. Cabe destacar que el mayor porcentaje de importación se concentró en productos de la industria básica, señalando la importancia de este sector en la economía de Risaralda y destacando la necesidad de evaluar su capacidad para enfrentar desafíos y adaptarse a cambios en las dinámicas comerciales globales.

La siguiente imagen muestra la situación de las exportaciones en el departamento de Risaralda a septiembre de 2023.

Importaciones a septiembre, 2023

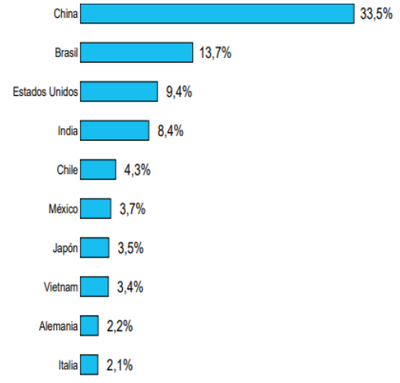
En lo corrido del año, las Motocicletas (para ensamblar) representaron el 10,5 % de las importaciones del departamento.

Figura 21: Principales productos



El principal origen de las compras externas de Risaralda fue China.

Figura 22: Principales origenes



Fuente: Importaciones DANE - DIAN. Fecha de Publicación: 16 de noviembre de 2023

Imagen 12-22. Exportaciones en Risaralda. Septiembre de 2023.

Fuente. DANE - DIAN

La siguiente figura muestra que las importaciones de Risaralda representaron en promedio 1,02% de las importaciones nacionales entre 2013 y 2022. A septiembre de 2023, el departamento registró niveles de participación superiores frente al mismo periodo del año anterior.

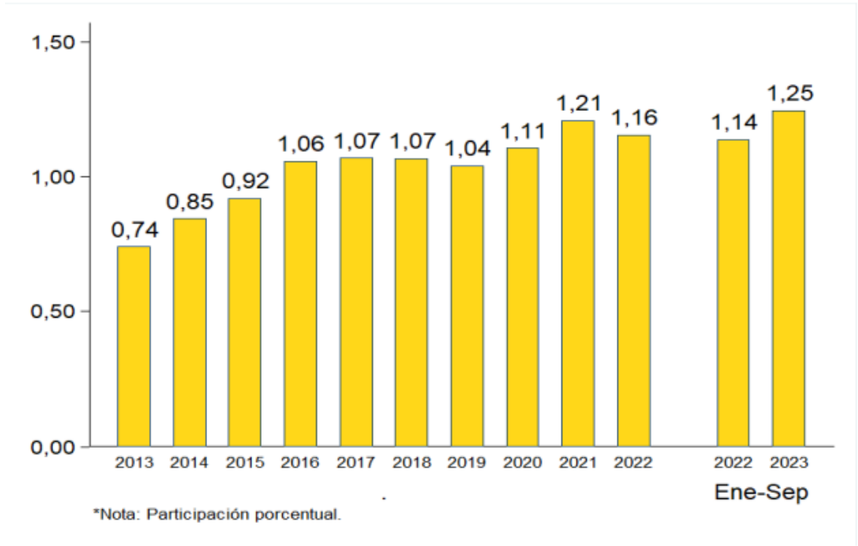


Imagen 12-23. Participación de las importaciones totales en Risaralda en las importaciones nacionales. Septiembre de 2023.

Fuente. DANE - DIAN

12.6. Componente Cultural

12.6.1. Comunidades No Étnicas

Aspectos culturales

En el departamento de Risaralda existen un sinnúmero de manifestaciones culturales que expresan la variedad étnica, religiosa, de costumbres, tradiciones y formas de vida de su población. Todo esto, unido a la inmensa diversidad ecológica y ambiental, hacen variada y compleja la cultura de este departamento, que unida a su historia social y económica y también a los procesos migratorios y de colonización antioqueña, traen implicaciones en las prácticas, las costumbres y características específicas de hombres y mujeres que habitan el departamento de Risaralda, algunas de ellas que inciden de manera directa en la forma de relacionarse con su contexto tanto humano como ambiental.

Una de sus festividades más relevantes son las Fiestas de Aniversario del Departamento de Risaralda, celebrada el 1 de febrero de cada año. Esta festividad tiene un alto nivel de convocatoria pues es un evento organizado por la Gobernación del Departamento.

Al formar parte del Triángulo del Café, junto con los departamentos de Caldas y Quindío, la celebración considerada la más importante es las Fiestas de la Cosecha celebrada durante el mes de agosto en Pereira, la capital del departamento de Risaralda. Este evento permite evocar a la importancia del cultivo y la cultura cafetera la cual es conocida y admirada por toda la humanidad.

Turismo y recreación

El departamento de Risaralda cuenta con numerosas ubicaciones turísticas entre las cuales se pueden destacar las fiestas regionales, los museos, edificios antiguos, etc.

Una de las fiestas que más interés turístico atrae, es la Fiesta de la cosecha, que se lleva a cabo en el mes de agosto en Pereira, con motivo de la cosecha del café (base de la economía colombiana). Es muy rica en actividades artísticas y culturales.

Otro elemento típico de Risaralda es el baile, desarrollado por los nativos, en el que el más famoso es El Baile de la Caña, reflejado por el folk, en el que se realizan figuras colectivas vivenciadas por su protagonista, “El Campesino”, con elementos cotidianos como la misma caña que le sirve de bastión señorial para rendirle homenaje al agro.



Imagen 12-24. Baile de la caña

Fuente. SINIC

Además, cuenta con museos en varias localizaciones de la región. Algunos de ellos son:

- Museo de Arte de Pereira.
- Museo Elíseo Bolívar. Municipio de Belén de Umbría. Propiedad de la familia Gil Bolívar.
- Museo del Oro del Banco de la República.
- Museo Arqueológico de la Casa de la Cultura del Municipio de Marsella.

Además de las costumbres que representan el espíritu campestre de los lugareños, este departamento cuenta con construcciones de gran interés religioso, como la Catedral de Nuestra Señora de la Pobreza, cuentan que cuando el templo estuvo concluido se trajeron los vitrales desde Bélgica y los numerosos devotos disfrutaban de las ciento treinta piezas de pesebre originales traídas de España. Es considerado como Patrimonio Arquitectónico Institucional.

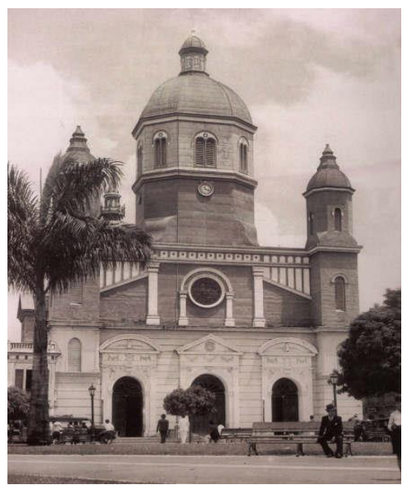


Imagen 12-25. Catedral de Nuestra Señora de la Pobreza

Fuente. Diario del Otún

El zoológico Matecaña, está ubicado en las inmediaciones del terminal aéreo de la ciudad. Es un sitio de interés ecológico y turístico fundado en 1959; alberga más de 1.200 especies de animales, de los cuales el 69% es nativo del país. Además, es considerado uno de los zoológicos más completos de Colombia. Su extensión es de aproximadamente 7.5 hectáreas.

Otro punto de gran interés turístico es el Parque Metropolitano del Café, ubicado en Pereira. Es considerado uno de los complejos más modernos y cómodos del occidente colombiano. Está construido en un área de 25 cuadras. El parque está dividido en 5 áreas: acuática, deportiva, infantil, cultural y ecológica.

Adaptación al entorno

- Risaralda, es uno de los departamentos que más preocupa a la población debido a los problemas medioambientales que sufre.
- Pérdida de biodiversidad, contaminación y alteración física de hábitats (tráfico ilegal de especies amenazadas, destrucción de ecosistemas…).
- Deforestación (colonización de tierras del estado, expansión urbana acelerada y poco planificada…)
- Degradación de los suelos (modificación, pérdida de materia orgánica, pérdida de elementos nutritivos y salinización).
- Contaminación química de los suelos, del agua y de la deforestación (explotaciones mineras).
- Contaminación del agua (residuos industriales).
- Disminución del agua disponible (deforestación, extracción excesiva)
- Inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos y peligrosos (creciente producción).
- Deterioro de la calidad del aire (emisiones de transportes, domésticas, industria y ruido).
- Cambio climático (emisiones de CO2, NOx, CH4 por creciente consumo de combustibles fósiles, cambios de uso de la tierra y aprovechamiento forestal).
- Creciente vulnerabilidad a los desastres naturales por amenazas tectónicas, climáticas, humanas y biológicas (crecimiento acelerado y no planificado de las cabeceras municipales y centros poblados, urbanización y asentamientos ilegales ubicados en zonas vulnerables de protección ambiental).
  - Para combatir estas amenazas, CARDER diseñó el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR). (CARDER, 2008) Su planteamiento es el siguiente:
- Fortalecimiento del SINA para la Gobernabilidad Ambiental: Garantizar el desarrollo sostenible del territorio y consolidar el sistema administrativo.
- Prevención de la Degradación Ambiental: Controlar la producción per cápita de residuos que generen degradación ambiental.
- Promoción de los Procesos Productivos, Competitivos y Sostenibles: Promover la sostenibilidad ambiental en la producción como un factor de competitividad de Risaralda.
- Conocimiento, Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Naturales y la Biodiversidad: Administrar el conocimiento y la conservación de la biodiversidad para su aprovechamiento sostenible como factor de competitividad.
- Planificación y Ordenamiento Ambiental en la Gestión Territorial: Formular e implementar instrumentos de planificación y gestión ambiental que orienten los procesos de uso, ocupación, aprovechamiento y transformación del territorio y permita la adaptación al cambio climático.
- Gestión Integral del Recurso Hídrico: Mejorar el conocimiento del recurso en términos de cantidad y calidad para planificar su uso.
- Gestión Integral del Riesgo: Contribuir a la reducción efectiva del riesgo de desastre, de tal forma que aporte al desarrollo sostenible del territorio.

12.6.2. Comunidades étnicas

Risaralda tiene una gran cantidad de población indígena (especialmente al occidente en la frontera con Chocó y en la frontera con Caldas) particularmente de las comunidades Embera Chamí y Embera Katío. Los grupos indígenas en el departamento de Risaralda cuentan con los siguientes resguardos:

- Resguardo de Loma-Citabará.
- Resguardo Unificado Chamí.
- Resguardo Embera-Chamí de Suratena.
- Resguardo Indígena Altomira.

No obstante, no se registra presencia de resguardos de población indígena en el AID, ni en el AII. El territorio certificado más cercano al aeropuerto es precisamente el último enunciado, el Resguardo Altomira ubicado en el municipio de Marsella, Risaralda. El mismo se ubica a 15,5 kms de distancia, como se muestra en la Imagen 12-26**.**

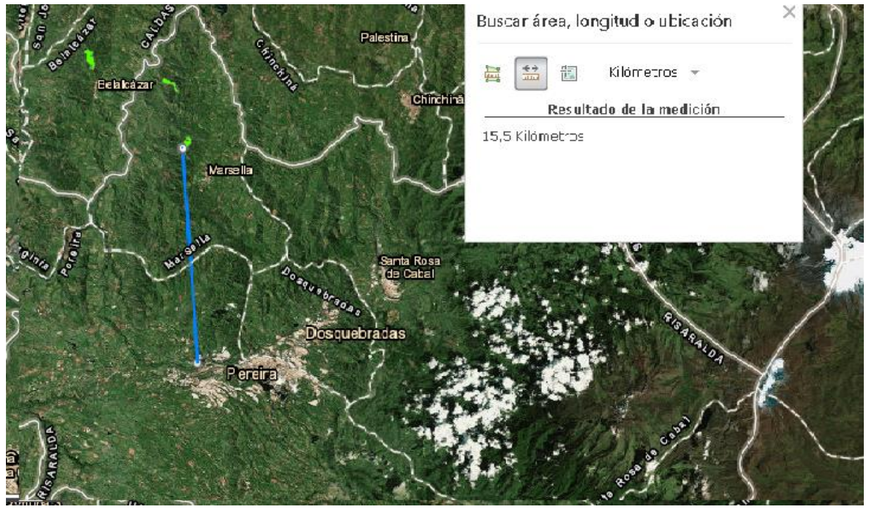


Imagen 12-26. Ubicación y distancias comparativas entre Aeropuerto Matecaña y Resguardo Altomira

Fuente. IGAC

Así mismo, no hay reportados consejos comunitarios en la base de datos de la Dirección de Asuntos para las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras

12.7. Componente Político-Organizativo

12.7.1. División político-administrativa

Risaralda se encuentra dividido administrativamente en 14 municipios, siendo Pereira la capital del departamento.

Como se ha citado anteriormente, la población total del departamento en 22 asciende a 988.000 habitantes. La distribución de población en los diferentes municipios es la siguiente:

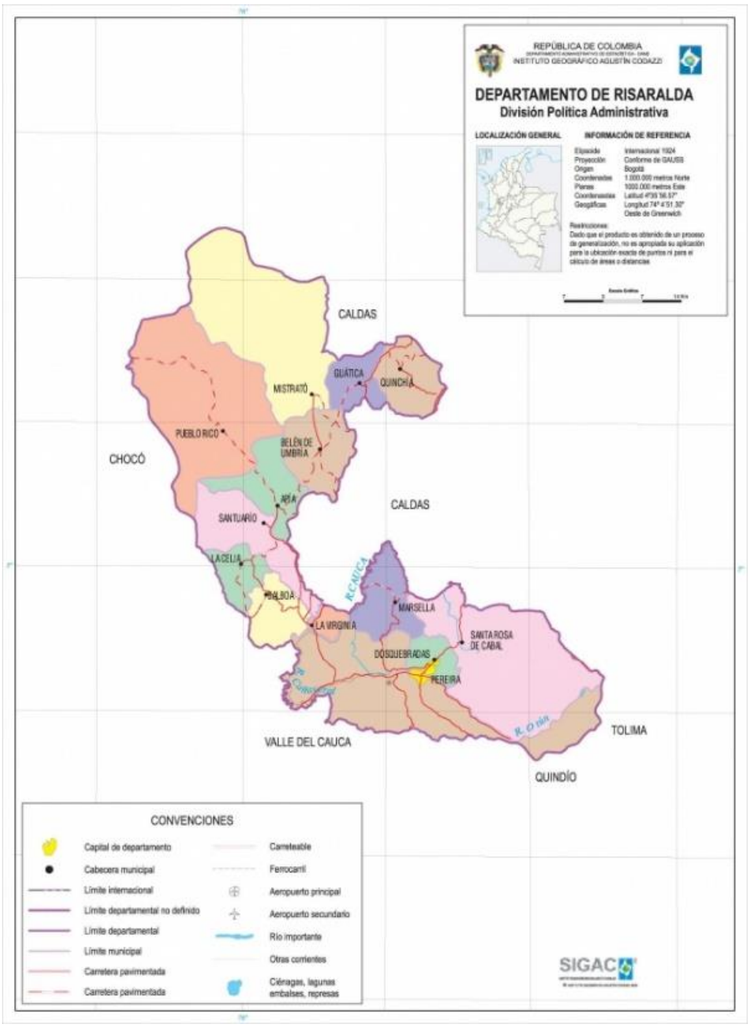


Imagen 12-27. Mapa político Risaralda

Fuente. Gobernación del Risaralda

Pereira forma parte de un área metropolitana que incluye a Dosquebradas y La Virginia. Cerca de la mitad de la población del departamento reside en la capital. La organización político-administrativa de Pereira comprende 19 comunas, que incluyen Boston, Centro, Consota, Cuba, Del Café, El Jardín, El Oso, El Poblado, Ferrocarril, Jardín,

Olímpica, Oriente, Perla del Otún, Río Otún, San Joaquín y San Nicolás. Estas comunas engloban 610 barrios en la zona urbana, mientras que en el área rural cuenta con 12 corregimientos.

12.7.2. Instancias y mecanismos de participación

La Alcaldía de Pereira promueve activamente la participación ciudadana a través de diversas instancias y mecanismos. Estos incluyen Consejos Municipales temáticos, como el de Cultura o Juventud, que fomentan la colaboración entre representantes de la sociedad civil y expertos para influir en la formulación de políticas. Además, los Consejos Territoriales de Planeación se centran en la planificación del desarrollo local, permitiendo a la comunidad participar en la identificación de prioridades y la elaboración de planes estratégicos.

Otros mecanismos cruciales involucran a la ciudadanía en la asignación de recursos, como el Presupuesto Participativo, donde los residentes proponen y votan proyectos específicos para mejorar la calidad de vida. Audiencias Públicas y Mesas de Trabajo proporcionan espacios para el diálogo directo entre la administración y la comunidad, abordando temas específicos y recogiendo opiniones. Además, plataformas en línea pueden ser utilizadas para recopilar sugerencias y comentarios de manera eficiente. En conjunto, estos mecanismos reflejan el compromiso de la Alcaldía de Pereira en construir una gobernanza participativa y transparente que refleje las necesidades y visiones de sus ciudadanos.

Organización de la sociedad civil

Las Juntas de Acción Comunal se erigen como entidades cívicas, sociales y comunitarias orientadas hacia la gestión social. Operan sin fines de lucro, adoptando una naturaleza solidaria, y cuentan con personería jurídica y patrimonio independiente. Estas juntas se forman de manera voluntaria con la participación de residentes que unen sus esfuerzos y recursos con el objetivo de promover un desarrollo integral, sostenible y sustentable, fundamentado en la práctica de la democracia participativa; desarrollando sus actividades dentro de un territorio delimitado, tales como:

- Definir una organización social
- Gestionar, liderar y apoyar beneficios comunitarios
- Propender por el desarrollo veredal o corregimental.
- Aunar esfuerzos y recursos para procurar la solución de las necesidades más sentidas de la comunidad.

Cada Junta de Acción Comunal se encuentra compuesta por una Junta Directiva, en donde se encuentra un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero y un fiscal, y algunos representantes de comités, cada uno asumiendo las funciones otorgadas por la ley y la Asamblea General.

En Pereira hay cerca de 2500 JAC las cuales se posesionaron en 2021 y 2022.

12.7.3. Presencia Institucional

Según los hallazgos de la información recopilada, la presencia institucional en las comunidades se manifiesta mediante infraestructuras educativas, centros de salud, acueductos, vías, y la presencia de entidades estatales, incluyendo el ejército nacional. Además, se observa que los programas y proyectos gubernamentales han demostrado ser efectivos en cierta medida para la población, particularmente para aquellos en situaciones menos favorecidas.

12.7.4. Proyectos Existentes

Entre las comunidades de Pereira se desarrollan principalmente programas dirigidos a los grupos de población vulnerable, como son la niñez, mujeres gestantes y los adultos mayores a través de entidades estatales tales como Instituto Colombiano de Bienestar familiar –ICBF-, la alcaldía Municipal, el SENA, la UMATA, tal y como se refiere en la Tabla 12-5¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Proyectos existentes	Objetivo	Financiador
Familias en acción	Subsidios de nutrición a familias de niños menores de 7 años y subsidio escolar a los niños de 7 a 17 hablando de las familias más pobres.	Gobierno Nacional, y Banca Multilateral
Colombia mayor	Integración, recreación y deporte del adulto mayor en situación de extrema pobreza	Gobierno Nacional, y Banca Multilateral
Programa de cero a siempre	Reúne políticas, programas, proyectos, acciones y servicios dirigidos a la primera infancia, con el fin prestar una verdadera Atención Integral que haga efectivo el ejercicio de los derechos de los niños y las niñas entre cero y cinco años de edad. Atención integral a la primera infancia, desde madres gestantes hasta niños menores de 2 años en situación de extrema pobreza	Presidencia de la República
Hogares comunitarios	Atención, el cuidado, la protección, la salud, la nutrición y el desarrollo psicosocial se brinda a través de las madres comunitarias, quienes atienden en su vivienda un promedio de 13 niños y niñas de su entorno, durante 200 días al año, en jornadas de 8 horas o en media jornada.	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

Tabla 12-5. Principales programas y proyectos sociales existentes Pereira

12.7.5. Proyectos del Plan de Desarrollo Municipal

El Plan de Desarrollo Municipal para los años 2016-2019 recogía una serie de ejes de actuación con los principales temas a abordar dichos años. El Plan de Desarrollo Municipal para los años 2020-2023 muestra el porcentaje de ejecución de cada uno de los ejes identificados, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Ejes de actuación	Programas	% de Ejecución
Competitividad, innovación y empleo	Pereira con diversidad económica	90%
	Movilidad sostenible para el desarrollo	
	Ciencia, tecnología e innovación	
	Desarrollo productivo para el cambio	
	Territorio rural competitivo	
Pereira educada y educadora	Educación de calidad	96%
	Cultura eje de desarrollo	
	Pereira ciudad activa	
Desarrollo social, paz y reconciliación	Todos con aseguramiento en salud	89
	Salud pública y social	
	Capacidades para el disfrute de derechos de los grupos poblacionales	
	Organización y participación ciudadana y demográfica	
	Cultura ciudadana y convivencia pacífica	
Hábitat, ambiente y territorio	Hábitat social	77%
	Espacio público para la vida	
	Variabilidad y cambio climático	
	Gobernanza ambiental	
	Ecosistemas para la vida	
Gestión institucional	Gestión institucional para la excelencia	93%
	Hacienda Pública eficaz y eficiente	

Tabla 12-6. Programas del Plan de Desarrollo 2020-2023 Pereira

Fuente. Alcaldía de Pereira. Elaboración propia

13. Estudio de costos de inversión

En este estudio se analizan y presentan los costos de inversión (capital expenditure, CAPEX) necesarios para la ejecución de las infraestructuras necesarias asociadas al desarrollo del PEI hasta el horizonte 2050.

13.1.1. Descripción de los elementos CAPEX

El CAPEX está integrado por inversiones de capital que crean beneficios. Un CAPEX se ejecuta cuando un negocio invierte en la compra de un activo fijo o para añadir valor a un activo existente con una vida útil que se extiende más allá del año imponible. En este caso, todas las inversiones necesarias para la ampliación, remodelación y construcción de infraestructura planteada en el DTP del aeropuerto pueden ser consideradas como CAPEX.

13.1.2. Descripción de los elementos OPEX

El OPEX son los costes permanentes para el funcionamiento de las infraestructuras. Puede traducirse como gasto de funcionamiento, gastos operativos, o gastos operacionales. En este caso debe considerarse los costes de mantenimiento ligero, los costes de seguridad, limpieza, el staff de gestión del aeropuerto y de los diferentes consumos (eléctrico, agua, gas, etc.). Los costes asociados vinculados con eventos extraordinarios tales como, ampliaciones de infraestructuras, eventos especiales u otros elementos fuera de lo cotidianos están fuera de la estimación del OPEX y serán considerados como gastos extraordinarios.

13.2. Supuestos y exclusiones de partida

Cabe resaltar que para el cálculo de los costos de inversión CAPEX presentado en este informe no se cuenta con un proyecto constructivo definido, sino que el objetivo de este análisis es determinar la viabilidad preliminar a nivel de planeamiento de la parte de costos de proyecto y la viabilidad financiera de las actuaciones principales a nivel de infraestructura. Se trata, por tanto, de valores informativos y que no implican ninguna responsabilidad alguna por parte del concesionario.

El presente Plan Maestro actualizado, es una herramienta de planificación aeroportuaria que contempla el crecimiento aeroportuario del Aeropuerto Internacional Matecaña basado en las estimaciones y prognosis generadas con base a los requerimientos actuales y futuros en términos de infraestructura aeroportuaria determinando sus necesidades acordes a la demanda de los servicios prestados. En este sentido, las proyecciones estimadas son una referencia y herramienta fundamental para la toma de decisiones que inciden en las próximas etapas de construcción y ampliaciones, razón por la cual, el dueño del Aeropuerto podrá establecer sus requerimientos de forma anticipada **(adelantar cronogramas de obras e inversión propuestos)** si las condiciones actuales del Aeropuerto así lo requieran conforme a la demanda de sus servicios, **(Por ejemplo capacidad de la plataforma de parqueo, mejora del tránsito aéreo, aumento de rutas entre otras),** y aquellas que por razones de Seguridad Operacional ameriten realizar anticipadamente con el objeto de garantizar permanentemente la seguridad de las operaciones aeroportuarias.

Por lo tanto, es importante establecer los supuestos de partida y exclusiones considerados en el análisis, los cuales se enumeran a continuación.

13.2.1. Supuestos de partida

- Se establecen cuatro fases para la elaboración de las actuaciones, correspondientes a los siguientes periodos:
  - Fase I (2024 – 2030)
  - Fase II (2031 – 2040)
  - Fase III (2041 – 2050)
- La moneda empleada en el estudio es Pesos Colombianos (COP).
- No se dispone todavía de un proyecto constructivo detallado con todas las partidas, mediciones y elementos finales necesarios para la construcción de la infraestructura analizada.
- No se dispone de estudios geotécnicos detallados a partir de los cuales diseñar los taludes, capas de firmes y otros elementos relacionados con el movimiento de tierras.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de demolición / mejora / expansión, todos los elementos fijos y accesorios sueltos serán retirados por la autoridad del aeropuerto.
- El IVA considerado sobre la utilidad y sobre los equipamientos es del 19%.
- Los datos de partida para el dimensionamiento de la nueva infraestructura están basados en la demanda de tráfico y en el estudio de capacidad-demanda realizado. En caso de que se produjese un cambio drástico en las bases que sustentan la prognosis, las necesidades identificadas dejarían de ser válidas.
- Algunas intervenciones se avanzan en el tiempo para conseguir una división lógica entre fases desde el punto de vista operacional/costos/necesidades, cumpliendo siempre con el nivel de servicio adecuado de acorde con la demanda de tráfico estimada.
- Los costes asociados a Estudios, Diseños e Interventoría se han distribuido, estimado en un 10%, se ha repartido entre todas las acciones del CAPEX.
- El Aeropuerto Internacional Matecaña realizó los Estudios, diagnósticos, evaluaciones, y recomendaciones para la Rehabilitación de las Redes Hidráulicas del Aeropuerto, detectando dificultades en el sistema de recolección de aguas pluviales de la pista, franjas y taludes, donde las redes poseen estrangulamientos y fallas en las transversales que cruzan la pista, saturación en los colectores y fallos en la evacuación del agua en precipitaciones atípicas que requieren intervenciones para mitigar los riegos asociados, razón por la cual, han sido incluidos en el CAPEX.
- Se hace necesario establecer los estudios y obras para mejorar el lado AIRE en cuanto a la capacidad portante de las franjas de seguridad para evitar que haya hundimientos de aeronaves si estas llegan a salirse de la pista, también incluido en el CAPEX.
- El AIU (Administración, Imprevistos, Utilidad) empleado se corresponde con los siguientes costos indirectos y han sido considerados aparte para lograr tener una idea más clara de las inversiones a realizar:
  - Administración. La Administración incluye los costos indirectos necesarios para el desarrollo de un proyecto, como honorarios, impuestos, entre otros. Los costos indirectos son aquellos costos generales que permiten el funcionamiento cotidiano y permanente de la oficina, es decir, aquellos que se requiere ejecutar para poder ofrecer la disponibilidad del servicio. Así, los costos de personal, arrendamiento, dotación, entre otros, necesarios para el funcionamiento permanente de una oficina, constituyen costos indirectos. Se ha estimado un porcentaje del 10% del costo de proyecto.
  - Imprevistos. Riesgos normales en que incurre el contratista. Se ha estimado un porcentaje del 6% del costo de proyecto.
  - Utilidad. Es la ganancia que el contratista espera percibir por la realización del contrato, la cual debe ser garantizada por las entidades. Se ha estimado un porcentaje del 5% del costo de proyecto.

13.2.2. Exclusiones

Las exclusiones de partida consideradas son:

- Cualquier inflación o incremento de costos más allá del 01 de septiembre de 2023 (los precios se han actualizado a esta fecha).
- Sistemas operacionales, mobiliario y equipamientos de back-office a instalar por parte de terceros con actividades al aeropuerto (aerolíneas, ground handling, locales comerciales, entre otros).
- Costos de estudios y construcción de vías troncales y de acceso fuera del área concesionada y que se vean afectadas por el desarrollo aeroportuario.
- Supervisión y puesta en marcha, según los estándares de la Aeronáutica Civil, de los equipos de navegación aérea, así como los trabajos de mejora de las ayudas a la navegación (VOR/DME, ILS, entre otros).
- Costos de operación y mantenimiento preventivo y rutinario.
- Gestión predial y trabajos de valoración económica de terrenos e inmuebles, y compensaciones socioeconómicas derivadas de la adquisición de terrenos.
- Ensayos ORAT (Operation Readiness and Airport Transfer), que es el programa de pruebas de instalaciones y sistemas previo a la entrada en operación de la nueva infraestructura.
- Actuaciones derivadas de la afectación acústica provocada por las operaciones aéreas en las edificaciones próximas al PEI (aislamiento acústico).
- La adquisición de predios necesarios para la ampliación de la plataforma, así como para los parqueaderos, quedan excluidos dada la propiedad de los predios.

13.3. Estimación de costos CAPEX

Nº	DESCRIPCIÓN	TOTAL	FASE I	FASE II	FASE III
1.1	Nueva Calle de Salida Rápida y mejora Franjas de Seguridad de Pista	44.187.660.000	14.487.660.000	29.700.000.000	0
1	**CALLES DE RODAJE**	**44.187.660.000**	**14.487.660.000**	**29.700.000.000**	**0**

Nº	DESCRIPCIÓN	TOTAL	FASE I	FASE II	FASE III
2.1	Ampliación de plataforma comercial	8.384.062.500	8.384.062.500	0	0
2.2	Ampliación de plataforma comercial y Rehabilitación de Redes Hidráulicas.	**36.214.062.500**	27.830.000.000	8.384.062.500	0
2.3	Construcción de plataforma de aviación general	5.902.380.000	5.902.380.000	0	0
2	**PLATAFORMAS**	**50.500.505.000**	**42.116.442.500**	**8.384.062.500**	**0**

Nº	DESCRIPCIÓN	TOTAL	FASE I	FASE II	FASE III
3.1	Equipo de control de tarjetas de embarque nacional	338.045.400	338.045.400	0	0
3.2	Equipo de control de tarjetas de embarque internacional	169.022.700	0	0	169.022.700
3.3	Equipo de rayos x	971.880.525	971.880.525	0	0
3.4	Equipo de rayos x	485.940.263	0	485.940.263	0
3.5	Equipo de rayos x	485.940.263	0	0	485.940.263
3.6	Equipo pasaporte tradicional	304.240.860	101.413.620	202.827.240	0
3.7	Equipo pasaporte tradicional	101.413.620	0	0	101.413.620
3.8	Cinta de recogida de equipajes	1.215.611.258	0	1.215.611.258	0
3.10	Puesto de inspección rayos x	583.128.315	0	583.128.315	0
3.11	Ampliación área colas de seguridad nacional	128.779.200	128.779.200	0	0
3.12	Ampliación vestíbulo de salidas	804.870.000	804.870.000	0	0
3.13	Ampliación sala de embarque nacional	740.480.400	740.480.400	0	0
3.14	Ampliación sala de embarque internacional	547.311.600	547.311.600	0	0
3.15	Ampliación área colas control pasaportes llegadas	38.633.760	38.633.760	0	0
3.16	Ampliación terminal de carga	849.808.575	849.808.575	0	0
3.17	Ampliación terminal de carga	1.971.931.500	0	1.971.931.500	0
3.18	Ampliación terminal de carga	1.971.931.500	0	0	1.971.931.500
3.19	Construcción edificio escuela pilotos/aviación general	1.569.496.500	1.569.496.500	0	0
3.20	Ampliación área de combustible	231.400.125	231.400.125	0	0
3.21	Ampliación área de combustible	154.266.750	0	0	0
3	**EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS ANEXAS**	**13.664.133.113**	**6.322.119.705**	**4.613.705.326**	**2.728.308.083**

Nº	DESCRIPCIÓN	TOTAL	FASE I	FASE II	FASE III
4.1	Construcción parking taxis	1.663.398.000	0	1.663.398.000	0
4.2	Construcción parking corta/larga estancia	5.365.800.000	5.365.800.000	0	0
4	**ACCESOS Y PARQUEADEROS**	**7.029.198.000**	**5.365.800.000**	**1.663.398.000**	**0**

Nº	DESCRIPCIÓN	TOTAL	FASE I	FASE II	FASE III
1	CALLES DE RODAJE	44.187.660.000	14.487.660.000	29.700.000.000	0
2	PLATAFORMAS	50.500.505.000	42.116.442.500	8.384.062.500	0
3	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS ANEXAS	13.664.133.113	6.322.119.705	4.613.705.326	2.728.308.083
4	ACCESOS Y PARQUEADEROS	7.029.198.000	5.365.800.000	1.663.398.000	0
	TOTAL	**115.381.496.113**	**68.292.022.205**	**44.361.165.826**	**2.728.308.083**

13.4. Costos operacionales OPEX

Los costes de OPEX se detallan en el horizonte 2025 hasta el año 2050. Los costes de OPEX a nivel de este documento incluye las siguientes partidas:

- Personal
- Contratos servicios externos
- Servicios Básicos
- Servicio de Limpieza y Seguridad
- Seguros y otros

Adicionalmente existen otros elementos de coste tales como tributos, tasas, impuestos, etc que forman parte del modelo de negocio del aeropuerto. Así mismo las amortizaciones estarán incluidas en dicho modelo de negocio.

13.4.1. Hipótesis

El modelo de OPEX se presenta teniendo en cuenta costes constantes sin incluir ningún índice de inflación.

El modelo ha establecido únicamente 5 niveles salariales que incluyen las siguientes remuneraciones anuales:

Nivel	Puesto	Salario Anual (COP)
Nivel 0	Gerente Organización	60.000.000
Nivel I	Directores	43.200.000
Nivel II	Coordinadores	36.000.000
Nivel III	Junior, Inspectores, Tenientes SEI, Supervisores AVSEC, Contador, Tesorero	30.000.000
Nivel IV	Técnicos, Auxiliares, ASU, Sargento Maquinista, Cecoa, Almacenista	15.600.000

Tabla 13.1. Niveles salariales

Fuente. Elaboración propia

Estos salarios incluyen igualmente el pago de los diferentes componentes tales como el componente de salud, el componente de pensión y el componente de parafiscales.

Los servicios externos incluyen mayormente los costes de mantenimiento menor del aeropuerto. Los costes de limpieza de las infraestructuras, así como los costes de seguridad han sido estimados de forma independiente dado el peso que tiene en la cuenta de resultados del aeropuerto.

Finalmente, la partida de seguros y otros incluye tanto los seguros que debe de pagar el operador aeroportuario como otros elementos tales como marketing; uso de sistema automático de facturación o los servicios externos de consultoría (legal, financiera, técnica, etc.).

13.4.2. Modelo OPEX

Los resultados del modelo de OPEX se presentan en la siguiente tabla

Nivel	Moneda Origen	Elasticidad	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Incremento			5,40%	4,60%	3,83%	3,27%	2,80%	1,39%
Prognosis	PAX		3.252.141	4.111.932	4.761.061	5.314.869	5.798.782	6.227.324
Total (000)	COP		29.944.442	32.895.205	33.722.097	34.122.114	34.104.101	35.750.492
Total (000)	USD		9.982	10.966	11.241	11.374	11.368	11.917
Personal	COP	Varias	3.495.739	3.741.291	3.741.016	3.703.480	3.624.412	3.776.376
Contratos servicios externos	COP	10%	11.966.408	12.830.764	12.849.356	12.735.281	12.475.820	13.002.372
Servicios Básicos	COP	Varias	3.225.907	3.582.937	3.704.124	3.770.526	3.786.083	3.973.435
Servicio de Limpieza y Seguridad	COP	Varias	3.983.591	4.482.799	4.685.490	4.810.213	4.865.363	5.116.063
Seguros y otros	COP	Varias	7.272.798	8.257.414	8.742.110	9.102.615	9.352.426	9.882.247

Tabla 13.2. Niveles salariales

Fuente. Elaboración propia

FIN DEL DOCUMENTO