

Cuadernillos de Desarrollo Económico

Análisis de necesidades de formación
del Aeropuerto de Bogotá

11



SECRETARÍA DE
DESARROLLO
ECONÓMICO



EL DORADO

Luis Carlos Galán Sarmiento

SALIDAS
Departures

9

9

SALIDAS
Departures

avianca



Análisis de necesidades de formación del Aeropuerto de Bogotá

Carlos Fernando Galán Pachón
Alcalde Mayor de Bogotá

Secretaría de Desarrollo Económico
Alcaldía Mayor de Bogotá

María del Pilar López Uribe
Secretaria de Desarrollo Económico

José Fuentes Ortega
Subsecretario de Desarrollo Económico

Gabriel Hernando Angarita Tovar
Director de Estudios de Desarrollo Económico

Pilar Torres Alvarado
Subdirectora de Estudios Estratégicos

Yaneth Lucía Pinilla Beltrán
Subdirectora de Información y Estadísticas

Autores:

Diana Londono Aguirre
Pilar Torres Alvarado
Jessie Ovalle Ramírez
Lizeth Rodríguez Rodríguez

Diseño y diagramación:

Ana María González Rojas

ISSN: 2981-6807 (En línea)

Bogotá, Colombia

Puede encontrar información editorial de este cuadernillo en la página web:

<http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co>

La serie de publicaciones de la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Los trabajos de la serie son de carácter provisional, las opiniones y el contenido son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen a la Secretaría de Desarrollo Económico ni a la Alcaldía Mayor de Bogotá. Todo el material está protegido por los derechos de autor y su uso está permitido libremente en tanto, se haga mención y se cite en la bibliografía.

Contenido

	Resumen	6
<hr/>		
1	Introducción	7
<hr/>		
2	Metodología	9
	Análisis de la CUOC y encuesta empresarial	10
	Mesas de trabajo sectoriales	10
<hr/>		
3	Perfiles críticos del ecosistema aeroportuario de Bogotá	11
	Sector 1. Mantenimiento aeronáutico (MRO)	11
	Sector 2. Aviónica y sistemas embebidos	14
	Sector 3. Logística y operaciones aeroportuarias	17
	Sector 4. Datos y tecnologías digitales	19
	Sector 5. Seguridad aeroportuaria	20
	Sector 6. Servicios aeroportuarios y transporte de pasajeros	22
<hr/>		
4	Análisis transversal de competencias	25
<hr/>		

Contenido

5	Rotación laboral y dinámicas de permanencia	30
----------	--	-----------

6	Necesidades formativas con carácter urgente	33
----------	--	-----------

7	Conclusiones y recomendaciones para la política de formación	35
----------	---	-----------

	Referencias	36
--	--------------------	-----------

	Glosario	37
--	-----------------	-----------

	Siglas	39
--	---------------	-----------

Resumen

Este documento sintetiza los hallazgos del análisis de necesidades de formación del ecosistema aeroportuario de Bogotá, desarrollado en el marco del programa Bogotá Ciudad Aeropuerto. A partir de la triangulación entre la Clasificación Única de Ocupaciones de Colombia (CUOC), una encuesta aplicada a once empresas del sector aeronáutico y logístico, y mesas de trabajo sectoriales, el estudio identifica los perfiles ocupacionales críticos del ecosistema, las competencias técnicas y socioemocionales requeridas, las brechas formativas existentes y las causas de rotación laboral. Los resultados muestran que el sector demanda talento altamente especializado en seis áreas estratégicas, y que la oferta formativa local presenta desajustes significativos en inglés técnico, formación práctica, actualización tecnológica y certificación de competencias. El documento propone orientaciones diferenciadas para cursos cortos y programas estructurados, y formula seis líneas de política para fortalecer la articulación entre el sistema educativo, el sector productivo y las entidades públicas.

Palabras clave: Ecosistema aeroportuario; demanda laboral; formación para el trabajo; brechas de competencias; Bogotá Ciudad Aeropuerto; política pública de empleo.

1. Introducción

El Aeropuerto Internacional El Dorado ocupa hoy una posición sin precedentes en la jerarquía aeroportuaria de América Latina. En 2024 movilizó 45,8 millones de pasajeros — crecimiento del 16 % frente al año anterior—, superando a Ciudad de México (44,9 millones) y São Paulo-Guarulhos (43,1 millones) para posicionarse como el aeropuerto de mayor tráfico de la región¹. En materia de carga, registró 809.029 toneladas, el mayor volumen de su historia (+5,12 % vs. 2023), ubicándose en el primer lugar de América Latina y el Caribe y en el puesto 34 mundial. Paralelamente, el informe OAG Megahubs 2025 lo sitúa en el puesto 16 entre los aeropuertos más conectados del mundo —primero en América Latina—, incorporando a Bogotá al selecto grupo de los veinte megahubs globales².

Estas cifras no son simplemente indicadores de tráfico: son la expresión cuantitativa de un ecosistema económico de alta complejidad que genera demandas crecientes y especializadas de talento humano en mantenimiento aeronáutico, aviónica, logística internacional, operaciones aeroportuarias, seguridad aérea, analítica de datos y servicios a pasajeros. La escala y la velocidad de este crecimiento han superado la capacidad del sistema formativo local para responder, configurando una brecha que este documento analiza y ante la cual propone orientaciones de política.

En este contexto, el programa distrital **Bogotá Ciudad Aeropuerto** constituye la apuesta institucional orientada a transformar el territorio aeroportuario en un entorno planificado, competitivo y sostenible, articulando empresas aeronáuticas y logísticas, instituciones educativas, entidades públicas y comunidades del entorno. Su premisa central es que el crecimiento del aeropuerto no se sostiene únicamente sobre infraestructura y operaciones aéreas: depende también —de manera determinante— de la capacidad de la ciudad para *formar, atraer y retener talento humano pertinente*.

1 ACI-LAC – Airports Council International Latin America & Caribbean. (2025). Airport Traffic Rankings 2024. Ginebra: ACI World.
2 OAG – Aviation Worldwide Ltd. (2025). Megahubs International Index 2025. Londres: OAG.

La agenda de talento del programa reconoce que los perfiles ocupacionales del sector se están redefiniendo de manera acelerada: la incorporación de tecnologías digitales al mantenimiento predictivo, la complejidad creciente de los sistemas de aviónica, la digitalización de la logística aeroportuaria y el endurecimiento de los estándares internacionales de seguridad operacional exigen competencias que los programas educativos vigentes no están entregando de manera sistemática. Comprender con precisión cuáles son esas competencias, en qué perfiles y con qué urgencia, es la función que cumple el presente análisis.

Este documento presenta los resultados del análisis de necesidades de formación del ecosistema aeroportuario de Bogotá, con un doble propósito: aportar evidencia rigurosa sobre la demanda laboral del sector, e identificar orientaciones concretas para la política pública de formación y empleo. El análisis abarca seis dimensiones: caracterización sectorial del ecosistema, identificación de perfiles laborales críticos, análisis de competencias técnicas y socioemocionales, identificación de competencias emergentes no recogidas en estándares formales, diagnóstico de brechas formativas y análisis de causas de rotación laboral.

Pregunta orientadora del análisis:

¿Qué talento necesita Bogotá para sostener y proyectar su ecosistema aeroportuario, y qué debe transformar en su oferta formativa para estar en capacidad de proveerlo?

2. Metodología

El análisis³ empleó una estrategia de triangulación metodológica que combinó tres fuentes de información complementarias, con el propósito de contrastar los referentes ocupacionales formales con la demanda real reportada por las empresas. Este diseño permite identificar no solo lo que los estándares ocupacionales establecen, sino también lo que el mercado exige y lo que el sistema formativo aún no provee (Tabla 1).

Tabla 1. Diseño metodológico del análisis de necesidades de formación

Fuente	Instrumento / técnica	Alcance temático	Función en el análisis
Análisis documental CUOC ⁴	Revisión sistemática de perfiles ocupacionales del sector aeronáutico	Funciones, conocimientos y destrezas por ocupación	Línea base normativa para el análisis comparativo
Encuesta empresarial	Cuestionario estructurado aplicado a 11 empresas del sector aeronáutico y logístico	Perfiles demandados, competencias técnicas y socioemocionales, formación interna, necesidades emergentes	Captura de la demanda real del mercado laboral
Mesas de trabajo sectoriales	4 mesas con metodología participativa rotativa Participantes: empresas, expertos técnicos y entidades públicas	<ul style="list-style-type: none"> Validación de perfiles y competencias Dinámica de formación interna Causas de rotación laboral 	Validación colectiva y triangulación de hallazgos

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

- 3 Alcance del análisis. Los hallazgos presentados en este documento no pretenden ser estadísticamente representativos del universo de empresas del ecosistema aeroportuario, sino construir una caracterización cualitativa y técnicamente fundamentada de sus necesidades de talento, validada directamente con actores del sector. Su valor reside en la profundidad del análisis ocupacional y en la calidad de la triangulación entre fuentes, más que en la escala de la muestra.
- 4 DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2023). Clasificación Única de Ocupaciones de Colombia – CUOC. Bogotá: DANE.

Análisis de la CUOC y encuesta empresarial

La revisión de la CUOC identificó las funciones, conocimientos y destrezas asociadas a las ocupaciones del sector aeronáutico y logístico, constituyendo la línea base para el análisis comparativo. La encuesta empresarial —aplicada a once organizaciones del sector— recogió información sobre perfiles ocupacionales demandados, competencias técnicas y socioemocionales consideradas prioritarias, procesos de formación interna y necesidades emergentes. La información fue sistematizada en una matriz de análisis, sometida a depuración y unificación terminológica, y cruzada con los descriptores de la CUOC para identificar coincidencias, nuevas competencias y vacíos de pertinencia.

Mesas de trabajo sectoriales

Se realizaron cuatro mesas de trabajo con empresas del sector, expertos técnicos y funcionarios públicos, empleando una metodología participativa de rotación entre grupos de trabajo⁵. Las mesas se estructuraron en torno a tres ejes temáticos: (i) cargos y competencias requeridos por las empresas, (ii) procesos de formación interna, y (iii) dinámicas de rotación laboral. Los hallazgos de cada estación fueron consolidados por un líder y socializados en plenaria, facilitando la triangulación de información y la validación colectiva de los resultados derivados de la encuesta y del análisis de la CUOC.

5 La metodología de las mesas siguió un modelo de rotación tipo World Café adaptado al contexto técnico-sectorial: grupos rotativos, líderes estables por estación y síntesis colectiva en plenaria.

3. Perfiles críticos del ecosistema aeroportuario de Bogotá

El ecosistema aeroportuario de Bogotá presenta una concentración de ocupaciones estratégicas organizadas en cinco áreas clave: mantenimiento aeronáutico, aviónica y sistemas embebidos, logística y operaciones, datos y tecnologías digitales, y seguridad aeroportuaria. Los resultados evidencian una alta demanda de talento especializado, particularmente en mantenimiento aeronáutico, aviónica y tecnologías digitales, así como necesidades relevantes en logística y seguridad, donde se identifican distintos niveles de escasez de talento.

Este panorama refleja la creciente complejidad del sector y la necesidad de fortalecer capacidades técnicas y transversales para responder a sus dinámicas. A continuación, se presentan los sectores y su respectivo análisis detallado de perfiles, competencias y brechas identificadas.

Sector 1. Mantenimiento aeronáutico (MRO)

El subsector de Mantenimiento, Reparación y Overhaul (MRO)⁶ **concentra los perfiles de mayor complejidad técnica y regulatoria del ecosistema aeroportuario.** Sus ocupaciones combinan bases sólidas de ingeniería aeronáutica con el cumplimiento riguroso de estándares internacionales de aeronavegabilidad (RAC, OACI, FAA, EASA). La demanda de técnicos especializados supera ampliamente la disponibilidad local de egresados con formación pertinente, configurando el área de mayor déficit de talento del ecosistema (Tabla 2).

6 El sector MRO concentra la mayor demanda y el mayor déficit de talento del ecosistema. La escasez de técnicos con experiencia práctica, la limitada oferta de pasantías y los altos costos de certificación internacional configuran un cuello de botella crítico para la competitividad operativa del aeropuerto. La formación dual empresa-academia y los esquemas de cofinanciación de certificaciones son las intervenciones de mayor impacto potencial en este sector.

Tabla 2. Mantenimiento Aeronáutico (Mro)

Ingeniero/a Aeronáutico/a – Aeroespacial Ocupación CUOC: <i>Ingenieros aeronáuticos / Ingenieras aeronáuticas</i> Escasez MEDIA	
<p style="text-align: center;">Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar fuselajes, motores, mecanismos de propulsión y sistemas auxiliares • Supervisar procesos de construcción, ensamblaje y reparación de aeronaves • Coordinar estándares y programas de mantenimiento aeronáutico • Dirigir investigaciones de factibilidad técnica • Gestionar el cumplimiento normativo ante Aerocivil 	<p style="text-align: center;">Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Física, matemáticas y mecánica aeronáutica • Diseño e ingeniería de sistemas aeronáuticos • Electrónica y automatización aplicada • Manejo de software AMOS (gestión de mantenimiento) • Interpretación de manuales técnicos (AMM, IPC/IPD) • Control de calidad y análisis de procesos
<p style="text-align: center;">Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico y análisis sistémico • Liderazgo de equipos multidisciplinares • Comunicación efectiva con áreas operativas y ejecutivas • Toma de decisiones en entornos de alta regulación • Gestión del tiempo y planificación estratégica 	<p style="text-align: center;">Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inglés técnico aeronáutico (nivel B2 requerido; oferta local insuficiente) • Regulación internacional actualizada (FAA / EASA) • Gestión de operaciones aeroportuarias integradas • Actualización frente a modelos y tecnologías emergentes • Formación en mantenimiento predictivo con analítica de datos
Técnico en Mantenimiento Aeronáutico (AME / A&P) Ocupación CUOC: <i>Mecánicos y reparadores de sistemas y motores de aeronaves</i> Escasez ALTA	
<p style="text-align: center;">Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo de aeronaves • Interpretar manuales técnicos y procedimientos del fabricante • Inspeccionar sistemas y componentes para verificar funcionamiento seguro • Documentar operaciones y asegurar trazabilidad técnica • Cumplir estándares operacionales y de seguridad aeronáutica 	<p style="text-align: center;">Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecánica aeronáutica y metalistería • Manejo avanzado de manuales AMM e IPC/IPD • Normativa RAC y documentación de aeronavegabilidad • Uso de herramientas de precisión y equipos especializados • Electrónica básica y automatización en mantenimiento • Sistemas de gestión AMOS

Continúa en la siguiente pág. 13

<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atención al detalle y precisión técnica (nivel crítico) • Responsabilidad y disciplina operativa • Trabajo bajo presión en esquemas de turnos • Resolución de problemas en tiempo real • Comunicación asertiva en contextos operativos 	<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inglés técnico nivel B1 — requisito mínimo operativo no cubierto • Mayor énfasis en registros técnicos, trazabilidad y calidad documental • Gestión en sistemas informáticos especializados (AMOS) • Perfil con mayor déficit y mayor tasa de rotación del sector • Escasez de espacios de pasantía y formación dual empresa-academia
<p>Especialista en Hélices de Aeronaves Ocupación CUOC: <i>Mecánicos y reparadores de sistemas y motores de aeronaves</i> Escasez ALTA</p>	
<p>Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmontar, revisar y reacondicionar sistemas mecánicos e hidráulicos • Inspeccionar, reparar y probar componentes de hélices • Interpretar manuales técnicos y especificaciones del fabricante • Registrar información técnica y asegurar la trazabilidad del proceso • Gestionar la relación con proveedores y el inventario de partes 	<p>Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecánica, hidráulica y metalistería aeronáutica • Uso avanzado de manuales AMM e IPC/IPD • Aplicación de MEL/NEF y criterios de aeronavegabilidad continua • Manejo de software AMOS • Normativas aeronáuticas y documentación técnica
<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atención al detalle y pensamiento crítico • Resolución de problemas complejos en taller • Liderazgo de equipos multidisciplinares • Comunicación efectiva con ejecutivos y áreas operativas • Orientación a resultados con altos estándares de seguridad 	<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimización de recursos y herramientas para mantenimiento eficiente • Competencias de liderazgo no formalizadas en el perfil CUOC • Escasa oferta de formación especializada en Colombia • Dependencia de alianzas internacionales (Chile, Europa) para certificación

Continúa en la siguiente pág. 14

Ingeniero/a de Propulsión y Motores
 Ocupación CUOC: *Ingenieros mecánicos / Ingenieras mecánicas*
 Escasez **MEDIA**

<p style="text-align: center;">Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar sistemas de energía, mecanismos de propulsión y maquinaria asociada • Coordinar procesos de instalación, mantenimiento y pruebas de motores • Dirigir investigaciones para optimizar rendimiento y eficiencia • Establecer normas técnicas y coordinar equipos de trabajo • Supervisar el cumplimiento de certificaciones internacionales de motores 	<p style="text-align: center;">Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Física, diseño mecánico, energía y simulación • Herramientas de diseño: AutoCAD, SolidWorks, Revit • Software de gestión de mantenimiento (AMOS) • Electrónica y automatización aplicada a propulsión • Regulaciones internacionales FAA y EASA para motores
<p style="text-align: center;">Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo técnico y gestión de proyectos • Comunicación asertiva con equipos de ingeniería • Planificación estratégica y análisis de riesgos • Toma de decisiones en contextos de alta seguridad 	<p style="text-align: center;">Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentación técnica y legal aeronáutica específica • Competencias en gestión de proyectos no incluidas en CUOC • Actualización en tecnologías de propulsión eléctrica e híbrida • Normativa internacional para certificación de motores (FAA/EASA)

Fuente: A partir de la CUOC y la encuesta empresarial (2025).
 Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

Sector 2. Aviónica y sistemas embebidos

La aviónica y los sistemas embebidos⁷ **agrupan los perfiles orientados al diseño, diagnóstico, instalación y mantenimiento de los sistemas electrónicos que garantizan el funcionamiento seguro de las aeronaves.** Su alta especialización técnica y la rigurosidad normativa que exigen los convierten en perfiles escasos y difíciles de formar localmente. Las empresas señalan que solo cuatro de las once participantes ofrecen formación especializada en estas áreas, generando una dependencia significativa de alianzas internacionales para la cualificación de este talento (Tabla 3).

⁷ La ruptura en las cadenas de formación local limita severamente la disponibilidad de estos perfiles. La mayoría de quienes acceden a formación especializada migran al exterior, impulsados por mejores condiciones económicas. Esto convierte la articulación con centros especializados como el CEA y el establecimiento de convenios internacionales en estrategias de corto plazo ineludibles, mientras se consolida una oferta formativa local pertinente.

Tabla 3. Aviónica y sistemas embebidos

Especialista en Aviónica y Sistemas Embebidos Ocupación CUOC: <i>Ingenieros electrónicos / Ingenieras electrónicas</i> Escasez ALTA	
<p style="text-align: center;">Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar circuitos, tarjetas electrónicas y software embebido para aeronaves • Diagnosticar fallas y realizar mantenimiento de sistemas electrónicos • Evaluar e implementar métodos de instalación y producción • Supervisar procesos técnicos asociados a sistemas electrónicos aeronáuticos • Verificar el cumplimiento de estándares de aeronavegabilidad 	<p style="text-align: center;">Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electrónica y automatización aplicada a aeronaves • Diseño de sistemas embebidos y placas PCB • Interpretación de planos eléctricos y diagramas aeronáuticos • Instalación y calibración de sensores aeronáuticos • Pruebas funcionales y análisis de fallas • Herramientas de simulación electrónica
<p style="text-align: center;">Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta atención al detalle y precisión técnica • Disciplina operativa y seguimiento riguroso de protocolos • Comunicación en entornos críticos de alta regulación • Resolución de problemas complejos con análisis lógico • Trabajo en equipo interdisciplinario 	<p style="text-align: center;">Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación básica de microcontroladores — no recogida en CUOC • Mayor énfasis en pruebas de precisión técnica con trazabilidad • Rigurosidad en manejo de documentación técnica aeronáutica • Solo 4 empresas ofrecen formación especializada en Colombia • Alta migración al exterior: mejores salarios y condiciones económicas
Técnico de Aviónica Ocupación CUOC: <i>Ajustadores, reparadores e instaladores en electrónica</i> Escasez ALTA	
<p style="text-align: center;">Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar y ajustar sistemas electrónicos e instrumentos aeronáuticos • Interpretar planos de circuitos, esquemas y manuales técnicos • Intervenir sistemas de radio, navegación y comunicación de aeronaves • Documentar procesos, hallazgos y registros técnicos • Verificar que cada instrumento cumpla estándares de aeronavegabilidad 	<p style="text-align: center;">Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electrónica y sistemas de aviónica aeronáutica • Equipos electrónicos de prueba e instrumentación • Normas de seguridad eléctrica y operacional • Fundamentos de automatización e ingeniería aplicada • Mantenimiento y revisión de componentes críticos

Continúa en la siguiente pág. 16

<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escucha activa y gestión de imprevistos • Gestión del tiempo en turnos operativos • Atención al detalle y precisión en tareas técnicas • Cumplimiento estricto de normativa aeronáutica • Trabajo en equipo en ambientes de alta exigencia 	<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inglés técnico para lectura de manuales aeronáuticos (nivel B1) • Actualización en sistemas digitales de aviónica de nueva generación • Programación básica y firmware de sistemas embebidos • Escasa formación local con práctica en hangar real
<p>Aerotécnico / Técnico en Electricidad Aeronáutica Ocupación CUOC: <i>Técnicos en electricidad</i> Escasez ALTA</p>	
<p>Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar, montar y reparar circuitos y componentes eléctricos aeronáuticos • Diagnosticar fallas aplicando metodologías de análisis de causa raíz • Calibrar instrumentos, verificar continuidad y corregir anomalías • Elaborar y actualizar manuales técnicos e instructivos de operación • Ejecutar mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de sistemas eléctricos 	<p>Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electricidad y energía; motores eléctricos aeronáuticos • Sensores, iluminación aeronáutica y sistemas de control • PLC y variadores de velocidad • Abastecimiento de combustibles y seguridad SST • Herramientas de simulación y diseño eléctrico
<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva y orientación al servicio • Pensamiento crítico y precisión técnica • Responsabilidad y trabajo en equipo • Alta atención al detalle en contextos operativos regulados 	<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC y variadores de velocidad — competencia no recogida en CUOC • Normativa de aeronavegabilidad específica para sistemas eléctricos • Mantenimiento predictivo de sistemas eléctricos aeronáuticos • Formación práctica con equipos reales: dependencia de alianzas internacionales

Fuente: A partir de la CUOC y la encuesta empresarial (2025).

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

Sector 3. Logística y operaciones aeroportuarias

La logística y las operaciones aeroportuarias⁸ **articulan el conjunto de actividades que garantizan el flujo eficiente de aeronaves, carga, equipaje y pasajeros en tierra.** Sus perfiles van desde roles operativos de alta criticidad —como el auxiliar de rampa— hasta posiciones estratégicas de dirección y coordinación de operaciones. La rotación laboral en este sector responde a desajustes entre la formación disponible y las necesidades reales del mercado, así como a sesgos de acceso que limitan la disponibilidad de talento (Tabla 4).

Tabla 4. Logística y operaciones aeroportuarias

Despachador de Aeronaves Ocupación CUOC: <i>Inspectores y controladores del transporte</i> Escasez MEDIA	
<p style="text-align: center;">Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programar y supervisar actividades de transporte aéreo • Monitorear vuelos, elaborar manifiestos y coordinar tanqueo • Mantener comunicación con torres, centros de control y dependencias operativas • Verificar y gestionar documentación técnica y planes de vuelo • Atender novedades, restricciones de aeronavegabilidad y emergencias 	<p style="text-align: center;">Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamentos aeronáuticos y especificaciones de operación • Manuales operativos y procedimientos de despacho de vuelos • Gestión de documentación técnica aeronáutica • Normativas de seguridad y alistamiento de vuelo • Plataformas digitales de operación aeroportuaria
<p style="text-align: center;">Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación asertiva y escucha activa bajo presión extrema • Toma de decisiones en tiempo real ante contingencias • Organización rigurosa y control de múltiples actividades simultáneas • Trabajo en equipo con tripulaciones y áreas de apoyo • Vigilancia operacional permanente 	<p style="text-align: center;">Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inglés operativo aeronáutico para comunicación internacional • Manejo de sistemas digitales integrados de operaciones • Actualización en nuevas normativas de seguridad operacional (SMS) • Plena capacidad física requerida — genera barreras de inclusión

Continúa en la siguiente pág. 18

⁸ La rotación en este sector responde tanto a desajustes formativos como a barreras estructurales de acceso. El diseño de rutas formativas pertinentes, la eliminación de sesgos de contratación por género y discapacidad, y la implementación de esquemas de formación en el puesto son las intervenciones de mayor impacto para mejorar la disponibilidad y la estabilidad del talento en este sector.

Especialista en Logística / Operaciones Aeroportuarias

Ocupación CUOC: *Directores y gerentes de transporte, distribución y logística*

Escasez **MEDIA**

Funciones principales

- Planificar y supervisar estrategias de distribución, almacenamiento y movimiento de bienes
- Gestionar contratos con proveedores y controlar inventarios
- Establecer estándares de operación y velar por el cumplimiento normativo
- Liderar equipos técnicos y administrativos en la gestión de indicadores
- Coordinar operaciones aeroportuarias y transporte multimodal

Competencias técnicas clave

- Cadena de suministro aeroportuaria y logística internacional
- Plataformas digitales y softwares logísticos especializados
- Administración de personal, bases de datos y control de inventarios
- Inglés nivel B1-B2 (requerido para operaciones internacionales)
- Seguridad y salud en el trabajo (SST)

Competencias socioemocionales

- Liderazgo y pensamiento crítico en entornos complejos
- Toma de decisiones y resolución de problemas bajo presión
- Adaptabilidad y manejo interpersonal
- Planificación estratégica con orientación a resultados

Competencias socioemocionales

- Experiencia certificada de 5-8 años como requisito de contratación
- Formación insuficiente en gestión de operaciones aeroportuarias integradas
- Actualización en plataformas digitales de logística aeroportuaria
- Sesgos de contratación por edad en niveles operativos

Auxiliar de Rampa

Ocupación CUOC: *Operarios y auxiliares de rampa de transporte aéreo*

Escasez **MEDIA**

Funciones principales

- Cargar, descargar, clasificar y transportar equipaje y mercancía
- Operar equipos de rampa (GSE): bandas, tractores, montacargas, GPU
- Posicionar escaleras, conos, señalización y puertas aeronáuticas
- Guiar y remolcar aeronaves siguiendo procedimientos establecidos
- Registrar actividades y reportar novedades de la operación

Competencias técnicas clave

- Manejo de mercancías peligrosas (DGR)
- Procedimientos de seguridad operacional (rampa, plataforma, zonas estériles)
- Operación de equipos especializados de apoyo en tierra (GSE)
- Cumplimiento de instrucciones de peso y balance de aeronaves
- Uso intermedio de Excel para control de tareas e indicadores

Competencias socioemocionales

- Comunicación efectiva y orientación al detalle
- Gestión del tiempo y organización bajo turnos rotativos
- Responsabilidad y cumplimiento estricto de normas de seguridad
- Multitarea y trabajo en equipo en entornos de alta exigencia física

Competencias socioemocionales

- Perfil con alta rotación — barreras de entrada: sesgos de género e inclusión
- Formación en DGR no siempre disponible antes del ingreso al puesto
- Escasa formación en manejo de situaciones de emergencia en rampa
- Condiciones físicas exigentes: genera barreras para personas con discapacidad

Fuente: A partir de la CUOC y la encuesta empresarial (2025).

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

Sector 4. Datos y tecnologías digitales

Las tecnologías digitales y la analítica de datos⁹ **constituyen el área de mayor crecimiento proyectado en el ecosistema aeroportuario**. La digitalización de las operaciones aeronáuticas, el avance del mantenimiento predictivo y la integración de sistemas IoT en la gestión de flota están generando una demanda acelerada de perfiles especializados que la oferta formativa local aún no alcanza a cubrir. Se trata de un sector emergente en el ecosistema, pero cuya relevancia estratégica es ya reconocida por las empresas como determinante para la competitividad futura del aeropuerto (Tabla 5).

Tabla 5. Datos y tecnologías digitales

Ingeniero/a de Datos / IoT – Mantenimiento Predictivo Ocupación CUOC: <i>Profesionales en redes de computadores</i> Escasez ALTA	
Funciones principales <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar arquitecturas de datos para procesos aeronáuticos • Desarrollar modelos de mantenimiento predictivo y monitoreo de flota • Gestionar sistemas de monitoreo y análisis de rendimiento de aeronaves • Diagnosticar fallas tecnológicas y proponer mejoras en sistemas digitales • Integrar infraestructura digital con sistemas aeronáuticos existentes 	Competencias técnicas clave <ul style="list-style-type: none"> • Programación: Python, PySpark, SQL • Visualización de datos: Power BI • Gestión de Data Lakes, Data Warehouses y data streaming • Arquitecturas de datos modernas para entornos aeronáuticos • Diseño y administración de redes y bases de datos • Electrónica y automatización aplicada a sistemas IoT
Competencias socioemocionales <ul style="list-style-type: none"> • Atención al detalle y gestión del tiempo • Pensamiento sistémico y analítico avanzado • Resolución de problemas complejos en entornos técnicos • Comunicación de resultados técnicos a audiencias no especializadas • Trabajo colaborativo en equipos de ingeniería multidisciplinarios 	Competencias socioemocionales <ul style="list-style-type: none"> • Perfil más emergente del ecosistema — demanda supera ampliamente la oferta local • Aplicación de data analytics al contexto aeronáutico específico • Mantenimiento predictivo con integración de sistemas IoT aeronáuticos • Ningún programa local forma este perfil con enfoque aeronáutico • Se requieren diplomados o tecnológicos de nueva creación

Fuente: A partir de la CUOC y la encuesta empresarial (2025).

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

⁹ El perfil de ingeniero/a de datos / IoT representa la apuesta formativa de mayor proyección estratégica para el ecosistema aeroportuario. Su desarrollo requiere la creación de programas nuevos —diplomados avanzados o tecnológicos— con doble énfasis: competencias digitales avanzadas y aplicación específica al contexto aeronáutico. La articulación con empresas del sector para el diseño curricular es indispensable para garantizar la pertinencia de estos programas desde su origen.

Sector 5. Seguridad aeroportuaria

La seguridad aeroportuaria¹⁰ **agrupa los perfiles responsables de garantizar la integridad operativa, la gestión del riesgo y la respuesta ante emergencias en el ecosistema del aeropuerto.** Sus ocupaciones combinan competencias técnicas altamente especializadas con habilidades de liderazgo, gestión de crisis y cumplimiento estricto de normativas nacionales e internacionales. El análisis identifica una brecha crítica en la disponibilidad de formación especializada local para estos perfiles, especialmente para el bombero aeronáutico (Tabla 6).

Tabla 6. Seguridad aeroportuaria

Director/a de Seguridad Aérea Ocupación CUOC: <i>Directores y gerentes de servicios profesionales</i> Escasez MEDIA	
Funciones principales <ul style="list-style-type: none"> • Dirigir la implementación de políticas y estándares de seguridad aérea • Supervisar y coordinar al personal profesional, técnico y operativo de seguridad • Administrar presupuestos, contratos, adquisiciones y equipos especializados • Evaluar indicadores de operación, riesgos y desempeño • Liderar programas de formación, entrenamiento y actualización del talento 	Competencias técnicas clave <ul style="list-style-type: none"> • Gerencia y administración de operaciones de seguridad aeroportuaria • Normatividad del sector y gestión del talento humano • Seguridad pública y gestión del riesgo aeronáutico • Plataformas digitales de gestión operativa y seguridad • Inglés nivel B1–B2 para coordinación con organismos internacionales
Competencias socioemocionales <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo estratégico y toma de decisiones bajo presión • Pensamiento crítico y capacidad de análisis de riesgo • Comunicación asertiva con autoridades y actores externos • Planificación estratégica y control riguroso de procesos • Seguimiento de indicadores y orientación al cumplimiento normativo 	Competencias socioemocionales <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia previa significativa como requisito — limita el acceso de perfiles jóvenes • Formación en gestión de crisis y simulacros de emergencia aeronáutica • Actualización permanente en normativas OACI y RAC de seguridad • Competencias de representación institucional no formalizadas en CUOC

Continúa en la siguiente pág. 21

10 La seguridad aeroportuaria es el sector con mayor impacto operativo ante una formación deficiente: las consecuencias de una brecha en este perfil pueden comprometer directamente la seguridad de vidas humanas. La creación de programas de formación especializada en atención prehospitalaria aeronáutica, gestión de HAZMAT y protocolos de emergencia OACI, articulados con el CEA y entidades de bomberos certificadas, debe ser una prioridad institucional de primer orden.

Bombero Aeronáutico
 Ocupación CUOC: Bomberos / Bomberas
 Escasez **MEDIA**

<p>Funciones principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responder a emergencias aeronáuticas: incendios, rescates, HAZMAT • Ejecutar maniobras de extinción en aeronaves, hangares y áreas operativas • Brindar soporte vital básico y atención prehospitalaria inicial • Operar y mantener vehículos especializados (crash tenders, sistemas de espuma) • Desarrollar acciones de gestión del riesgo y prevención en la comunidad aeroportuaria 	<p>Competencias técnicas clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión del riesgo y primeros auxilios aeronáuticos • Química aplicada y control de materiales peligrosos (HAZMAT) • Normativas NFPA, OACI y RAC para emergencias aeronáuticas • Licencias de conducción especializadas para vehículos de emergencia • Procedimientos de evacuación, ditching y respuesta a despresurización
<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disciplina, responsabilidad y pensamiento crítico bajo presión extrema • Trabajo en equipo en situaciones de alto riesgo y rápida respuesta • Orientación al servicio y adaptabilidad ante contingencias • Comunicación efectiva en escenarios de crisis • Atención al detalle en protocolos de seguridad 	<p>Competencias socioemocionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo 4 empresas ofrecen formación especializada — brecha crítica de oferta local • Atención prehospitalaria y manejo traumático: área de escasa formación • Alta rotación por cambios frecuentes en equipos de trabajo en tierra • Inglés básico operativo para instrucciones y protocolos internacionales • Ausencia de programas de formación continua articulados con el sector

Fuente: A partir de la CUOC y la encuesta empresarial (2025).
 Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

Sector 6. Servicios aeroportuarios y transporte de pasajeros

Los servicios aeroportuarios y el transporte de pasajeros¹¹ agrupan los perfiles que garantizan la operación directa de los vuelos y la experiencia del usuario final del aeropuerto. Incluyen desde los roles más visibles —como pilotos y tripulación de cabina— hasta perfiles operativos de soporte en tierra que articulan la atención al pasajero con la coordinación técnica de la operación. Este sector enfrenta una demanda sostenida de talento, impulsada por el crecimiento del 16 % en el volumen de pasajeros registrado en 2024, y presenta brechas formativas específicas en atención diferencial, gestión de emergencias a bordo y estándares de servicio internacional (Tabla 7).

Tabla 7. Servicios aeroportuarios y transporte de pasajeros

Piloto / Oficial de Tripulación Ocupación CUOC: <i>Pilotos, ingenieros e instructores de vuelo</i> Escasez ALTA	
Funciones principales	Competencias técnicas clave
<ul style="list-style-type: none"> Preparar y presentar planes de vuelo ante las autoridades competentes Inspeccionar la aeronave, revisar bitácoras y verificar el estado técnico previo al vuelo Ejecutar maniobras de despegue, navegación y aterrizaje bajo protocolos normativos Monitorear el funcionamiento de motores y sistemas durante la operación Identificar y resolver contingencias o fallas operacionales en vuelo Dirigir a la tripulación y liderar procedimientos de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> Normativas de aviación: RAC, OACI, FAA / EASA según tipo de operación Gestión de cabina y atención a pasajeros en situaciones normales y de emergencia Manejo de mercancías peligrosas a bordo (DGR) Procedimientos de emergencia: evacuación, ditching, despresurización, fuego a bordo Gestión de la seguridad operacional (SMS) Meteorología aeronáutica y sistemas de navegación

Continúa en la siguiente pág. 23

11 El crecimiento sostenido del volumen de pasajeros en El Dorado exige una estrategia de formación que combine estándares internacionales de servicio con competencias de seguridad operacional. La formación en inglés aeronáutico, la certificación en atención diferencial y la actualización en sistemas digitales de gestión de pasajeros son las intervenciones de mayor impacto en este sector. La alta rotación en los perfiles operativos —agentes y tripulación de cabina— demanda además condiciones laborales más estables y rutas de progresión profesional que incentiven la permanencia.

Competencias socioemocionales

- Comunicación asertiva con tripulación, pasajeros y controladores aéreos
- Toma de decisiones críticas bajo presión extrema y en tiempo real
- Autocontrol y estabilidad emocional en situaciones de emergencia
- Trabajo en equipo de alto desempeño en cabina
- Atención al detalle y vigilancia operacional permanente
- Adaptabilidad ante condiciones meteorológicas y operativas cambiantes

Competencias socioemocionales

- Costos de formación y habilitación extremadamente elevados — barrera de acceso estructural
- Escasa oferta de programas de formación de pilotos de calidad en Colombia
- Inglés aeronáutico nivel 4 OACI — requisito obligatorio con baja cobertura formativa local
- Actualización continua en sistemas de aeronaves de nueva generación
- Alta migración de pilotos formados en Colombia hacia aerolíneas internacionales

Auxiliar de Vuelo / Tripulación de Cabina

Ocupación CUOC: *Auxiliares de vuelo y tripulantes de cabina*

Escasez **MEDIA**

Funciones principales

- Garantizar la seguridad de los pasajeros durante todas las fases del vuelo
- Ejecutar procedimientos de emergencia: evacuación, uso de equipos de oxígeno, primeros auxilios
- Brindar atención diferencial a pasajeros con necesidades especiales o situaciones de vulnerabilidad
- Coordinar el servicio de cabina y la gestión de mercancías peligrosas a bordo
- Reportar novedades operativas y de seguridad al comandante de la aeronave

Competencias técnicas clave

- Procedimientos de seguridad a bordo y manejo de equipos de emergencia
- Primeros auxilios aeronáuticos y atención prehospitalaria básica
- Normativas de mercancías peligrosas en cabina (DGR)
- Protocolos de atención diferencial a personas con movilidad reducida, menores y adultos mayores
- Gestión de servicio a bordo y estándares de calidad aeronáutica

Competencias socioemocionales

- Comunicación efectiva y orientación al servicio en contextos multiculturales
- Manejo de situaciones de estrés y conflicto con pasajeros
- Empatía, tolerancia y atención diferencial en entornos de alta diversidad
- Trabajo en equipo coordinado con cabina de mando
- Resolución ágil de imprevistos operativos durante el vuelo

Competencias socioemocionales

- Inglés conversacional y técnico de nivel operativo — cobertura insuficiente
- Formación en atención diferencial e inclusión no estandarizada entre aerolíneas
- Actualización en normativas de seguridad OACI para cabina de pasajeros
- Escasa articulación entre programas de formación y estándares internacionales de servicio
- Rotación media-alta vinculada a condiciones laborales: turnos, disponibilidad y carga emocional

Continúa en la siguiente pág. 24

Agente de Servicios Aeroportuarios

Ocupación CUOC: Agentes de ventas de boletos de transporte y agencias de viajes

Escasez **MEDIA**

Funciones principales <ul style="list-style-type: none">• Atender y orientar a pasajeros en mostradores, salas de espera y puertas de embarque• Gestionar procesos de chequeo, abordaje, manejo de equipaje y documentación de viaje• Coordinar la atención a pasajeros en situaciones irregulares: vuelos demorados, cancelaciones, sobreventa• Verificar documentación migratoria y requisitos de entrada según el destino• Brindar atención diferencial a pasajeros con necesidades especiales	Competencias técnicas clave <ul style="list-style-type: none">• Sistemas de reservas y gestión de pasajeros (GDS, DCS)• Normativas migratorias y documentación de viaje internacional• Procedimientos de manejo de equipaje y mercancías en terminal• Protocolos de atención en situaciones irregulares de operación• Manejo de herramientas ofimáticas y plataformas de atención al pasajero
Competencias socioemocionales <ul style="list-style-type: none">• Comunicación asertiva y orientación al servicio en entornos de alta demanda• Manejo del estrés y resolución de conflictos con pasajeros• Empatía y atención diferencial en contextos de diversidad cultural• Gestión del tiempo en procesos de abordaje con restricciones horarias estrictas• Trabajo en equipo con rampa, cabina y operaciones para garantizar puntualidad	Competencias socioemocionales <ul style="list-style-type: none">• Inglés de nivel intermedio-avanzado para atención a pasajeros internacionales• Formación en atención diferencial e inclusión no homogénea entre terminales• Actualización en nuevos sistemas GDS y plataformas digitales de autoservicio• Conocimiento de normativas migratorias frecuentemente cambiantes• Alta rotación vinculada a condiciones laborales y esquemas de contratación temporal

Fuente: A partir de la CUOC y la encuesta empresarial (2025).

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

4. Análisis transversal de competencias

El cruce entre la CUOC y las encuestas empresariales reveló un núcleo de competencias técnicas que aparece de manera reiterada en prácticamente todos los sectores analizados. Estas competencias no son exclusivas de ningún perfil en particular: son la base técnica compartida sobre la que se construyen los saberes especializados de cada área. Su identificación es estratégicamente relevante porque orienta la construcción de módulos comunes en los programas formativos, reduciendo costos y aumentando la eficiencia del sistema.

Tabla 8. Matriz de presencia de competencias técnicas comunes por área de especialización

Competencia	MRO	Avión.	Logíst.	Datos	Segur.	Servic.
Mecánica e ingeniería aeronáutica	•	•	•			
Electrónica y automatización	•	•		•		
Electricidad y energía	•	•				
Herramientas de simulación y diseño	•	•		•		
Interpretación de planos técnicos	•	•				
Mecánica y metalistería	•	•				
Análisis de control de calidad	•	•	•	•		
Interpretación de manuales técnicos	•	•	•		•	•
Lógica matemática	•	•		•		
Desarrollo y análisis de software	•	•	•	•		
Administración de redes y bases de datos	•		•	•		
Seguridad y salud en el trabajo (SST)	•	•	•		•	•
Gestión del talento humano	•		•		•	
Servicio al cliente y relacionamiento			•			•

Nota. Presencia (•) de competencias técnicas comunes en los seis sectores del ecosistema aeroportuario

Fuente: A partir de la CUOC y la encuesta empresarial (2025)

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

La lectura de la tabla 8 revela tres hallazgos analíticos relevantes. En primer lugar, la electrónica, la automatización y la mecánica aeronáutica constituyen el núcleo técnico más transversal del ecosistema: están presentes en MRO, aviónica y, en menor medida, logística y datos, lo que las convierte en competencias de formación base prioritaria para cualquier ruta formativa técnica del sector. En segundo lugar, la interpretación de manuales técnicos —incluyendo AMM, IPC/IPD, MEL y NEF— aparece en cinco de los seis sectores, lo que subraya la necesidad de incluir este contenido en programas de muy distinta naturaleza, desde técnicos en mantenimiento hasta agentes de servicios aeroportuarios. En tercer lugar, las competencias digitales —desarrollo de software, administración de redes, analítica de datos— presentan una presencia creciente que ya no se limita al sector de datos/IoT, sino que se extiende hacia MRO, aviónica y logística, anticipando una digitalización transversal del ecosistema.

En cuanto a competencias nuevas son aquellas que las empresas reportaron de manera reiterada como esenciales para el funcionamiento y que los programas formativos aún no están entregando se presentan a continuación:

1. Documentación técnica aeronáutica avanzada

Sectores afectados: *MRO · Aviónica · Logística · Seguridad*

- Interpretación avanzada de planos y documentación técnica aeronáutica
- Manejo de manuales especializados: AMM (Aircraft Maintenance Manual), MEL, NEF, IPC/IPD (Illustrated Parts Catalog)
- Documentación de aeronavegabilidad y Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC)
- Uso de sistemas informáticos especializados de gestión de mantenimiento (AMOS)

2. Ensamble, fabricación estructural y herramientas especializadas

Sectores afectados: *MRO · Aviónica*

- Ensamble e instalación de componentes mecánicos y estructurales
- Construcción de estructuras en metal, fibra de vidrio y materiales compuestos
- Manejo de herramientas mecánicas, neumáticas y equipos de elevación
- Montaje y mantenimiento de troqueles y moldes
- Uso de herramientas de precisión y comprensión de estándares operativos rigurosos

3. Normatividad aeronáutica y estándares operacionales internacionales

Sectores afectados: *MRO · Aviónica · Logística · Seguridad · Servicios*

- Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC) y documentación de aeronavegabilidad continua
- Estándares internacionales OACI, FAA y EASA según tipo de operación
- Sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS)
- Estándares internacionales para operaciones aeroportuarias y certificaciones de motores
- Inglés técnico aeronáutico nivel profesional (B1 mínimo operativo; B2 para ingeniería y dirección)

4. Competencias digitales avanzadas y analítica de datos

Sectores afectados: *Datos/IoT · MRO · Aviónica · Logística*

- Programación: Python, PySpark, SQL aplicados a contextos aeronáuticos
- Analítica de datos y visualización con herramientas especializadas (Power BI)
- Modelado de datos, gestión de Data Lakes, Data Warehouses y data streaming
- Mantenimiento predictivo e integración de sistemas IoT para monitoreo de flota
- Software de diseño, modelado y planificación para ingeniería aeronáutica

5. Capacidades específicas de aviónica y sistemas embebidos

Sectores afectados: *Aviónica · MRO*

- Lectura e interpretación de planos eléctricos aeronáuticos
- Instalación y calibración de sensores aeronáuticos
- Programación básica de microcontroladores
- Mantenimiento de sistemas eléctricos/electrónicos de aeronaves
- Diseño y diagnóstico de sistemas embebidos y placas PCB

6. Procesos logísticos operativos y tecnologías de apoyo en tierra

Sectores afectados: *Logística · MRO · Seguridad*

- Procesos logísticos: recibo, almacenamiento, despacho y abastecimiento de combustibles
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos en tierra
- Tecnologías: PLC, variadores de velocidad, sistemas de iluminación aeronáutica y sensores
- Motores eléctricos y mecánicos aplicados a equipos de apoyo en tierra (GSE)

Por su parte, las competencias socioemocionales constituyen una dimensión frecuentemente subestimada en los programas de formación técnica aeronáutica, pero el análisis evidencia que las empresas las valoran de manera consistente y explícita en todos los sectores del ecosistema. A diferencia de las competencias técnicas —que varían considerablemente entre perfiles—, las habilidades socioemocionales presentan un perfil de alta convergencia: las mismas capacidades aparecen en contextos muy distintos, desde el mantenimiento de aeronaves hasta la atención de pasajeros, lo que confirma su carácter transversal y su relevancia como componente formativo estratégico.

Habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos son las únicas competencias socioemocionales que aparecen en absolutamente todos los perfiles y sectores del ecosistema. Su ausencia o desarrollo insuficiente en los egresados es señalada de manera recurrente por las empresas como una de las principales brechas entre la formación disponible y las exigencias operativas del sector.

La Tabla 9 presenta las diferencias entre lo que se estipula en la CUOC y las necesidades de las empresas, esta diferencia entre ambas columnas tiene una implicación directa para el diseño curricular. Las competencias compartidas ya cuentan con referentes formales en la CUOC y podrían integrarse en programas existentes sin mayor dificultad. Las nuevas, en cambio, responden a exigencias propias de entornos operativos altamente regulados —donde un error puede comprometer la seguridad de vidas humanas— y aún no tienen expresión formal en ningún estándar ocupacional de referencia. Su inclusión en los programas formativos requiere un esfuerzo deliberado de diseño curricular y una actualización explícita de los estándares de la CUOC.

Tabla 9. Competencias socioemocionales: convergencia entre la CUOC y las empresas vs. competencias nuevas reportadas únicamente por las empresas

Compartidas – CUOC y empresas	Nuevas – reportadas solo por las empresas
<ul style="list-style-type: none"> • Escucha activa • Gestión del tiempo y priorización de tareas • Trabajo en equipo bajo presión • Pensamiento crítico • Resolución de problemas complejos • Comprensión de lectura técnica • Criterio y toma de decisiones • Comunicación asertiva y efectiva • Orientación al servicio • Manejo de imprevistos y adaptabilidad • Pensamiento sistémico y análisis lógico 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisión y atención al detalle (nivel crítico) • Disciplina operativa y seguimiento riguroso de instrucciones • Responsabilidad en el manejo de información técnica • Liderazgo y coordinación de equipos multidisciplinarios • Organización y planificación de proyectos • Cumplimiento de normas y procedimientos técnicos • Desempeño eficiente en equipos multidisciplinarios • Orientación al cliente en entornos operativos • Gestión emocional en situaciones de alta presión y riesgo

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

5. Rotación laboral y dinámicas de permanencia

La rotación laboral en el ecosistema aeroportuario no es un problema puntual de clima organizacional: es una manifestación estructural de los desajustes entre la oferta formativa, las condiciones del mercado laboral y la competencia internacional por talento técnico especializado. El análisis distingue dos dimensiones —causas que expulsan el talento y factores que lo retienen— e identifica sus implicaciones directas sobre la política de formación y contratación. La tabla 10, presenta los perfiles que mayor rotación presentan del sector.

Tabla 10. Diagnóstico de rotación laboral por perfil ocupacional

Perfil	Causas de salida (factores negativos)	Factores de permanencia
Técnico en mantenimiento aeronáutico (TMA)	<ul style="list-style-type: none"> Migración al exterior por salarios y condiciones superiores Escasez de pasantías y espacios de práctica supervisada Diferencias salariales entre empresas del mismo sector Costos elevados de certificaciones y actualización Exigencia de disponibilidad en fines de semana y esquemas on call Brechas en inglés técnico no resueltas en la formación inicial Temor empresarial a invertir — círculo vicioso de rotación 	<ul style="list-style-type: none"> Formación especializada de alta calidad reconocida internacionalmente Acumulación de experiencia valorada en mercados externos Ausencia de restricción etaria — continuidad laboral extendida
Perfiles logísticos (agentes, auxiliares, despachadores)	<ul style="list-style-type: none"> Desajuste entre programas formativos y necesidades reales del puesto Resistencia empresarial a invertir ante alta rotación Sesgos de género en cargos operativos Barreras de inclusión para personas con discapacidad 	<ul style="list-style-type: none"> Planes de fortalecimiento del sector exportador Mayor estabilidad en niveles tácticos y estratégicos Ausencia de restricción etaria como criterio de contratación
Bombero aeronáutico	<ul style="list-style-type: none"> Cambios frecuentes en composición de equipos de trabajo en tierra Ciclo de reemplazos constantes que afecta cohesión y calidad de servicio 	<ul style="list-style-type: none"> Formación especializada en seguridad y respuesta a emergencias fortalece pertenencia Sentido de responsabilidad profesional como ancla de permanencia

Fuente: Elaboración propia a partir de las mesas de trabajo sectoriales (2025).
Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

Más allá de las particularidades de cada perfil, el análisis identifica un patrón estructural que atraviesa a todo el ecosistema y que conecta la rotación con la formación de un modo circular: la alta rotación desincentiva la inversión empresarial en formación, la escasa formación genera perfiles menos competentes y menos satisfechos, y la insatisfacción alimenta una nueva ronda de rotación. Romper este ciclo requiere intervenciones que actúen simultáneamente sobre los tres eslabones.

Diagrama 1. Punto de ruptura del círculo vicioso



Fuente: Elaboración propia (2025).

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

La evidencia (Diagrama 1) muestra que cuando la formación es sólida, pertinente y se complementa con condiciones laborales estables, las tasas de permanencia aumentan de manera significativa. El eslabón más intervenible desde la política pública es el **2.**: diseñar mecanismos que reduzcan el riesgo percibido por las empresas al invertir en formación —cofinanciación, acuerdos de permanencia, certificación compartida— es la palanca de mayor impacto para romper el ciclo.

El análisis de causas permite derivar orientaciones concretas diferenciadas según el actor del sistema (Tabla 11):

Tabla 11. Orientaciones diferenciadas según el actor

Para las empresas del sector	Para las entidades públicas y formativas
<ul style="list-style-type: none"> • Revisar diferencias salariales intrasectoriales que generan migración horizontal • Avanzar en la eliminación de sesgos por edad, género y discapacidad en contratación • Convertir la capacitación interna en un componente estratégico con rutas de progresión • Explorar acuerdos de permanencia que protejan la inversión en formación • Desarrollar alianzas con CEA y centros internacionales para reducir costos de certificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la oferta de pasantías técnicas y esquemas de formación dual supervisada • Actualizar contenidos formativos con inglés técnico, normativa y competencias digitales • Diseñar esquemas de cofinanciación que compartan el riesgo con las empresas • Promover la certificación de competencias adquiridas en el puesto de trabajo • Incorporar contenidos de bienestar laboral, gestión de carrera y seguridad psicológica

Fuente: Elaboración propia (2025).

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

6. Necesidades formativas con carácter urgente

El análisis transversal permite construir una lectura integrada de las competencias según su grado de urgencia formativa: cuántos sectores las demandan, si ya están en la CUOC o son nuevas, y si su brecha tiene consecuencias operativas directas, la Tabla 12 organiza esto en tres niveles de prioridad.

La lectura integrada refuerza un argumento central del análisis: las brechas de mayor urgencia no son competencias del futuro —relacionadas con tecnologías emergentes o tendencias globales—, sino competencias del presente que el sistema formativo local no está entregando hoy. El inglés técnico aeronáutico, la documentación técnica especializada y las competencias digitales básicas son exigencias operativas actuales, cuya ausencia ya está afectando la eficiencia del ecosistema y acelerando la rotación del talento. Actuar sobre estas brechas con programas de formación corta, actualización y certificación de competencias es la intervención de mayor impacto y menor tiempo de implementación disponible para la política pública de formación en Bogotá.

Tabla 12. Necesidades formativas — competencias transversales del ecosistema aeroportuario

Prioridad	Competencia o grupo de competencias	Presencia sectorial	Estado en CUOC	Consecuencia de la brecha
Urgente	Inglés técnico aeronáutico (B1–B2)	5 de 6 sectores	No recogida	Limita acceso a documentación técnica y operación internacional
Urgente	Documentación técnica aeronáutica (AMM, IPC/IPD, AMOS)	4 de 6 sectores	Parcialmente	Errores en trazabilidad; riesgo operacional directo
Urgente	Competencias digitales (Python, Power BI, arquitecturas)	4 de 6 sectores	No recogida	Rezago frente a digitalización global del sector MRO
Urgente	Pensamiento crítico y resolución de problemas complejos	6 de 6 sectores	Parcialmente	Brecha reportada como principal déficit en egresados

Continúa en la siguiente pág. 34

Prioridad	Competencia o grupo de competencias	Presencia sectorial	Estado en CUOC	Consecuencia de la brecha
Alta	Aviónica avanzada (microcontroladores, PCB, sistemas emb.)	2 de 6 sectores	No recogida	Dependencia total de formación internacional
Alta	Normatividad internacional (OACI, FAA, EASA, SMS)	5 de 6 sectores	No recogida	Incumplimiento de estándares de aeronavegabilidad
Alta	Precisión, disciplina y atención al detalle operativa	6 de 6 sectores	No recogida	Impacta directamente la seguridad operacional
Alta	Liderazgo y coordinación de equipos multidisciplinarios	4 de 6 sectores	Parcialmente	Limita la promoción interna y la retención de talento
Media	Procesos logísticos operativos y tecnologías de apoyo GSE	3 de 6 sectores	Parcialmente	Desajuste entre formación y puesto en perfiles operativos
Media	Ensamble estructural y materiales compuestos	2 de 6 sectores	No recogida	Rezago en capacidades de fabricación aeronáutica local
Media	Gestión emocional y competencias colectivas de trabajo	6 de 6 sectores	No recogida	Alta rotación y baja permanencia en perfiles técnicos

Fuente: Elaboración propia (2025).

Elaboración: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Observatorio Distrital de Desarrollo Económico.

7. Conclusiones y recomendaciones para la política de formación

El conjunto del análisis-perfiles, competencias, brechas, rotación- converge en un diagnóstico coherente: el ecosistema aeroportuario de Bogotá enfrenta una **brecha sistémica entre la sofisticación de sus operaciones y la capacidad del sistema formativo local para responder a esa complejidad**. Las tres conclusiones que siguen sintetizan los hallazgos más relevantes para la toma de decisiones de política pública.

1. El sector ya opera con competencias que la formación aún no entrega

Los perfiles críticos del ecosistema combinan bases técnicas sólidas —mecánica, electrónica, normatividad aeronáutica— con competencias digitales, analíticas y de gestión que los programas educativos locales no incorporan sistemáticamente. La brecha no es prospectiva: es presente. El inglés técnico B1, el manejo de AMOS, la programación básica y la documentación aeronáutica especializada son requisitos operativos actuales, no competencias del futuro.

2. La rotación y las brechas formativas se alimentan mutuamente

La alta rotación en perfiles técnicos operativos no es solo consecuencia de condiciones salariales: responde también a la ausencia de rutas de progresión profesional y a la incapacidad del sistema de formación para generar una oferta suficiente de egresados competentes. El temor empresarial a invertir en formación ante la rotación genera un círculo vicioso que solo puede romperse con intervenciones que distribuyan el riesgo entre el Estado, las empresas y las instituciones educativas.

3. La pertinencia formativa requiere articulación, no solo actualización de contenidos

La pertinencia de la formación no se reduce a actualizar currículos: exige construir rutas formativas flexibles que combinen cursos cortos de actualización con programas estructurados de mediano plazo, que reconozcan la experiencia laboral como fuente de competencias y que se sostengan sobre mecanismos de diálogo permanente entre el sector productivo, las instituciones educativas y las entidades públicas.

Referencias

ACI-LAC – Airports Council International Latin America & Caribbean. Airport Traffic Rankings 2024. Ginebra: ACI World, 2025.

DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Clasificación Única de Ocupaciones de Colombia – CUOC. Bogotá: DANE, 2023.

OAG – Aviation Worldwide Ltd. Megahubs International Index 2025. Londres: OAG, 2025.

Glosario

Aeronavegabilidad:	Condición técnica y legal de una aeronave, motor o componente que certifica su aptitud para operar de manera segura, cumpliendo con los estándares internacionales. Implica que el avión, motor o pieza está en condiciones técnicas para un vuelo seguro, certificado por la autoridad aeronáutica.
Aviónica:	Conjunto de sistemas electrónicos y de computación, tales como circuitos, tarjetas y software embebido, que garantizan el control, la navegación y las comunicaciones de una aeronave.
Sistemas Embebidos:	Sistema de cómputo especializado, compuesto por hardware y software, diseñado para ejecutar funciones específicas dentro de un sistema mayor, con capacidad de operar en tiempo real o casi real, optimizado en recursos y orientado al control, monitoreo o automatización de dispositivos.
Mantenimiento Predictivo:	Estrategia basada en la analítica de datos e integración de sistemas IoT para monitorear el rendimiento de la flota y anticipar fallas antes de que ocurran.
Megahub:	Aeropuerto que registra los niveles más altos de conectividad aérea global, medidos por la relación entre destinos servidos y conexiones posibles en una ventana de tiempo.
Ditching:	Procedimiento de emergencia que consiste en realizar un descenso y contacto controlado de la aeronave sobre una superficie acuática (amerizaje).
Despresurización:	Pérdida accidental o intencionada de la presión atmosférica dentro de la cabina de una aeronave.
Data Lake:	Repositorio para el almacenamiento de grandes volúmenes de datos en su formato original o bruto.

Data Warehouse:	Sistema de almacenamiento de datos estructurados y procesados para facilitar el análisis estratégico.
Data Streaming:	Procesamiento y análisis de flujos de datos de forma continua y en tiempo real.
Formación Dual:	Modelo de aprendizaje que articula la formación teórica en instituciones educativas con la práctica supervisada y real dentro de las empresas del sector.
Overhaul (MRO):	Procesos de mantenimiento mayor que incluyen la inspección profunda, reparación y restauración de aeronaves o componentes (motores) a condiciones óptimas de operación.
Crash tenders:	Vehículos especializados de respuesta rápida utilizados por los bomberos aeronáuticos, equipados con sistemas de espuma y agua para la extinción de incendios en aeronaves.
Esquemas on call:	Modalidad de trabajo que exige la disponibilidad permanente del personal técnico para atender contingencias operativas o de mantenimiento fuera de sus turnos regulares

CUOC	Clasificación Única de Ocupaciones de Colombia
ACI - LAC	Airports Council International Latin America & Caribbean
OAG	Official Aviation Guide of the Airways
MRO	Mantenimiento, Reparación y Overhaul
RAC	Reglamento Aeronáutico Colombiano
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
FAA	Federal Aviation Administration
EASA	European Union Aviation Safety Agency
AMM	Aircraft Maintenance Manual
IPC/IPD	Illustrated Parts Catalog / Illustrated Parts Data
AME / A&P	Aircraft Maintenance Engineer / Airframe and Powerplant
MEL	Minimum Equipment List
NEF	Non-Essential Equipment and Furnishings
AMOS	Aircraft Maintenance and Operational Support
PCB	Printed Circuit Board
PLC	Programmable Logic Controller

Siglas

SST	Seguridad y Salud en el trabajo
SMS	Safety Management System
GSE	Ground Support Equipment
GPU	Ground Power Unit
DGR	Dangerous Goods Regulations
IoT	Internet of Things
SQL	Structured Query Language
HAZMAT	Hazardous Materials
NFPA	National Fire Protection Association
GDS	Global Distribution Systems
DCS	Departure Control System
CEA	Centro de Estudios Aeronáuticos



SECRETARÍA DE
DESARROLLO
ECONÓMICO

Two vertical lines are positioned on either side of the text, framing it.