

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia



Eficiencia operativa en la FAC: análisis del impacto en la seguridad y defensa nacional por déficit de aeronaves de transporte intermedio

Mayor (FAC) Edwin Arbey Alvarez Hernández

Artículo para optar al título profesional:

Magister en Seguridad y Defensa Nacionales

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia
2025

DATOS GENERALES	
Nombre del estudiante	: Mayor (FAC) Edwin Arbey Alvarez Hernandez
Identificación	: 93236312
Programa académico	: Maestría en Seguridad y defensa Nacionales
Tutor metodológico	: DO. Claudia Garay
Tutor temático	: TC.(R) Javier Conde Mesa
Fecha de entrega	: 24 – agosto - 2025
Extensión	: 9396 palabras

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS

El autor declara que este artículo fue escrito de acuerdo con la normatividad de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto” (ESDEG) y no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con este. Las posturas y aseveraciones presentadas son resultado de un ejercicio académico e investigativo que no representan la posición oficial ni institucional de la ESDEG, las Fuerzas Militares de Colombia o el Ministerio de Defensa Nacional.

Este artículo es enteramente mi propio trabajo y no ha sido presentado para la obtención de un título en esta u otra Institución de Educación Superior. Se han referenciado todos los trabajos y puntos de vista de otros autores, así como los datos de otras fuentes utilizadas. No se emplearon herramientas de generación de contenido por Inteligencia Artificial para su elaboración.

El autor acepta ceder los derechos de publicación en favor de la ESDEG y su Sello Editorial de acuerdo con los términos de la licencia Creative Commons: Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

El autor no autoriza que este artículo sea publicado por el Sello Editorial ESDEG en su repositorio institucional y esté disponible bajo una modalidad de acceso abierto.

Eficiencia operativa en la FAC: análisis del impacto en la seguridad y defensa nacional por déficit de aeronaves de transporte intermedio

Operational efficiency in the Colombian Aerospace Force: analysis of the impact on national security and defense due to the deficit of intermediate transport aircraft

Edwin Arbey Álvarez Hernández*

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Resumen: La eficiencia operativa de la Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC) es un pilar para la seguridad y defensa de una nación con desafíos geográficos complejos. En el presente artículo, se analiza cómo el déficit funcional de aeronaves de transporte intermedio impacta negativamente dicha eficiencia y, por extensión, la seguridad nacional. A través de una metodología cualitativa, que se fundamenta en el análisis documental de reportes institucionales, fuentes doctrinales y un análisis comparativo con Fuerzas Aéreas de la región, tomadas como referencia, así como en entrevistas a expertos, se examina la problemática. El estudio, fundamentado en teorías de poder aéreo y logística militar, describe las capacidades actuales de la FAC, relaciona las amenazas derivadas del déficit de capacidad y establece la necesidad de incluir el concepto de "transporte intermedio" en su doctrina aérea. Finalmente, se proponen recomendaciones para mitigar el déficit, asegurando la optimización de los recursos y el fortalecimiento de la soberanía nacional.

Palabras clave: eficiencia operativa, fricción logística, Fuerza Aeroespacial Colombiana, poder aéreo, seguridad y defensa, transporte intermedio.

Abstract: The operational efficiency of the Colombian Aerospace Force (FAC) is a cornerstone for the security and defense of a nation with complex geographical challenges. This article analyzes how the functional deficit of intermediate transport aircraft negatively impacts said efficiency and, by extension, national security. Through a qualitative methodology, based on the documentary analysis of institutional reports, doctrinal sources, and a comparative analysis with regional Air Forces used as a reference, as well as interviews with experts, the issue is examined. The study, grounded in theories of air power and military logistics, describes the FAC's current capabilities, relates the threats arising from the capacity deficit, and establishes the need to include the "intermediate transport" concept in its air doctrine. Finally, recommendations are proposed to mitigate the deficit, ensuring the optimization of resources and the strengthening of national sovereignty.

* Mayor de la Fuerza Aeroespacial Colombiana. Candidato a magíster en Seguridad y Defensa Nacionales, Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”, Colombia. Profesional en Ingeniería Informática, Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”, Colombia. - Contacto: Edwin.alvarez@esdeg.edu.co, Edwin.alvarezh@fac.mil.co. <https://orcid.org/0009-0003-8510-318X>

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

Keywords: operational efficiency, logistical friction, Colombian Aerospace Force, air power, security and defense, intermediate transport.

Introducción

La República de Colombia, caracterizada por una topografía diversa y compleja que incluye tres cordilleras, vastas selvas amazónicas y extensas llanuras, presenta un desafío constante para la cohesión del Estado y el ejercicio de su soberanía (Díaz Olariaga, 2016). En este escenario, la movilidad aérea no es un lujo operativo, sino el principal instrumento para garantizar la integridad territorial y la presencia institucional en las zonas más remotas del país (Fuerza Aérea Colombiana, 2020). Históricamente, las aeronaves de transporte de la Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC) han sido fundamentales no solo en el conflicto armado, sino también en misiones de asistencia social, atención de desastres naturales y apoyo al desarrollo nacional (Museo Aeroespacial Colombiano, 2022).

La misión primordial de las Fuerzas Militares, consagrada en el Artículo 217 de la Constitución Política de Colombia (1991), es la defensa de la soberanía, la independencia y la integridad del territorio nacional. Este mandato se alinea con la actual Política de Seguridad, Defensa y Convivencia Ciudadana “Garantías para la Vida y la Paz 2022-2026”, que prioriza la protección de la vida y la recuperación del control territorial (Ministerio de Defensa Nacional, 2023). Sin embargo, la capacidad de la FAC para cumplir a cabalidad con estos objetivos estratégicos se ve amenazada por un déficit funcional en su flota de transporte. Aunque la Fuerza cuenta con aeronaves clasificadas como livianas, medianas y pesadas, existe una brecha de capacidad en el segmento intermedio, actualmente cubierta por una flota envejecida cuyos costos de operación y baja disponibilidad generan ineficiencias sistémicas. Esta investigación es crucial porque aborda un problema que afecta directamente la eficiencia operativa de la FAC, con implicaciones directas para la seguridad y defensa de la Nación.

Si bien existen estudios que analizan las capacidades generales de la aviación de transporte en las Fuerzas Militares de Colombia (González Jara et al., 2017) y los procesos de modernización de la FAC (García, 2013), esta investigación se distingue por centrar su análisis en el concepto específico del "transporte intermedio". Se propone que el déficit no es meramente cuantitativo, sino funcional y doctrinal, una perspectiva no abordada en profundidad previamente. Asimismo, para contextualizar los desafíos de la FAC, la investigación incorpora un análisis comparativo de las flotas de transporte y doctrinas de fuerzas aéreas regionales que enfrentan desafíos geográficos análogos, como las de Brasil, Argentina y Chile. El estudio se nutre de la discusión académica sobre poder aéreo y logística militar, aplicando marcos teóricos como la "fricción" de Clausewitz (1832) y el ciclo OODA de Boyd (1996) para analizar un problema operativo concreto de la FAC.

La presente investigación parte de la siguiente pregunta problema: ¿Cómo se afecta la eficiencia operativa en la Fuerza Aeroespacial Colombiana y por su conducto la seguridad y defensa nacional, en razón al déficit de aeronaves de transporte intermedio al interior del Estado Colombiano?

Para responder a esta pregunta, se ha trazado el siguiente objetivo general: realizar un análisis que permita establecer el impacto generado en la eficiencia operativa de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, en el poder aéreo y poder militar colombiano, ocasionado por el déficit de aeronaves de transporte intermedio que a la postre afecta la seguridad nacional.

Para dar cumplimiento al objetivo general mencionado, se llevará a cabo una descripción detallada de las capacidades operativas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana en el contexto de su doctrina aérea, espacial y ciberespacial, como elementos esenciales del poder aéreo y militar colombiano. A continuación, se relacionarán las eventuales amenazas potenciales derivadas de la limitación o déficit de aeronaves de transporte intermedio, en comparación con los requerimientos

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

operacionales que actualmente cubre la Fuerza Aeroespacial Colombiana. En complemento, se establecerá la necesidad de integrar el concepto de transporte intermedio en la doctrina militar aérea de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, dada su relevancia en el desarrollo de operaciones aéreas. Por último, y como resultado de la investigación realizada se presentarán recomendaciones al alto mando militar colombiano, incluyendo opciones de aeronaves como soluciones viables para mitigar el déficit de aeronaves de transporte intermedio, con el objetivo de minimizar el impacto en la seguridad y defensa nacional.

Este artículo se alinea explícitamente con el objetivo general de la Maestría en Seguridad y Defensa Nacionales de la ESDEG, al aportar insumos de orientación para grupos decisores en la formulación, implementación y evaluación de estrategias vinculadas con la modernización del dominio aéreo. En coherencia con la línea temática “Modernización militar: modernización de dominios aéreos y espaciales”, el estudio traduce la brecha de transporte intermedio en criterios aplicables de decisión (capacidad, interoperabilidad y sostenibilidad de ciclo de vida), con el propósito de conectar la evidencia empírica con la priorización de alternativas de modernización para la seguridad y defensa nacionales (Escuela Superior de Guerra, s. f.; Escuela Superior de Guerra, 2023).

En este documento se emplean de forma consistente las expresiones Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC) y capacidad de transporte intermedio para referirse a la función de movilidad aérea intrateatro. Asimismo, los criterios de calidad del estudio se nombran como credibilidad, transferibilidad, dependencia (consistencia) y confirmabilidad, manteniendo el mismo rótulo en todo el documento.

Metodología

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, con un diseño de estudio de caso. Siguiendo los postulados de autores de referencia como Hernández Sampieri (2018), este enfoque permite una comprensión profunda y contextualizada del fenómeno a través de la recolección y análisis de diversas fuentes de datos no estandarizados.

Para la recolección de datos, se emplearon dos técnicas principales. Primero, el análisis documental, que incluyó fuentes oficiales como la Constitución Política de Colombia (1991), la Política de Seguridad y Defensa vigente (Ministerio de Defensa Nacional, 2023), el Plan Estratégico Militar 2030 (Ministerio de Defensa Nacional, 2019), el Plan Estratégico Institucional 2042 “Así se va a las Estrellas” (Fuerza Aérea Colombiana, 2019) y el Manual de Doctrina Básica Aérea, Espacial y Ciberespacial (Fuerza Aérea Colombiana, 2020). De manera crucial, esta técnica también abarcó reportes institucionales con datos numéricos (flota, costos, requerimientos, horas) proporcionados por el Comando de Apoyo a la Fuerza, la Jefatura Logística y la Jefatura de Movilidad Aérea. Estos últimos, si bien son de naturaleza cuantitativa, se tratan en esta investigación como documentos de evidencia que informan el análisis cualitativo, y no como datos estadísticos recopilados para un enfoque cuantitativo. Adicionalmente, el análisis documental se extendió a una revisión documental, en donde se comparan las capacidades y doctrinas propias de Fuerzas Aéreas de Suramérica, tomadas como referentes (Brasil, Argentina, Chile) con el fin de establecer un marco de referencia regional para evaluar la situación de la FAC.

La segunda técnica fue la realización de entrevistas semi-estructuradas a personal experto de la FAC en los niveles estratégico y operativo (ver Anexo A). El análisis de toda la evidencia documental y de las transcripciones de las entrevistas se realizó mediante la técnica de análisis de

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

contenido temático, utilizando el software MAXQDA para codificar, categorizar e identificar los patrones que dan respuesta a los objetivos de la investigación.

El análisis de las entrevistas a través del software MAXQDA permitió la codificación sistemática de los testimonios y la identificación de los temas centrales en el discurso de los expertos. Para obtener una visión comparativa de las perspectivas, se utilizó la herramienta de tabla cruzada, que cuantifica la frecuencia con la que cada tema fue mencionado por la visión estratégica y la operativa. Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1 Análisis comparativo de frecuencia de códigos por perspectiva de mando (Estratégica vs. Operativa)

CÓDIGO PRINCIPAL	VISIÓN ESTRATÉGICA	VISIÓN OPERATIVA	TOTAL
1. Fricción Logística (Clausewitz)	3	2	5
2. Impacto en Ciclo OODA (Boyd)	2	1	3
3. Vacío Doctrinal	3	2	5
4. Sostenibilidad y Costos (LCC)	1	1	2
5. Factor Humano	2	2	4
6. Recomendaciones	3	3	6
SUMA	14	11	25

Fuente: elaboración propia con base a en el análisis de las entrevistas (2025).

El análisis de la frecuencia de códigos revela tanto convergencias como divergencias clave entre las dos perspectivas. Mientras que ambas visiones coinciden en la importancia del factor humano y la necesidad de encontrar soluciones (códigos 'Factor Humano' y 'Recomendaciones'), se observa una diferencia de énfasis en la definición del problema. La visión estratégica se enfoca de manera más pronunciada en las implicaciones doctrinales y sistémicas del déficit, con una mayor frecuencia de menciones en los códigos 'Vacío Doctrinal' y 'Fricción Logística'. Esto sugiere que, mientras el nivel operativo ha desarrollado mecanismos para gestionar y mitigar la fricción en el día a día, el nivel estratégico percibe con mayor claridad las ineficiencias estructurales que

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

esta situación genera a largo plazo. Estos hallazgos cualitativos serán integrados en el siguiente capítulo para dar contexto y profundidad a la evidencia cuantitativa.

Esta investigación declara su uso aplicado: los hallazgos se convierten en insumos para orientar a grupos decisores (lineamientos de modernización, criterios de interoperabilidad y consideraciones de costo del ciclo de vida), en apego al propósito formativo de la Maestría ESDEG (Escuela Superior de Guerra, 2023).

Finalmente, el marco teórico, que incluye conceptos como la fricción en la guerra (Clausewitz, 1832), el poder aéreo (Douhet, 1921), el ciclo OODA (Boyd, 1996) y la Visión Basada en Recursos (Barney, 1991), será integrado transversalmente para interpretar los hallazgos, garantizando un análisis robusto y coherente.

Además de los marcos clásicos, este estudio incorpora enfoques doctrinales contemporáneos directamente vinculados con la modernización militar en dominios aéreo-espaciales. En particular, se usan JADC2 como visión de C2 conjunto y centrado en datos (DoD, 2022); ACE como esquema de maniobra para asegurar resiliencia, dispersión y continuidad operativa (LeMay Center, 2022; CRS, 2024); AFDP 3-36 para delimitar funciones, medidas y roles de la movilidad aérea (USAF, 2024); y AJP-3.3.5 para el control integrado del espacio aéreo que habilita la acción multidominio (NATO, 2024). Estos lentes permiten interpretar hallazgos y traducirlos en lineamientos de articulación doctrina-capacidad-operaciones, en consonancia con el propósito formativo de la MAESD orientado a formular, implementar y evaluar estrategias en seguridad y defensa nacionales (ESDEGUE, 2023). (DoD, 2022; LeMay Center, 2022; USAF, 2024; NATO, 2024; CRS, 2024; ESDEGUE, 2023).

Este estudio presenta limitaciones propias de su diseño y fuentes: dependencia de registros institucionales disponibles, posibles sesgos de reporte y restricciones de acceso a información sensible. Para mitigar riesgos de validez, se aplicaron criterios de credibilidad, transferibilidad, dependencia (consistencia) y confirmabilidad, triangulando fuentes, dejando trazas de auditoría y documentando decisiones analíticas. En consecuencia, los hallazgos deben leerse como insumos aplicados para orientar decisiones de modernización, no como determinaciones únicas, y se recomienda su contraste con datos adicionales en futuras fases. (Lincoln & Guba, 1985)

Capacidades operativas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana en el marco de su doctrina aérea, espacial y ciberespacial, como factores esenciales del poder aéreo y militar colombiano.

La capacidad de una nación para proyectar su poder y ejercer soberanía está intrínsecamente ligada a la fortaleza y versatilidad de sus fuerzas militares. En el caso colombiano, donde la geografía impone desafíos únicos, el poder aéreo se ha consolidado como un elemento estratégico indispensable. Este capítulo describe las capacidades operativas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC), contextualizando su doctrina y el rol fundamental que desempeña el transporte aéreo en la seguridad y defensa nacional.

Orígenes y misión esencial del transporte aéreo

Desde sus inicios, la aviación militar en Colombia ha estado ligada a la misión de integrar un territorio vasto y complejo. Las primeras aeronaves sirvieron como un método rápido y efectivo para comunicar zonas distantes, una función que ha sido fundamental en el crecimiento de la

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

nación (Museo Aeroespacial Colombiano, 2022.). Esta vocación histórica se ha formalizado en una doctrina robusta que reconoce el poder aéreo como un factor decisivo en los conflictos modernos (Fuerza Aérea Colombiana, 2016).

La traducción operativa actual del poder aéreo integra el control del aire con el control del espacio aéreo para posibilitar la maniobra de fuerzas en aire, tierra, mar, ciber y espacio, reduciendo interferencias y riesgos de fratricidio (NATO, 2024). En paralelo, la movilidad aérea —como función— articula airlift, reabastecimiento, evacuación aeromédica y apoyo a la movilidad para proyectar y sostener el esfuerzo conjunto (USAF, 2024). Esta doble perspectiva (control del espacio aéreo + movilidad) actualiza la intuición clásica y la orienta a problemas concretos de interoperabilidad, tiempos de respuesta y resiliencia logística que enfrenta la FAC hoy. (NATO, 2024; USAF, 2024).

Siguiendo los postulados de teóricos como el general italiano Giulio Douhet, quien argumentaba que el dominio del aire era un prerrequisito para la victoria (Douhet, 1921, como se citó en Força Aérea Brasileira, 2020), la doctrina de la FAC se centra en el control del aire como una ventaja estratégica. Esta premisa se traduce en una misión constitucional clara, tal como se establece en el Artículo 217 de la Constitución Política de Colombia (1991), que le asigna la "defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional y del orden constitucional".

Esta misión constitucional se reafirma y proyecta a futuro en el Plan Estratégico Institucional 2042, que define la misión de la Fuerza como la de "Volar, entrenar y combatir para vencer y dominar en el aire, el espacio y el ciberespacio" (Fuerza Aérea Colombiana, 2019, p. 1-2). La visión a largo plazo es consolidar una institución "innovadora, polivalente, interoperable,

líder y preferente regional, con alcance global y con capacidades disuasivas reales, permanentes y sostenibles" (Fuerza Aérea Colombiana, 2019, p. 1-3), un objetivo que depende directamente de la eficiencia y modernidad de sus capacidades de movilidad.

El transporte aéreo como función logística y su aplicación en la función de conducción de la guerra de sostenimiento

Dentro de este marco, el transporte aéreo trasciende la simple logística para convertirse en una función de combate esencial. El *Manual de Doctrina Básica Aérea, Espacial y Ciberespacial* (DBAEC) de la FAC, define la función de "proveer movilidad aérea" como un conjunto de acciones orientadas a "aumentar el alcance, movilidad, proyección y empleo de la fuerza pública" (Fuerza Aérea Colombiana, 2020, p. 10-7). Esta capacidad es, por tanto, un multiplicador de fuerza para el poder militar colombiano en su conjunto, permitiendo el despliegue rápido de tropas del Ejército Nacional, el apoyo logístico a la Armada en zonas fronterizas y la ejecución de operaciones conjuntas, coordinadas e Inter agenciales. La visión estratégica de la FAC lo resume así: "la jefatura de movilidad es para darle la importancia del transporte del país, de todas las fuerzas, a gran escala y con inclusive alcance regional o global" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025).

Conforme a doctrina comparada, conviene distinguir movilidad intra-teatro (táctica) de la inter-teatro (estratégica), pues cada una conlleva perfiles distintos de pista, carga, alcance, velocidad, protección y sostenimiento (USAF, 2024). La primera reduce el “tiempo-a-efecto” en apoyo de fuerzas combinadas y conjuntas; la segunda garantiza la proyección a distancia y la continuidad logística. Esta distinción ayuda a alinear plataforma-misión y a cuantificar la

contribución marginal de cada aeronave en términos de capacidad, oportunidad y costo. (USAF, 2024).

Capacidades existentes, operaciones y misiones tipo

La polivalencia es una característica central de la FAC, y sus capacidades de transporte aéreo son un claro ejemplo de ello. La flota actual ejecuta una diversidad de misiones que son vitales tanto para la defensa como para el cumplimiento de los fines del Estado. Los informes de gestión de la Fuerza Aeroespacial Colombiana demuestran esta versatilidad. Por ejemplo, en la vigencia 2023, la FAC dedicó 4.284,72 horas de vuelo para movilizar a 95.123 pasajeros y 7.556.982 kg de carga, demostrando su capacidad para gestionar operaciones logísticas complejas a nivel nacional e internacional (Fuerza Aeroespacial Colombiana, 2024a).

Esta capacidad de respuesta se extiende de manera crucial al ámbito humanitario. Durante 2024, la FAC desarrolló 175 misiones de extinción de incendios y ejecutó 587 misiones de traslado y salvamento aeromédico, atendiendo a 760 pacientes (Fuerza Aeroespacial Colombiana, 2025). Estas operaciones no solo son vitales para la seguridad de los ciudadanos, sino que también constituyen un instrumento clave de la política exterior, con misiones de apoyo y cooperación en 26 países durante 2024 (Fuerza Aeroespacial Colombiana, 2025).

Sin embargo, el análisis de las capacidades existentes también revela brechas operativas sentidas por los mandos. Tanto la visión estratégica como la operativa coinciden en la existencia de un vacío de capacidad en el segmento liviano-mediano. El experto estratégico lo describe numéricamente haciendo énfasis en la limitación de transporte de pasajeros: "estamos limitados, un King (B300/350) a 8, Legacy (E-135) a 13 y pasamos a un casa (C-295) que su capacidad máxima un 47, entonces no da" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Esta percepción es

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

confirmada por el comandante operativo, quien señala que "no tenemos avión para 16, para 18, para 25, para 30, pasajeros" (Entrevista, Visión Operativa, 2025). Esta brecha obliga a la FAC a utilizar aeronaves de mayor capacidad, como el C-295, para misiones de relevo y transporte de personal, un rol que, según la visión estratégica, no es el ideal: "nos la pasamos haciéndole relevos a todo el mundo, utilizando, optimizando relevos en C-295 [...] ese avión no debería estar haciendo eso" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025).

Tabla 2 Cumplimiento de requerimientos de transporte aéreo (2021-2024)

REQUERIMIENTOS JEMOV 2021-2024	
ITEM	%
Incumplidos	23,73%
Cumplidos	76,27%
Total general	100,00%

Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por la Jefatura de Movilidad Aérea (2025). En adelante JEMOV.

La demanda sobre esta capacidad estratégica es constante y elevada. Un análisis de los requerimientos de transporte aéreo cumplidos por la FAC durante el periodo 2021-2024 (Ver Tabla 2) evidencia una carga operacional sostenida, que sirve como línea base para comprender la presión a la que está sometido el sistema. Esta demanda constante establece el escenario sobre el cual se debe analizar cualquier déficit de capacidad, ya que una falla en el sistema no afecta una operación esporádica, sino una función vital y permanente del Estado.

Eventuales amenazas derivadas del déficit de aeronaves de transporte intermedio, en comparación con los requerimientos operacionales que actualmente cubre la FAC

Habiendo descrito las capacidades operativas que la Fuerza Aeroespacial Colombiana pone al servicio de la nación, este apartado se adentra en el análisis de las amenazas y limitaciones concretas que se derivan del déficit funcional en la capacidad de transporte intermedio. Estas amenazas no siempre se manifiestan como fracasos misionales evidentes, sino como una serie de ineficiencias sistémicas, costos ocultos y dificultades operativas que erosionan la agilidad y la sostenibilidad del poder aéreo. Para comprender y articular estas complejas realidades, que a menudo se normalizan en el día a día de las operaciones, es pertinente recurrir a un marco teórico fundamental en el estudio de la guerra y la logística, que permita diagnosticar el verdadero impacto del déficit.

La fricción logística y su relación con el déficit de capacidad funcional

Para operacionalizar la fricción logística en este estudio, se emplean indicadores observables que conectan teoría y desempeño: disponibilidad técnica, mission capable rate (MC), costo por hora de vuelo (CPFH), tiempos de alistamiento/rotación y tasa de cumplimiento de requerimientos. Enfoques contemporáneos como Agile Combat Employment (ACE) buscan mitigar la fricción mediante dispersión, modularidad y mando tipo misión, mientras que JADC2 procura reducir la fricción informacional integrando mandos, sensores, efectores y logística sobre datos comunes para acelerar la decisión (LeMay Center, 2022; Department of Defense, 2022). Estos indicadores se usarán como proxies de fricción para interpretar la evidencia empírica del caso FAC y enlazar los resultados con lineamientos de modernización y sostenibilidad.

El teórico militar prusiano Carl Von Clausewitz (1832) introdujo el concepto de "fricción" para describir la brecha insalvable entre la guerra planificada y su caótica realidad, afirmando que en la guerra "todo es sencillo, pero lo más sencillo es difícil" (Clausewitz, como se citó en Luttwak, 2001). La fricción surge de factores como el azar, el conocimiento imperfecto y, de manera crucial, las dificultades logísticas que complican la ejecución de cualquier plan (Revista de Marina, 1999). En el contexto de la FAC, el déficit en su capacidad de transporte intermedio es una fuente masiva y constante de fricción logística.

Este déficit no es necesariamente numérico, sino funcional, arraigado en la obsolescencia y sostenibilidad de su flota. La principal plataforma que cubre esta capacidad, la flota C-130 Hércules, presenta un avanzado estado de desgaste, con una edad promedio de 51.7 años, siendo el activo más antiguo de la aviación de transporte de la FAC (ver Tabla 3 y Gráfico 1).

Para asegurar una lectura homogénea de los resultados, se adoptan definiciones operativas estándar: disponibilidad técnica y mission capable rate (MC) como proporción de aeronaves hábiles para la misión; cost per flight hour (CPFH) como costo total atribuible por hora de operación; y tiempos de alistamiento/rotación como indicadores de oportunidad logística. Asimismo, la interoperabilidad se entiende en su doble dimensión procedimental (plan/orden de control del espacio aéreo) y técnica (capacidad de integrar datos y procedimientos conjuntos) conforme a doctrina aliada y de la Fuerza Aérea (U.S. Air Force, 2024; NATO, 2024). Estas definiciones enmarcan la interpretación de la evidencia y permiten comparar alternativas de modernización con trazabilidad a efectos de misión. (U.S. Air Force, 2024; NATO, 2024)

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

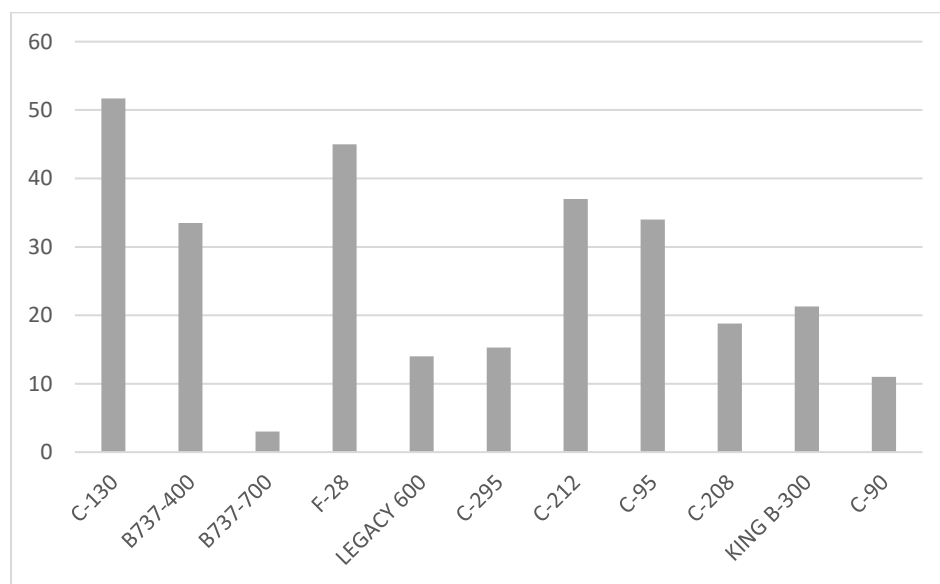
Tabla 3 Antigüedad y uso acumulado de la flota de transporte FAC (Vigencia 2025)

TIPO DE AERONAVE	CANTIDAD	EDAD PROMEDIO (AÑOS)	HORAS DE VUELO PROM
C-130	6	51,7	13759,8
B737-400	2	33,5	54709,95
B737-700	3	3	34735,9
F-28	1	45	27635,9
LEGACY 600	2	14	4199
C-295	6	15,3	7839,2
C-212	2	37	24065,6
C-95	1	34	10458,8
C-208	6	18,8	28193,5
KING B-300	4	21,3	6205,8
C-90	3	11	3472,9

Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por la Jefatura Logística (2025). En adelante

JELOG.

Gráfico 1 Antigüedad promedio de la flota de transporte FAC (Vigencia 2025)



Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JELOG (2025).

Desde la perspectiva de la Visión Basada en Recursos (RBV), esto demuestra que un recurso "valioso y raro" para la defensa nacional se encuentra al final de su ciclo de vida útil, lo que debería mermar su efectividad (Barney, 1991). Sin embargo, un análisis de los datos de alistamiento revela un hallazgo contraintuitivo y fundamental para esta investigación. La tasa de

alistamiento del C-130 (67%) es superior a la de aeronaves más modernas como el C-295 (50%).

La información se presenta en la Tabla 4 y los Gráficos 2 y 3.

Tabla 4 Estado de alistamiento de la flota de transporte FAC (Vigencia 2025)

EQUIPO	ALISTAMIENTO EN %
C-130	<u>67%</u>
F-28	100%
B737-400	50%
LEGACY 600	50%
B737-700	67%
C-212	100%
C-95	100%
C-295	<u>50%</u>
C-208	67%
KING B-300	75%
C-90	67%

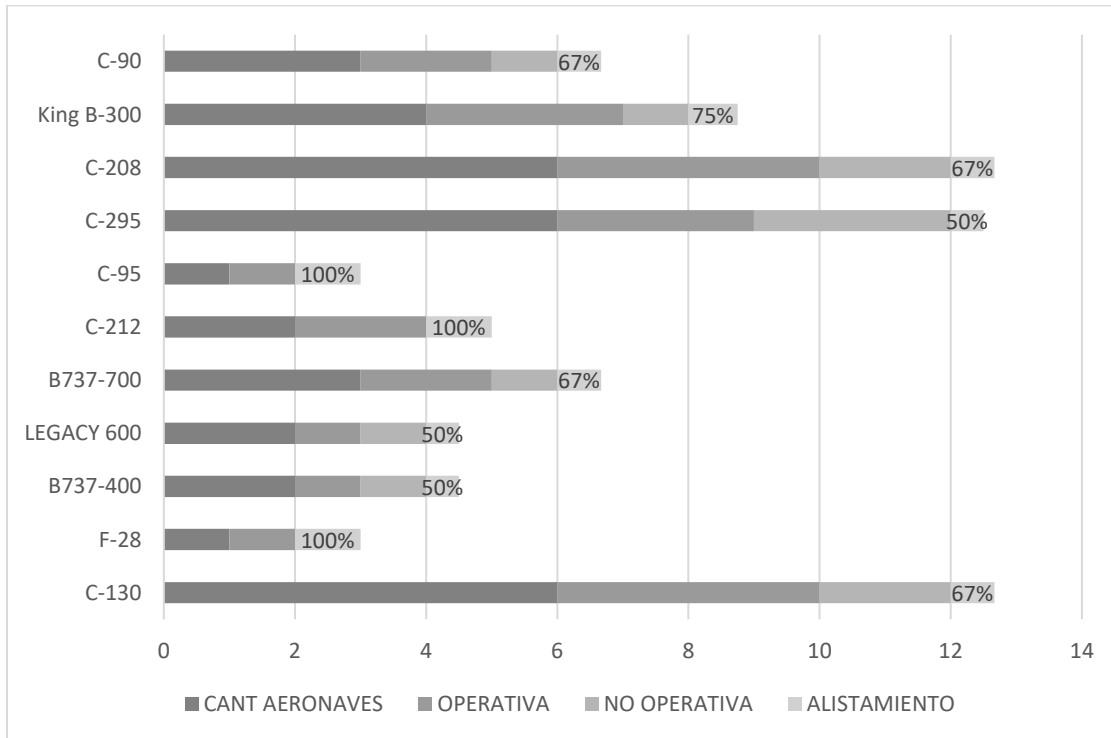
Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JELOG (2025).

Gráfico 2 Tasa de alistamiento de la flota C-130 Hércules (Vigencia 2025)



Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JELOG (2025).

Gráfico 3 Comparativo de tasa de alistamiento por flota de transporte (Vigencia 2025)



Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JELOG (2025).

Este dato, aparentemente positivo, no refleja una falta de problemas de sostenimiento, sino que evidencia la criticidad estratégica de esta capacidad. La evidencia cualitativa de la visión estratégica revela la historia oculta detrás de este número. Aunque la disponibilidad sea alta, la fiabilidad en misión es críticamente baja. El experto estratégico fue categórico al afirmar: "Caso contrario al Hércules (C-130), el tiempo entre fallas de Hércules está [...] aproximadamente en 3.5 a 4 horas cada falla, que eso es una confiabilidad muy baja, muy baja" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025).

Esta es la manifestación más clara de la "fricción" de Clausewitz: la FAC cuenta con aeronaves que están listas en la rampa, pero que presentan una alta probabilidad de fallar en el cumplimiento de las diferentes misiones programadas. Esta incertidumbre constante es una fuente

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

de fricción que complica enormemente la planificación y la ejecución de las operaciones. Además, este esfuerzo por mantener la disponibilidad ha creado un nuevo cuello de botella, como lo reveló la visión operativa: "Necesitamos más tripulaciones. [...] antes no teníamos el alistamiento, entonces el factor tripulación estaba dado con una o dos aeronaves, pero cuando yo tengo ahora cuatro aeronaves, ese factor tripulación ya no es correcto" (Entrevista, Visión Operativa, 2025).

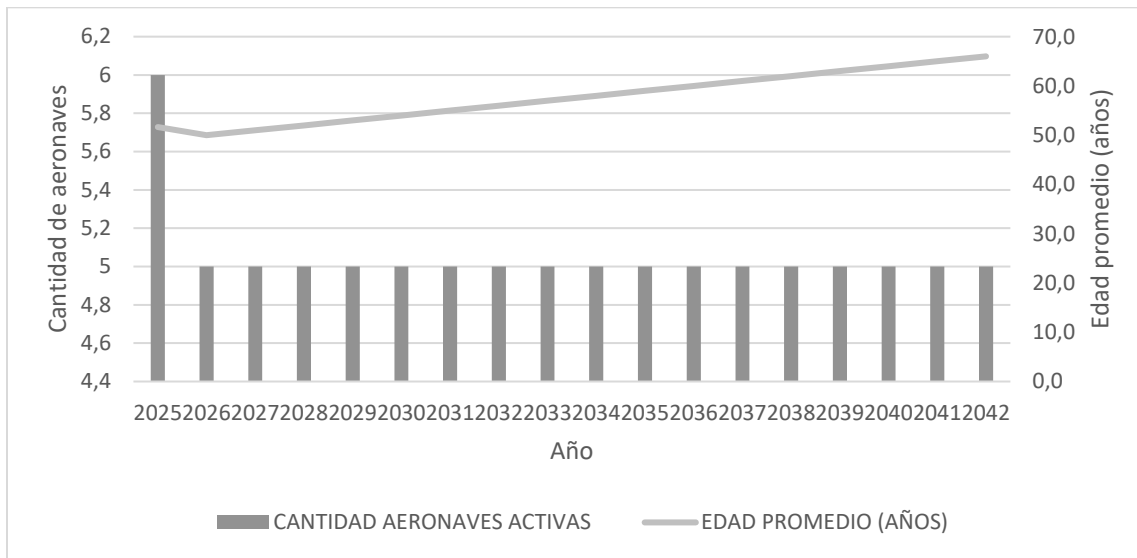
El análisis de la proyección de obsolescencia de la flota revela que este déficit funcional no es un problema estático, sino una amenaza estratégica que se agudiza con el tiempo. Los datos de planeación de la FAC (Ver Tabla 5 y Gráfico 4) muestran un escenario de "estancamiento estratégico": un plan a largo plazo que consiste en depender de un número mínimo de aeronaves cuya edad promedio aumentará de manera constante, superando los 66 años de servicio para el final del periodo en 2042.

Tabla 5 Proyección de la flota activa vs. antigüedad de la capacidad de transporte intermedio C-130 Hércules (2025-2042)

HITO	AÑO	FLOTA ACTIVA RESTANTE	EDAD PROMEDIO FLOTA (AÑOS)
Inicio del Periodo	2025	6	51,7
Estabilización de la Flota	2027	5	51
Mediano Plazo	2032	5	56
Largo Plazo	2037	5	61
Final del Periodo	2042	5	66

Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JELOG (2025).

Gráfico 4 Proyección de flota activa vs. antigüedad de la capacidad de transporte intermedio (2025-2042)



Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JELOG (2025).

Este plan de sostenimiento de una flota reducida y envejecida contrasta directamente con las aspiraciones estratégicas de la Fuerza. El Plan Estratégico Institucional 2042 establece como meta que la FAC sea "líder y preferente regional, contribuyendo a la seguridad y asistencia humanitaria hemisférica" y que posea "capacidades disuasivas, reales, permanentes y sostenibles para enfrentar las amenazas multidominio" (Fuerza Aérea Colombiana, 2019, p. 3-7). Es logísticamente inviable alcanzar esta visión con una flota de transporte intermedio que, según las proyecciones, se reducirá a un mínimo de aeronaves con casi 70 años de servicio.

La proyección de envejecimiento y reducción de flota activa confirma un escenario de estancamiento estratégico: mantener una capacidad crítica con aeronaves cada vez más antiguas tensiona la disponibilidad real y el costo por hora, lo que amplifica la fricción logística y condiciona el desempeño operativo (ver Tabla 5 y Gráfico 4). En las siguientes secciones se examina cómo esta fricción se manifiesta en carga, costos (CPFH) y cumplimiento (JEMOV), y

cómo enfoques contemporáneos como ACE y JADC2 ofrecen criterios para interpretar y mitigar estos efectos en la toma de decisiones a nivel fuerza y conjunto.

Impacto del déficit de aeronaves de transporte en la eficiencia operativa de la FAC

La fricción logística generada por el déficit funcional tiene consecuencias directas en la eficiencia operativa, las cuales pueden ser analizadas a través de varios lentes teóricos. La elevada carga operacional impuesta sobre la flota (ver Tabla 6 y Gráfico 5) y sus consecuencias financieras son el núcleo de este impacto.

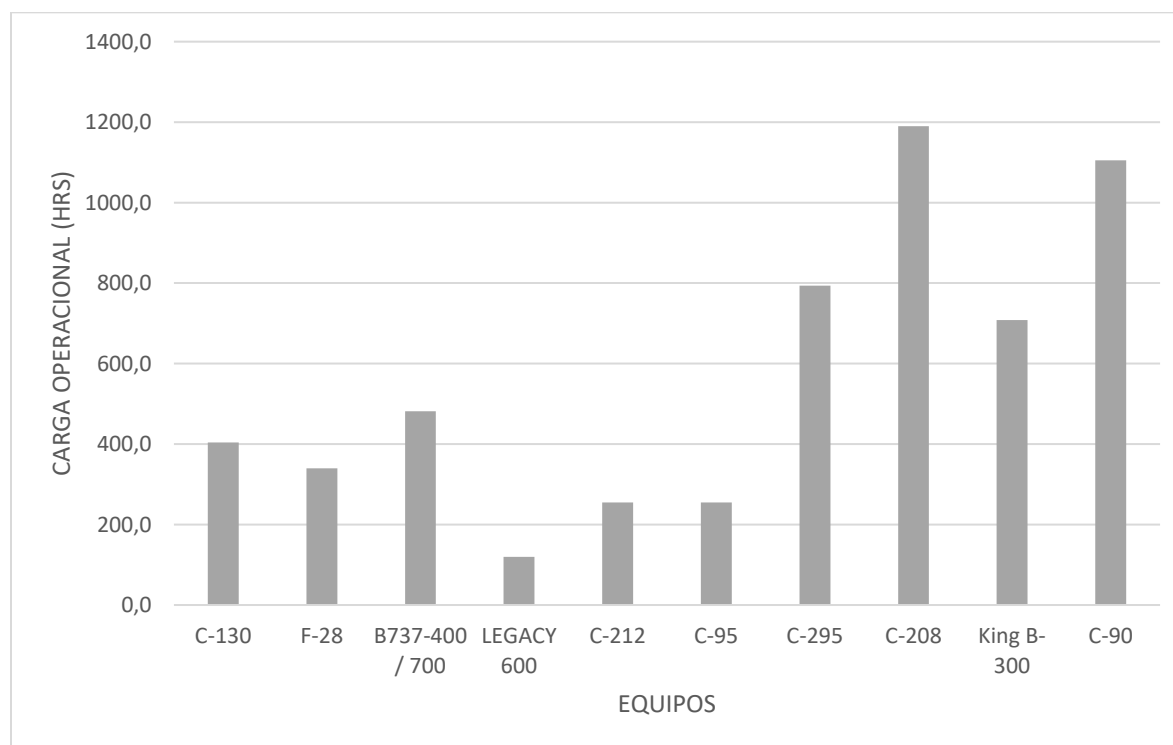
En consecuencia, a continuación, se presentan las métricas de carga operacional por aeronave (Tabla 6) y su distribución comparada (Gráfico 5) como aproximación empírica al esfuerzo de empleo que está absorbiendo cada plataforma; estas métricas se interpretarán junto con el costo por hora de vuelo (CPFH) y la disponibilidad para estimar la fricción inducida por el déficit funcional y su efecto sobre la eficiencia operativa.

Tabla 6 Carga operacional proyectada por flota (Vigencia 2025)

EQUIPO	HORAS PROYECTADAS 2025	CARGA OPERACIONAL PROM (HRS / AERONAVE)
C-130	1615	403,75
F-28	340	340
B737-400 / 700	1445	481,6666667
LEGACY 600	120	120
C-212	510	255
C-95	255	255
C-295	2380	793,3333333
C-208	4760	1190
King B-300	2125	708,3333333
C-90	2210	1105

Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JELOG (2025).

Gráfico 5 Comparativo de carga operacional promedio por aeronave (Vigencia 2025)



Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JELOG (2025).

Estas evidencias empíricas (Tabla 6 y Gráfico 5) delimitan el esfuerzo de empleo por plataforma y habilitan la lectura económico-estratégica: a continuación, el análisis retoma la Visión Basada en Recursos (RBV) y el Life-Cycle Costing (LCC) para justificar la priorización de la capacidad intermedia por su contribución a efectos de misión y su costo total de propiedad (Barney, 1991; Department of Defense, 2025; NATO Science & Technology Organization, s. f.).

Desde la Visión Basada en Recursos (RBV), las capacidades de movilidad aérea son recursos organizacionales que, si son valiosos, raros, inimitables y organizados (VRIO), sostienen ventajas institucionales (Barney, 1991). La decisión sobre recapitalización no debe juzgarse solo por el precio de adquisición, sino por el Costo de Ciclo de Vida (LCC) —operación, sostenimiento e infraestructura durante 20–30 años— conforme a guías y buenas prácticas internacionales

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

(NATO STO, s. f.; Department of Defense, 2025). La combinación RBV + LCC permite justificar la capacidad intermedia óptima por impacto operacional y costo total de propiedad.

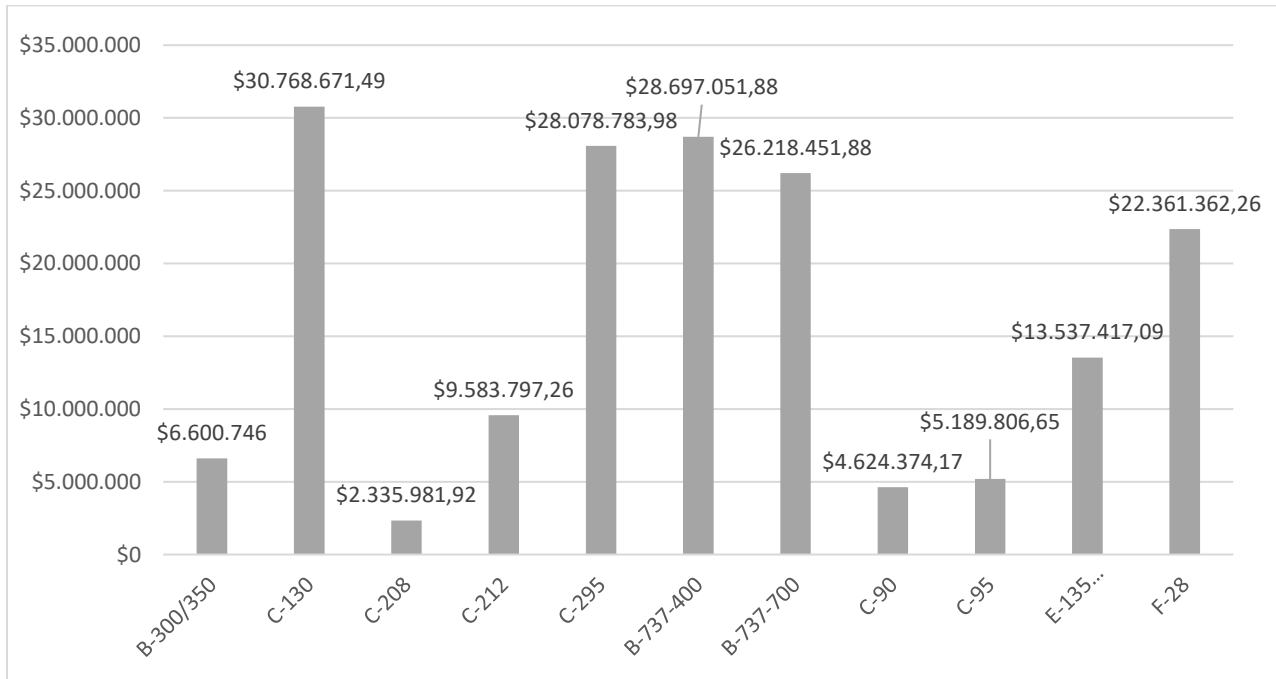
Un hallazgo inesperado del análisis de la carga operacional es que el C-130 Hércules, con 403,8 horas promedio por aeronave, es una de las flotas menos utilizadas. La razón de esta subutilización se encuentra en su prohibitivo costo operativo. Como se observa en la Tabla 7 y el Gráfico 6, el costo total por hora de vuelo (CPFH) de un C-130 asciende a \$30.768.671,49 COP, convirtiéndola en la aeronave más cara de operar de toda la flota de transporte.

Tabla 7 Costo por hora de vuelo (Vigencia 2025)

EQUIPOS	COSTO HORA DE VUELO
B-300/350	\$6.600.746,36
C-130	\$30.768.671,49
C-208	\$2.335.981,92
C-212	\$9.583.797,26
C-295	\$28.078.783,98
B-737-400	\$28.697.051,88
B-737-700	\$26.218.451,88
C-90	\$4.624.374,17
C-95	\$5.189.806,65
E-135 LEGACY	\$13.537.417,09
F-28	\$22.361.362,26

Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por el Comando de Apoyo a la Fuerza (2025). En adelante CODAF.

Gráfico 6 Comparativo de costo total por hora de vuelo por flota (Vigencia 2025)



Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por CODAF (2025).

Este altísimo costo crea una "fricción económica" que desincentiva su uso, como lo confirmó la visión estratégica con su política interna de no mover un avión por debajo del 60% de su capacidad para ser eficientes con un presupuesto limitado (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Esta realidad es consistente con la afirmación del mismo experto de que la principal limitante de la FAC no es el material, sino el presupuesto, que ha reducido las horas de vuelo totales de manera drástica: "cuando teníamos más presupuesto, las aeronaves volaban promedio 3500 a 4,000 horas por año. Ahora estamos volando 1200" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025).

La consecuencia final de esta fricción sistémica se materializa en la incapacidad de la FAC para satisfacer la totalidad de la demanda operacional. La brecha de cumplimiento afecta directamente el ciclo OODA: cuando la capacidad intermedia no está disponible a tiempo y lugar, se degrada la fase Act, se alarga el tiempo de ciclo y se cede iniciativa operacional/estatal.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Doctrinas recientes subrayan que ACE acorta ese ciclo al organizar fuerzas dispersas y resilientes, y que JADC2 mejora la velocidad/calidad de la decisión al compartir situational awareness común (Boyd, 1996; LeMay Center, 2022; U.S. Air Force, 2025; Department of Defense, 2022).

Los datos consolidados del periodo 2021-2024 (Ver Tabla 2 y Gráfico 7) muestran una tasa de incumplimiento del 23.73%, esta brecha evidencia la necesidad de fortalecer las capacidades logísticas y de transporte de la FAC para responder de forma más efectiva a las exigencias operacionales de país.

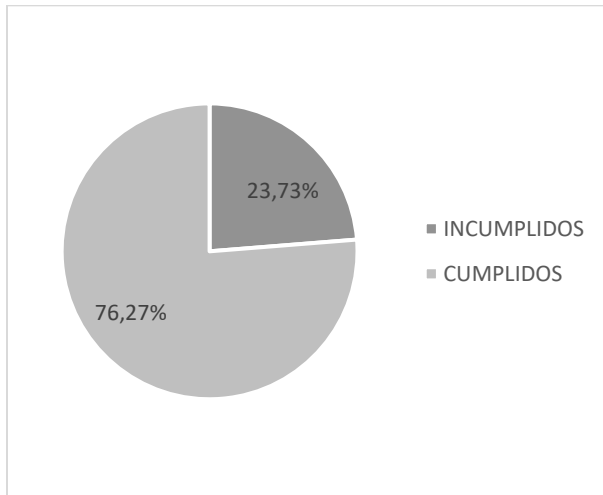
El déficit funcional en la capacidad intermedia no es solo un problema logístico de la FAC: compromete la velocidad de ciclo OODA, eleva el costo marginal de respuesta y erosiona la capacidad del Estado para proyectar presencia, asistir a la población y sostener la disuasión multidominio. La alineación con doctrinas recientes (ACE/JADC2) y el análisis integrado RBV+LCC orientan una modernización que preserve ventajas organizacionales y asegure interoperabilidad conjunta/aliada, con impacto directo en la seguridad y defensa nacionales (Boyd, 1996; LeMay Center, 2022; U.S. Air Force, 2024; Department of Defense, 2022, 2025).

Tabla 8 Cumplimiento de requerimientos de transporte aéreo (2021-2024)

REQUERIMIENTOS JEMOV 2021-2024	
ITEM	%
Incumplidos	23,73%
Cumplidos	76,27%
Total general	100,00%

Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JEMOV (2025)

Gráfico 7 Tasa de cumplimiento de requerimientos de transporte aéreo (2021-2024)



Fuente: elaboración propia con base en información consolidada por JEMOV (2025).

Este número significa que casi uno de cada cuatro requerimientos de transporte aéreo solicitados no pudo ser cumplido. Cada uno de estos requerimientos no satisfechos representa una falla en la fase de "Actuar" del ciclo OODA de Boyd (1996), cediendo la iniciativa al adversario o impidiendo la oportuna asistencia del Estado. Esta brecha de capacidad limita directamente la habilidad de la FAC para proyectar el poder militar y, por ende, afecta la seguridad y defensa nacional.

Sin embargo, el análisis cualitativo revela que este 23.73% subestima la magnitud real del problema. La organización ha creado mecanismos de gestión para absorber la fricción, como lo explicó la visión operativa: "[JEMOV] ya lo canaliza y ya me envía lo que realmente se va a poder cumplir" (Entrevista, Visión Operativa, 2025). Adicionalmente, existe una "demanda reprimida", un déficit invisible confirmado por ambos expertos, donde los usuarios se han "adaptado a la capacidad" de la FAC y ya no solicitan lo que realmente necesitan (Entrevista, Visión Estratégica, 2025; Entrevista, Visión Operativa, 2025).

El factor humano: la crisis silenciosa en este importante recurso organizacional

El impacto del déficit funcional trasciende el material y el presupuesto, afectando directamente al recurso más valioso de la Fuerza Aeroespacial Colombiana: su personal. Las entrevistas con los mandos revelaron una crisis silenciosa en la gestión del talento, originada en las restricciones operativas que se han analizado. El experto de la visión estratégica describió un fenómeno sistémico que denominó el "ciclo de la desmotivación", un círculo vicioso donde las solicitudes de retiro del personal aumentan la carga laboral para los que se quedan, lo que a su vez reduce el tiempo familiar, genera más descontento y, finalmente, incentiva más retiros (Entrevista, Visión Estratégica, 2025).

La causa raíz de esta problemática, según ambos expertos, es la drástica reducción de horas de vuelo disponibles por restricciones presupuestales. Esta situación impacta directamente la progresión de carrera de los pilotos, quienes no pueden acumular las horas necesarias para cumplir los requisitos para pasar a aeronaves más complejas. La visión estratégica fue clara al respecto: "está claro que esta no es la misma fuerza aérea que volaba 100,000 horas, es una fuerza aérea de 40,000 hrs" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Esta realidad ha obligado a la Fuerza Aeroespacial Colombiana a adoptar soluciones de contingencia, como la de "madurar las plantas", es decir, aumentar la permanencia de los pilotos en un mismo equipo para compensar la falta de horas: "vas a durar cuatro o quizás cinco [años en el equipo], pero toca madurar las plantas porque no podemos estar en esta rotación por el tema de las horas que se invierten en instrucción" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Si bien es una medida pragmática, representa un riesgo estratégico a largo plazo, ya que ralentiza la formación de una nueva generación de comandantes de aeronave y especialistas. La visión operativa matiza esta percepción, señalando que la desmotivación se concentra en un grupo generacional específico: "los que están desmotivados en

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

este sentido o con la baja moral son los mandos de mediana antigüedad [...] que deben entender de una manera muy madura [...] los cambios" (Entrevista, Visión Operativa, 2025). Este experto argumenta que los oficiales más jóvenes no tienen un punto de comparación con épocas de mayor actividad aérea y, por tanto, no sienten el mismo impacto. Asimismo, resalta el rol del liderazgo local como un factor clave para mitigar este efecto, al "encausarlo en que somos militares y volamos cuando Dios y la fuerza lo requiera" (Entrevista, Visión Operativa, 2025).

A pesar de estos esfuerzos de mitigación, la evidencia demuestra que el déficit de capacidad y las restricciones presupuestarias no solo generan una "fricción" logística y económica, sino que también imponen una presión sostenida sobre la estructura del talento humano de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, comprometiendo su sostenibilidad a futuro.

Análisis comparativo de capacidades de transporte aéreo de Fuerzas Aéreas en Sudamérica

La evaluación de las capacidades de la Fuerza Aeroespacial Colombiana no puede realizarse en un vacío estratégico. Es imperativo compararla con las de otras fuerzas aéreas de la región que enfrentan desafíos geográficos y estratégicos similares. Brasil, Argentina y Chile, con sus vastos territorios, topografías extremas y responsabilidades de proyección de fuerza en la Amazonía, la Patagonia y la Antártida, ofrecen valiosos puntos de referencia para contextualizar la flota de transporte de Colombia y orientar su futura modernización. Este análisis comparativo busca descifrar la filosofía operacional que subyace en la composición de cada flota, conectando las capacidades de las plataformas con los imperativos de la defensa y la integración territorial de cada nación.

Fuerza Aérea Brasileña (FAB): soberanía industrial e integración amazónica

La Fuerza Aérea Brasileña (FAB) opera una de las flotas de transporte más grandes y diversificadas de América Latina, un reflejo directo de la escala continental de Brasil y su rol como potencia regional. Su doctrina de movilidad aérea, denominada "Transporte Aéreo Logístico" (TAL), se define como el empleo de medios aeroespaciales para satisfacer necesidades logísticas de operaciones militares o acciones gubernamentales (Fuerza Aérea Brasileña, 2020). Esta doctrina se materializa en una flota estratificada que combina alcance estratégico con una robusta capacidad táctica, con un énfasis particular en la integración de la cuenca del Amazonas (Pucará Defensa, 2024).

Un elemento central y diferenciador de la estrategia brasileña es el desarrollo y la incorporación del Embraer C-390 Millennium. Este programa no es solo una adquisición de material, sino una declaración de soberanía industrial. El C-390 fue diseñado explícitamente para las condiciones operativas sudamericanas, destacando por su capacidad para operar desde pistas semi-preparadas en condiciones de alta temperatura y humedad (Aeroflap, 2023). Su rendimiento superior en velocidad y capacidad de carga en comparación con plataformas legadas, junto con su capacidad multimisión, lo posiciona como la columna vertebral futura de la movilidad aérea de la FAB (Embraer, 2023).

Esta capacidad multimisión es una característica fundamental de su diseño, que le permite ser reconfigurado rápidamente para cumplir un amplio espectro de roles más allá del simple transporte de carga. Entre sus funciones se incluyen el transporte táctico de tropas y vehículos, el reabastecimiento en vuelo (actuando como avión cisterna), evacuaciones aeromédicas (MEDEVAC), misiones de búsqueda y rescate (SAR) y la lucha contra incendios forestales.

Fuerza Aérea de Chile (FACH): Especialización para entornos extremos

La geografía única de Chile, una larga y estrecha franja de tierra con desiertos, altas montañas y territorio antártico, ha moldeado una Fuerza Aérea altamente especializada. La necesidad de mantener la conectividad con zonas aisladas y sostener una presencia permanente en la Antártida impone un requisito de máxima fiabilidad (Fuerza Aérea de Chile, 2025).

La flota de la FACH está estructurada en torno a esta necesidad. El Lockheed C-130 Hércules es el activo principal para el transporte táctico y las complejas misiones antárticas (INACH, s.f.). La decisión estratégica de la FACH ha sido la de modernizar su flota existente en lugar de buscar un reemplazo inmediato, un enfoque centrado en la sostenibilidad y la soberanía tecnológica a través de su industria nacional, ENAER (Zona Militar, 2025). Para las operaciones en pistas cortas, la FACH confía en aeronaves STOL (Short Take-Off and Landing) como el DHC-6 Twin Otter, que son vitales para la cohesión territorial en la Patagonia y la Antártida (Revista Fuerza Aérea, 2010). Este modelo operativo de dos niveles, utilizando el C-130 para el puente aéreo principal y el DHC-6 para la distribución capilar en el continente antártico, ofrece un ejemplo de adaptación de la flota a desafíos topográficos específicos (Fuerza Aérea de Chile, 2025).

Fuerza Aérea Argentina (FAA): Desafíos de modernización y alcance estratégico

La flota de transporte de la Fuerza Aérea Argentina (FAA) refleja una historia de capacidades significativas que actualmente enfrenta los desafíos de la obsolescencia. La vasta extensión de su territorio y sus responsabilidades logísticas en la Antártida exigen una capacidad de transporte de largo alcance (Ministerio de Defensa de Argentina, 2023). La columna vertebral de esta capacidad ha sido, durante décadas, la flota de Lockheed C-130 Hércules. Sin embargo, el envejecimiento de

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

estas aeronaves ha impuesto altos costos de mantenimiento y ha reducido las tasas de disponibilidad, impulsando una búsqueda activa de modernización (Taiana, 2023).

La discusión interna en Argentina sobre el futuro de su transporte aéreo es particularmente instructiva. La evaluación de plataformas como el Embraer C-390 ha puesto de manifiesto el complejo cálculo estratégico que enfrenta la FAA: la necesidad de una aeronave que no solo pueda transportar cargas significativas, sino que también pueda acomodar equipos militares específicos como el Vehículo de Combate de Transporte de Personal (VCTP) TAM (Defensa.com, 2022).

Síntesis comparativa y lecciones para la FAC

El análisis de estas tres fuerzas aéreas revela que, si bien la flota de la FAC es altamente profesional y eficiente, es comparativamente modesta y carece de la profundidad y diversificación de sus pares regionales. La siguiente tabla 8. Análisis comparativo de flotas de transporte aéreo en Sudamérica (Vigencia 2025) resume las flotas de transporte, permitiendo una comparación directa.

Tabla 8 Análisis comparativo de flotas de transporte aéreo en Sudamérica (Vigencia 2025)

PAÍS	ROL / CLASIFICACIÓN	AERONAVE	CANTIDAD
Brasil	Estratégico / Tanquero	Airbus A330 (KC-30)	2
	Táctico Intermedio / Tanquero	Embraer C-390 (KC-390)	7 (+12 en pedido)
	Táctico Ligero Utilitario / Enlace	CASA C-295 (C-105) Embraer 110/120, Cessna 208, etc.	11 100
Argentina	Táctico Intermedio / Tanquero	Lockheed C-130H / KC-130H	7
	Transporte de Personal	Boeing 737/757, Saab 340, ERJ-140	9
	Utilitario / Enlace	C-12 Huron, King Air, etc.	18
Chile	Estratégico / Tanquero	Boeing 767, KC-135	6
	Táctico Intermedio / Tanquero	Lockheed C-130H / KC-130R	8

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

	Táctico Ligero (STOL)	DHC-6 Twin Otter, C-212	16
Colombia	Estratégico / Tanquero	Boeing 767 MMTT	1
	Táctico Intermedio	Lockheed C-130	6
	Táctico Ligero	Airbus C-295, C-212	8
	Transporte de Personal	Boeing 737-400/700	5

Fuente: elaboración propia con en datos de FlightGlobal (2023) y otras fuentes abiertas.

Las lecciones aprendidas son significativas. Primero, las fuerzas aéreas que enfrentan desafíos de integración territorial en geografías complejas han invertido en flotas de transporte numéricamente superiores y más diversificadas. Segundo, existe una clara tendencia regional hacia la modernización de la capacidad de transporte medio, con el Embraer C-390 emergiendo como un nuevo estándar regional, lo que tiene implicaciones para la interoperabilidad en futuras operaciones combinadas. Tercero, el caso de Chile demuestra el valor de contar con plataformas especializadas para nichos operacionales específicos. En conjunto, estos puntos de referencia subrayan que la estructura actual de la flota de la FAC, aunque bien gestionada, se encuentra en un punto de inflexión que valida la necesidad de una modernización y expansión estratégica para mantener la paridad de capacidades en la región.

Necesidad de incluir el concepto de transporte intermedio en la doctrina militar aérea de la FAC

La doctrina militar no es un constructo estático, debe evolucionar para adaptarse a las nuevas tecnologías y a los cambiantes escenarios de conflicto (Fuerza Aérea Colombiana, 2016). Una vez diagnosticadas las amenazas y limitaciones que se derivan del déficit funcional en la capacidad de transporte aéreo, es imperativo analizar la raíz doctrinal del problema. Este apartado establece la necesidad de una modernización conceptual en la clasificación de las aeronaves de transporte de

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

la FAC, argumentando que la inclusión del concepto de "transporte intermedio" es un paso fundamental para mejorar la planificación, optimizar los recursos y potenciar la flexibilidad estratégica de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

El vacío doctrinal en la clasificación de transporte aéreo de la FAC

La doctrina vigente de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, utilizada en documentos de planificación, clasifica sus aeronaves de transporte con base en su capacidad de carga útil: aeronaves "medianas" son aquellas con capacidad de hasta 8 toneladas, y aeronaves "pesadas" son las que superan las 30 toneladas (Departamento Nacional de Planeación, s.f.). Esta clasificación, si bien simple, crea un vacío conceptual y material significativo entre ambas categorías, un espacio donde operan muchas de las aeronaves de transporte táctico más versátiles del mundo, como el C-130 Hércules o el Embraer C-390 Millennium.

Una revisión de doctrinas internacionales, como las de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) y la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF), muestra que la clasificación principal se basa en el alcance de la misión —transporte aéreo intra-teatro (táctico) versus inter-teatro (estratégico)— y no en la capacidad de carga (North Atlantic Treaty Organization, 2019; United States Air Force, 2019). Este enfoque funcional es inherentemente más flexible. Si bien el término "transporte intermedio" no es una categoría doctrinal formal en estas organizaciones, la *capacidad* que describe es un estándar de facto a nivel mundial, como lo demuestra el análisis comparativo de las flotas de transporte en Sudamérica. Fuerzas Aéreas que enfrentan desafíos geográficos similares, como las de Brasil, Argentina y Chile, han estructurado sus capacidades en torno a una flota medular de aeronaves que operan precisamente en esta brecha de las 8 a las 30 toneladas (FlightGlobal, 2023).

La doctrina comparada respalda esta transición conceptual. AJP-3.3.5 establece el control del espacio aéreo como condición habilitante de la maniobra conjunta, mientras AFDP 3-36 define la movilidad como función sistémica que posibilita empleo y sostenimiento (NATO, 2024; U.S. Air Force, 2024). En este marco, ACE exige flotas modulares y repartibles, con huella logística compatible con pistas y soportes limitados —rasgos típicos del segmento intermedio—, lo que justifica su inclusión formal en la planeación por capacidades y su trazabilidad a requerimientos operacionales (Congressional Research Service, 2024).

El análisis de las entrevistas a los expertos de la Fuerza Aeroespacial Colombiana (nivel estratégico – operativo) revela una percepción compleja de este vacío. Tanto la visión estratégica como la operativa coinciden en la existencia de una brecha de capacidad, pero la ubican principalmente en el segmento liviano-mediano, entre las 13 y 47 sillas de pasajeros (Entrevista, Visión Estratégica, 2025; Entrevista, Visión Operativa, 2025). La visión estratégica incluso desestima la necesidad de una aeronave entre el C-295 y el C-130, argumentando que "en el mercado no hay aeronaves tampoco que puedan digamos, cubrir ese segmento, la única aeronave sería un Spartan que tampoco haría falta, ¿no?" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Este hallazgo es crucial, pues demuestra que el déficit en la capacidad intermedia se ha normalizado, convirtiéndose en un problema sistémico de ineficiencia y costo más que en una necesidad explícita del día a día.

Beneficios de integrar el concepto para la flexibilidad estratégica

La flexibilidad estratégica es la capacidad de una fuerza para adaptarse con facilidad a los retos operativos, utilizando una misma capacidad para enfrentar diferentes amenazas (Ministerio de Defensa Nacional, 2019). La evidencia recopilada en el capítulo anterior demuestra que la ausencia

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

de una capacidad intermedia eficiente obliga a la Fuerza Aeroespacial Colombiana a operar de manera inflexible. El caso del tractor que debía ser transportado a EMAVI es el ejemplo paradigmático: la carga era "muy grande para el C-295, pero muy pequeño para el Hércules" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Esta situación forzó al mando a tomar una decisión subóptima que sacrificó la oportunidad en aras de la eficiencia presupuestal, retrasando la misión hasta poder consolidar más carga.

La adopción formal del concepto de "transporte intermedio" en la doctrina de la FAC aportaría beneficios significativos para mitigar esta rigidez:

1. Optimización de Recursos: Permitiría alinear de manera más precisa la aeronave correcta con la misión correcta. La evidencia de la "fricción económica", con el prohibitivo costo por hora de vuelo del C-130 [ver tabla 6], demuestra que la Fuerza Aeroespacial Colombiana ya se autolimita en el uso de su principal activo intermedio. Formalizar la necesidad de una plataforma *eficiente* en este segmento es el primer paso para solucionar este problema.
2. Mejora en la Planificación por Capacidades: La doctrina establece el marco de referencia para la preparación y equipamiento de las fuerzas (Fuerza Aérea Colombiana, 2016). Formalizar la categoría de "transporte intermedio" facilitaría el proceso de Planeación por Capacidades (DOMPI), permitiendo identificar y justificar de manera más clara la necesidad de inversión para cerrar esta brecha específica (Comando General de las Fuerzas Militares, 2016). Un proyecto de inversión ya no sería para "reemplazar aeronaves", sino para "adquirir una capacidad de transporte intermedio eficiente" que la FAC necesita para reducir su fricción logística.

3. Impulso a la Modernización: La creación de este nuevo concepto doctrinal actuaría como un catalizador para la modernización de la flota, enfocando los esfuerzos de adquisición en plataformas del siglo XXI que ofrecen mayor velocidad, alcance, fiabilidad y, crucialmente, menores costos de ciclo de vida, un beneficio validado por la visión operativa al afirmar que "tener flotas nuevas o de una edad menor [...] tiene una mayor confiabilidad. Eso en términos de costos, pues efectivamente nos reduce los costos" (Entrevista, Visión Operativa, 2025).

Recomendaciones al Alto Mando Militar, respecto a posibles soluciones ante el déficit de aeronaves de transporte mediano en el Estado colombiano

Una vez establecido el impacto del déficit funcional, contextualizado a nivel regional y justificada la necesidad de una evolución doctrinal, el paso final de esta investigación es formular una serie de recomendaciones estratégicas. Sin embargo, antes de proponer soluciones materiales, es crucial analizar los limitantes estructurales que enmarcan y, en gran medida, determinan la viabilidad de cualquier decisión futura. Las entrevistas con los mandos a nivel estratégico y operativo de la Fuerza Aeroespacial Colombiana revelaron de manera contundente que la solución al déficit de capacidad no depende exclusivamente de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, sino que está supeditada a factores de nivel nacional.

Análisis de factores externos críticos: presupuesto e infraestructura

El primer y más apremiante limitante es el presupuesto nacional. La visión estratégica fue clara al afirmar que la Fuerza Aeroespacial Colombiana ha pasado de ser una organización que volaba 100,000 horas a una de 40,000 horas anuales, no por falta de capacidad del material, sino por severas restricciones financieras. El experto lo cuantificó de manera directa: "cuando teníamos

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

más presupuesto, las aeronaves volaban promedio 3500 a 4,000 horas por año. Ahora estamos volando 1200" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Esta "fricción económica" es la causa raíz de la subutilización de la flota, de los desafíos en la progresión de carrera del talento humano y de la política de "cumplimiento a cualquier costo" que prioriza la eficiencia presupuestal sobre la oportunidad táctica. Cualquier recomendación de adquisición debe, por tanto, ser evaluada no solo por su capacidad, sino por su sostenibilidad dentro de una realidad fiscal restrictiva.

El segundo, y quizás más crítico limitante a largo plazo, es la infraestructura aeronáutica del país. El experto estratégico fue enfático al señalar que el principal cuello de botella para la modernización no es la aeronave, sino la condición de las pistas en el territorio nacional: "a la final nosotros el gran problema que tenemos es las pistas" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Explicó que incluso una aeronave más moderna y capaz, como un C-130J (más adelante J), no podría ser operada a su máxima capacidad en la mayoría de los aeródromos operativos de Colombia por restricciones de resistencia del pavimento, conocidas técnicamente como PCN (Pavement Classification Number). La visión estratégica lo ilustró claramente: "el J saca 44,000 libras de carga, pero yo el J no lo puedo operar a 44,000 libras. Porque al final la resistencia no me da para yo operar en ese tipo de esa cantidad de carga. [...] da igual es lo mismo, da igual" (Entrevista, Visión Estratégica, 2025). Esta realidad, que incluso lleva a operar por encima de la resistencia certificada en pistas críticas como la de Leguízamo (Entrevista, Visión Estratégica, 2025), eleva el problema de un déficit de capacidad militar a una cuestión de política pública nacional. La modernización del poder aéreo de la nación está directamente supeditada a una inversión estratégica en la mejora de su infraestructura aeronáutica.

De cara a un programa escalonado de modernización, se sugieren tres líneas de investigación: (1) evaluaciones comparativas de alternativas de flota con enfoque ME–LCC para

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

valorar costo total de propiedad y efecto de misión a 20–30 años; (2) pilotos de interoperabilidad (procedimental/técnica) bajo marcos JADC2/CJADC2, con métricas de latencia de datos y entrega en ventana; y (3) análisis de resiliencia logística bajo ACE, incluyendo operación en pistas con infraestructura limitada y huella logística reducida. Estos desarrollos mejoran la trazabilidad de la decisión y la sostenibilidad de la modernización en el tiempo (NATO Science & Technology Organization, s. f.; Department of Defense, 2022; U.S. Air Force, 2024; U.S. Government Accountability Office, 2025). (NATO Science & Technology Organization, s. f.; Department of Defense, 2022; U.S. Air Force, 2024; U.S. Government Accountability Office, 2025)

Recomendaciones asociadas a las variables: doctrina, operaciones y logística

Desde la perspectiva interagencial, la modernización de la capacidad de transporte intermedio contribuye a la continuidad del servicio público en conectividad territorial, atención de desastres y apoyo a autoridad civil, al reducir ventanas de indisponibilidad y mejorar la oportunidad de respuesta. La adopción de métricas doctrinales de movilidad (p. ej., MC, sortie rate, CPFH) y de gobernanza de datos para C2 conjunto facilita la evaluación de desempeño y la priorización presupuestal, alineando decisiones con el enfoque JADC2 y con doctrinas de movilidad y control del espacio aéreo (Department of Defense, 2022; U.S. Air Force, 2024; NATO, 2024; U.S. Government Accountability Office, 2025). En suma, la capacidad intermedia genera valor público al fortalecer la agilidad estatal en escenarios de seguridad y defensa. (Department of Defense, 2022; U.S. Air Force, 2024; NATO, 2024; U.S. Government Accountability Office, 2025).

Las recomendaciones se fundamentan en la convergencia entre evidencia empírica y enfoques contemporáneos: JADC2 como arquitectura de C2 centrada en datos; ACE para resiliencia y continuidad de la generación de efectos; AFDP 3-36 para criterios de movilidad (tipología y

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

métricas); y AJP-3.3.5 para integración del espacio aéreo (Department of Defense, 2022; LeMay Center, 2022; U.S. Air Force, 2024; NATO, 2024). Además, evaluaciones independientes destacan la necesidad de marcos de medición para CJADC2, lo que refuerza la pertinencia de indicadores de desempeño y LCC en la priorización de la capacidad intermedia (U.S. Government Accountability Office, 2025).

Con base en el análisis, se recomienda al alto mando militar y a la Fuerza Aeroespacial Colombiana:

1. Actualizar la doctrina de transporte aéreo: Iniciar un proceso de revisión doctrinal para incluir formalmente el concepto de "Capacidad de transporte aéreo intermedio", definiéndola por una capacidad de carga útil en el rango de 9 a 29 toneladas. A mediano plazo, se debe considerar una transición hacia un modelo basado en la misión (táctico vs. estratégico), alineado con los estándares de la OTAN, para mejorar la interoperabilidad y la claridad conceptual en las operaciones conjuntas (North Atlantic Treaty Organization, 2019; United States Air Force, 2019).
2. Estructurar un proyecto de inversión estratégico: Presentar un proyecto de inversión para la adquisición de una nueva flota, justificándolo no solo en la obsolescencia del material, sino en la reducción de la "fricción" logística y económica (Clausewitz, 1832) y en la optimización del ciclo OODA (Boyd, 1996). El caso de negocio debe demostrar cómo una nueva plataforma, con menores costos operativos y mayor fiabilidad, liberaría recursos presupuestales y aumentaría la capacidad de respuesta del Estado, es un paso indispensable para alcanzar la visión de "adquisición de material y equipo requerido, para el desarrollo de las capacidades que aseguran la superioridad y el dominio en el aire, espacio y el

ciberespacio" que la propia FAC ha trazado en su Plan Estratégico Institucional 2042 (Fuerza Aérea Colombiana, 2019, p. 3-7)

Análisis comparativo de soluciones (Aeronaves)

La selección de una nueva plataforma debe basarse en un análisis riguroso que considere no solo el precio de adquisición, sino el Costo de Ciclo de Vida (LCC) (GAO, 2024). La interoperabilidad con estándares de la OTAN es otro criterio fundamental. Es crucial destacar que las entrevistas revelaron un espectro de necesidades que van más allá del déficit intermedio.

- Para el déficit Intermedio (Mediano-Pesado): Este es el problema más costoso y riesgoso identificado en la investigación. Las alternativas deben ser evaluadas rigurosamente.
- Para el déficit Liviano-Mediano: Ambos expertos identificaron una brecha crítica entre las 13 y 47 sillas, que obliga al uso ineficiente del C-295 para misiones de relevo (Entrevista, Visión Estratégica, 2025; Entrevista, Visión Operativa, 2025). Las aeronaves recomendadas por los mandos, como el Cessna SkyCourier o el De Havilland Twin Otter, deben ser consideradas para optimizar estas misiones. La visión operativa destacó al SkyCourier por su sinergia logística con flotas ya existentes en la FAC (Entrevista, Visión Operativa, 2025).
- Para el transporte pesado/estratégico: La visión operativa recomendó una plataforma de carga pura tipo Boeing 737-700, argumentando que es una aeronave ya conocida, eficiente y adaptada a la infraestructura nacional (Entrevista, Visión Operativa, 2025).

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Tabla 9 Análisis comparativo de aeronaves intermedias cómo opción para la FAC

CARACTERÍSTICA	LOCKHEED MARTIN C-130J-30 SUPER HERCULES	EMBRAER C- 390 MILLENNIUM	DE HAVILLAND CANADA DHC-6 TWIN OTTER
Rol principal	Transporte táctico / intermedio	Transporte táctico / intermedio	Transporte ligero / enlace (STOL)
País origen	Estados unidos	Brasil	Canadá
Planta motriz	4x turbohélice	2x turbofan	2x turbohélice
Carga útil máxima	~19,958 kg	26,000 kg	~1,900 kg
Velocidad crucero máx.	~644 km/h	~870 km/h	~338 km/h
Alcance (con carga ref.)	~3,300 km (con 15,422 kg)	~2,720 km (con 23,000 kg)	~1,400 km (con carga ligera)
Requerimientos de pista	Corta y no preparada (STOL)	Corta y semi-preparada	Muy corta y no preparada (STOL)
Costo adquisición (estimado usd)	~\$75m - \$114m	~\$50m - \$85m	Varía según configuración
Costo por hora de vuelo (cpfh, estimado usd)	~\$5,000 - \$19,000	Se promociona como el más bajo de su clase	Significativamente menor

Fuente: elaboración propia con base en datos de fabricantes, reportes gubernamentales y análisis de mercado (2025). Los costos son estimaciones y pueden variar significativamente según la configuración, el paquete logístico y los acuerdos de compra.

La Cooperación Industrial (Offset) como oportunidad estratégica

La adquisición de una nueva flota debe ser vista como una oportunidad para el desarrollo de la industria de defensa nacional. La visión operativa validó de manera contundente la importancia y viabilidad de estos acuerdos, basado en su experiencia directa como gerente de proyectos: "soy un convencido creyente de que el offset funciona, de que la transferencia de tecnología y conocimiento funciona" (Entrevista, Visión Operativa, 2025). Se debe exigir a los proponentes un robusto paquete de cooperación industrial, similar a los acuerdos que Embraer ha logrado con

Portugal y Hungría (Embraer, 2023) o los que Lockheed Martin tiene con India (Lockheed Martin, 2021).

Conclusiones

Esta investigación se propuso responder a la pregunta: ¿Cómo se afecta la eficiencia operativa en la Fuerza Aeroespacial Colombiana y, por su conducto, la seguridad y defensa nacional, debido al déficit de aeronaves de transporte intermedio al interior del Estado colombiano? Con base en el análisis cualitativo de doctrina, reportes institucionales, entrevistas a expertos en los niveles estratégico-operativo y evidencia cuantitativa proporcionada por el Comando de Apoyo a la Fuerza, la Jefatura de Apoyo Logístico y la Jefatura de Movilidad Aérea de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, se presentan las siguientes conclusiones.

En respuesta directa a la pregunta de investigación y al objetivo general, el déficit de aeronaves de transporte intermedio afecta la eficiencia operativa de la FAC y la seguridad nacional, no por fallas catastróficas de la misión, sino mediante una fricción logística y económica crónica —en el sentido de Clausewitz— que obliga a operar subóptimamente, consume recursos de forma ineficiente y limita la agilidad estratégica del Estado ante contingencias futuras.

En relación con el primer objetivo específico, la FAC mantiene un espectro amplio y polivalente de capacidades de transporte aéreo, esencial para el poder militar y los fines del Estado. Sin embargo, se evidencian brechas operativas especialmente en el segmento liviano-mediano, que inducen distorsión de roles de aeronaves de mayor capacidad (p. ej., C-295) para cumplir misiones de relevo y enlace, lo cual no maximiza la eficiencia doctrinal de la movilidad (U.S. Air Force,

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

2024). Esto confirma la necesidad de alinear plataforma-misión según tipologías funcionales de movilidad (AFDP 3-36).

Para el segundo objetivo específico, las amenazas derivadas del déficit funcional intermedio son severas y multifactoriales: dependencia de una flota C-130 Hércules con edad promedio de 51,7 años y baja fiabilidad en misión (una falla cada 3,5 a 4 horas de vuelo); pese a ello, se sostiene una tasa de alistamiento del 67 %, lo que ha desplazado el cuello de botella hacia el factor humano (déficit de tripulaciones). Este esfuerzo opera con un costo por hora de vuelo (CPFH) aproximado de \$30,7 millones COP, el más alto de la flota, generando fricción económica; el efecto neto es una brecha de capacidad medible del 23,73 % en requerimientos, que incluso subestima la demanda por demanda reprimida reportada por los expertos (Entrevista, Visión Estratégica, 2025; Entrevista, Visión Operativa, 2025).

Respecto al tercer objetivo específico, se confirma la necesidad de formalizar en la doctrina de la FAC el concepto de “transporte intermedio”. La ausencia de esta categoría ha normalizado ineficiencias sistémicas y ha desplazado la percepción del mando hacia brechas más visibles (liviano-mediano), cuando el análisis muestra que el déficit intermedio es el más costoso y riesgoso. Su inclusión alinea la planeación por capacidades con estándares comparados y con las doctrinas AFDP 3-36 (movilidad) y AJP-3.3.5 (control del espacio aéreo) (U.S. Air Force, 2024; NATO, 2024).

En línea con el cuarto objetivo específico, la solución debe ser integral y escalonada: no se limita a adquirir una plataforma para la brecha intermedia, sino a ajustar el portafolio completo (segmento liviano-mediano, intermedio y estratégico), con criterios ME-LCC para balancear efecto de misión y costo total de propiedad a 20–30 años (Department of Defense, 2025; NATO

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Science & Technology Organization, s. f.). A la vez, se deben mitigar dos restricciones de política pública que trascienden a la FAC: presupuesto de defensa (que condiciona horas de vuelo y progresión del talento) e infraestructura aeronáutica nacional (cuello de botella para operar aeronaves de mayor desempeño) (Entrevista, Visión Estratégica, 2025).

Los hallazgos son aplicables dentro de la FAC (doctrina, empleo, sostenimiento) y transferibles a otras Fuerzas Militares (apoyo a operaciones conjuntas del Ejército y la Armada) y al nivel interagencial (atención de desastres, conectividad estatal, apoyo a autoridad civil), en coherencia con JADC2 (C2 conjunto centrado en datos) y ACE (resiliencia y dispersión con huella logística reducida) (Department of Defense, 2022; LeMay Center/USAF, 2022; U.S. Air Force, 2024; NATO, 2024). Esta articulación acelera la ventaja de información, mejora la oportunidad de respuesta y refuerza la disuasión en clave multidominio.

En su conjunto, las conclusiones se alinean con el propósito formativo de la Maestría en Seguridad y Defensa Nacionales de la ESDEG —analistas con pensamiento crítico capaces de orientar a grupos decisores en la formulación, implementación y evaluación de estrategias— y con la línea “Modernización militar: modernización de dominios aéreos y espaciales” (ESDEGUE, 2023). La priorización de la capacidad intermedia se justifica por su impacto misional, su sostenibilidad (LCC) y su aplicabilidad conjunta e interagencial, con efectos tangibles en la seguridad y defensa nacionales.

Anexo A

Cuestionario empleado en el desarrollo de la entrevista semiestructurada

Título del proyecto de investigación: Eficiencia operativa en la FAC: análisis del impacto en la seguridad y defensa nacional por déficit de aeronaves de transporte intermedio.

Objetivo de la entrevista: recopilar diferentes percepciones y experiencias desde el ámbito (estratégico/operativo/técnico) para enriquecer la investigación. La información será tratada con fines estrictamente académicos.

Cuestionario:

1. Pregunta sobre doctrina y flexibilidad: La doctrina aérea actual de la FAC define capacidades de transporte Mediano (hasta 8 toneladas) y Pesado (más de 30 toneladas). Desde su rol y experiencia:

¿Cómo este vacío / ausencia conceptual de tipo doctrinal para una capacidad de "transporte intermedio" afecta la flexibilidad y la aplicación de los principios del poder aéreo, como la concentración de fuerza y la versatilidad, en el cumplimiento de las misiones asignadas a la Fuerza Aeroespacial Colombiana?

2. Pregunta sobre impacto operacional (Fricción): El teórico militar Clausewitz define la "fricción" como los imprevistos que complican la guerra real. Desde su perspectiva:

¿Cuáles serían las manifestaciones más críticas de esta "fricción asociada a la logística aeronáutica" generadas por el déficit funcional de una capacidad de transporte intermedio? Brinde ejemplos de cómo afecta la oportunidad, el alcance y la seguridad de las operaciones de apoyo a las fuerzas en tierra, las misiones humanitarias o el despliegue estratégico.

3. Pregunta sobre eficiencia y capacidad de respuesta: La eficiencia operativa no solo se mide en horas voladas, sino en la capacidad de respuesta.

¿Cómo el déficit – ausencia de una aeronave de transporte intermedio impacta la capacidad de la Fuerza Aeroespacial Colombiana para completar su ciclo OODA (Observar, Orientar, Decidir y Actuar) de manera ágil? Es decir, ¿cómo afecta los tiempos de despliegue, la capacidad para atender requerimientos simultáneos y, en general, la optimización de la flota para cumplir la misión asignada a nivel de la FAC y para el desarrollo de operaciones conjuntas?

4. Pregunta sobre costos y sostenibilidad: Más allá del precio de compra, y pensando en el Costo de Ciclo de Vida (LCC).

¿Cómo impacta el déficit – ausencia de una capacidad de transporte intermedio en los costos de operación y sostenimiento a largo plazo al interior de la institución militar aérea y el sector defensa en general? Comparta su opinión sobre los sobrecostos generados por el uso de aeronaves no idóneas para ciertas misiones, el desgaste acelerado de la flota actual y la dificultad para mantener una alta tasa de alistamiento operativo.

5. Pregunta sobre recomendación estratégica: Desde su experticia (estratégica / operativa / técnica), si tuviera que proponer una solución al alto mando militar para mitigar el impacto de este déficit:

¿Cuál sería su principal recomendación y qué características o capacidades considera usted que son absolutamente críticas en una futura aeronave para maximizar la eficiencia

operativa y fortalecer el desarrollo de las operaciones aéreas y por su conducto la seguridad y defensa nacional?

6. Pregunta sobre factor humano y retención de talento: Una capacidad militar no es solo el equipo, sino el personal que lo opera. Desde su área de responsabilidad:

¿Cómo la situación actual de la flota de transporte —con su tasa de alistamiento y desafíos de mantenimiento— impacta en la formación, la moral y la retención del talento humano especializado: pilotos, técnicos y demás personal involucrado en las operaciones aéreas?
¿Qué riesgos a largo plazo se podrían visualizar para la Fuerza Aeroespacial Colombiana en este aspecto?

7. Pregunta sobre visión a futuro y cooperación industrial: Pensando a futuro, una adquisición de esta magnitud es una decisión estratégica a 30 años. Más allá de las capacidades técnicas de una nueva aeronave:

¿Qué importancia le daría usted a los acuerdos de cooperación industrial y transferencia de tecnología (conocidos como 'offset') que podrían acompañar la compra de la aeronave ideal de transporte intermedio y cómo podría la FAC aprovechar esta oportunidad para fortalecer no solo su capacidad operativa, sino también la base industrial y tecnológica del país, en beneficio tanto del poder aéreo como de la seguridad y defensa nacional?

Referencias

- Aeroflap. (2023). *KC-390: El avión militar más grande de Sudamérica*.
<https://www.aeroflap.com.br/es/kc-390-el-avion-militar-mas-grande-de-sudamerica/>
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Boyd, J. R. (1996). *The essence of winning and losing*. [Manuscrito no publicado].
<http://www.dnipogo.org/boyd/essence.pdf>
- Clausewitz, C. von. (1832). *Vom Kriege*. <https://www.gutenberg.org/ebooks/1946>
- Comando General de las Fuerzas Militares. (2016). *Manual de Doctrina Logística de las Fuerzas Militares*. Fuerza Aérea Colombiana.
https://www.fac.mil.co/sites/default/files/linktransparencia/Planeacion/Manuales/manuales2022/malog_2016.pdf
- Congressional Research Service. (2024). Defense Primer: Agile Combat Employment (ACE) Concept (IF12694). <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF12694>
- Constitución Política de Colombia [Const.]. (1991). Gaceta Constitucional No. 116 de 20 de julio de 1991.
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html
- Defensa.com. (2022). *El eterno candidato para la Fuerza Aérea Argentina: El KC-390*.
<https://www.defensa.com/argentina/eterno-candidato-para-fuerza-aerea-argentina-kc-390>
- Department of Defense. (2022, March 17). Summary of the Joint All-Domain Command and Control (JADC2) Strategy. <https://media.defense.gov/2022/Mar/17/2002958406/-1/-1/1/SUMMARY-OF-THE-JOINT-ALL-DOMAIN-COMMAND-AND-CONTROL-STRATEGY.pdf>
- Department of Defense. (2025). DoD Cost Estimating Guide. <https://www.govinfo.gov/>
- Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). *Fortalecimiento de las capacidades de transporte aéreo pesado y mediano de la Fuerza Aérea Colombiana a nivel nacional*. Sistema de Seguimiento a Proyectos de Inversión Pública.
https://spi.dnp.gov.co/App_Themes/SeguimientoProyectos/ResumenEjecutivo/0046001860000.pdf

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Díaz Olariaga, O. (2016). Análisis del desarrollo reciente del transporte aéreo en Colombia. *Revista Transporte y Territorio*, (14), 122-143. <https://doi.org/10.34096/rtt.i14.2432>

Embraer. (2023). *C-390: Crafting a Smooth Multi-mission Airlift*. SP's Aviation. <https://www.sps-aviation.com/story/?id=3245&h=C-390-Crafting-a-Smooth-Multi-mission-Airlift>

ESDEGUE. (2023). Maestría en Seguridad y Defensa Nacionales – Objetivo general y plan de estudios [Folleto institucional]. (URL del folleto en el sitio de ESDEGUE).

Entrevista, Visión Estratégica. (2025). Entrevista semi-estructurada con el Jefe de la Jefatura de Movilidad Aérea y Subdirector de Modernización de Movilidad.

Entrevista, Visión Operativa. (2025). Entrevista semi-estructurada con el Comandante del Grupo de Transportes – CATAM.

FlightGlobal. (2023). *World Air Forces 2024*. <https://www.flightglobal.com/reports/2024-world-air-forces-directory/156008.article>

Força Aérea Brasileira. (2020). *DCA 1-1: Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira*. https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/conteudo/D-QBRN/DCA_1-1_DOUTRINA_BSICA_DA_FORA_AREA_BRASILEIRA_-_VOLUME_2_2020.pdf

Fuerza Aérea Colombiana. (2016). *Manual de gestión de la doctrina y las lecciones aprendidas (MAGDO)*. https://www.fac.mil.co/sites/default/files/linktransparencia/Planeacion/Manuales/fac-6.5-o_magdo_manual_gestion_de_doctrina_magdo_0_0.pdf

Fuerza Aérea Colombiana. (2019). *Estrategia para el desarrollo aéreo y espacial de la Fuerza Aérea Colombiana 2042: Así se va a las estrellas*. <http://www.fac.mil.co/es/edaesfac2042>

Fuerza Aérea Colombiana. (2020). *Manual de Doctrina Básica Aérea, Espacial y Ciberespacial (DBAEC)* (5a ed.). Departamento Estratégico de Doctrina Aérea y Espacial. https://www.fac.mil.co/sites/default/files/linktransparencia/Planeacion/Manuales/manual_de_doctrina_basica_aerea_espacial_y_ciberespacial_fac-0-b_dbaec_2020.pdf

Fuerza Aérea de Chile (FACH). (2025). *Antártica*. <https://www.fach.mil.cl/antartica.html>

Fuerza Aeroespacial Colombiana. (2024a). *Informe de Gestión FAC 2023*. https://www.fac.mil.co/sites/default/files/linktransparencia/control/Informesgestion/informesFAC/informe_de_gestion_fac_2023.pdf

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Fuerza Aeroespacial Colombiana. (2025). *Informe de Gestión FAC 2024*. https://www.fac.mil.co/sites/default/files/linktransparencia/control/Informesgestion/informesFAC/informe_gestion_fac_2024_2025.pdf

Fuerza Aeroespacial Colombiana, Comando de Apoyo a la Fuerza, Jefaturas de Movilidad y Logística. (2025). *Reportes de estado de flota, costos, horas y requerimientos operacionales de transporte aéreo*.

García, D. (2013, 13 de diciembre). *Fuerza Aérea Colombiana moderniza flota de aviones C-130 Hércules*. Webinfomil. <https://www.webinfomil.com/2013/12/Colombia-C-130-hercules-modernizacion.html>

González Jara, J. C., Jiménez Garzón, J. H., Ocampo Bustos, J. R., & Stavely, S. D. (2017). *Análisis de las capacidades operativas de la aviación de transporte mediano y pesado en las Fuerzas Militares de Colombia frente a los objetivos y metas del Plan Estratégico Militar 2030*. Repositorio Institucional ESDEG. <https://esdegrepositorio.edu.co/handle/20.500.14205/3732>

Government Accountability Office (GAO). (2025). *Defense command and control: Further progress hinges on implementing a framework to guide investments and track progress* (GAO-25-106454). <https://www.gao.gov/assets/gao-25-106454.pdf>

Government Accountability Office (GAO). (2024). *Weapon System Sustainment: DOD Identified Operating and Support Cost Growth but Needs to Improve Consistency*. <https://www.gao.gov/products/gao-24-106488>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Instituto Antártico Chileno (INACH). (s.f.). *Operaciones Logísticas*. <https://www.inach.cl/operaciones-logisticas/>

LeMay Center for Doctrine Development & Education. (2022, August 23). *Air Force Doctrine Note (AFDN) 1-21: Agile Combat Employment*. https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDN_1-21/AFDN%201-21%20ACE.pdf

Lockheed Martin. (2021). *Lockheed Martin Awarded 5-Year Contract to Support Indian Air Force's C-130J Super Hercules Airlifter Fleet*. <https://news.lockheedmartin.com/lockheed->

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

martin-awarded-5-year-contract-to-support-indian-air-force-c-130j-super-hercules-airlifter-fleet

Luttwak, E. N. (2001). *Strategy: The logic of war and peace*. Harvard University Press. <https://www.hup.harvard.edu/books/9780674840322>

Ministerio de Defensa de Argentina. (2023). *Política de Defensa Nacional*. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/290924/20230728>

Ministerio de Defensa Nacional. (2019). *Plan Estratégico Militar 2030*. Comando General de las Fuerzas Militares. https://www.fac.mil.co/sites/default/files/linktransparencia/Planeacion/Planes/plan_estrategico_militar_2030.pdf

Ministerio de Defensa Nacional. (2023). *Política de Seguridad, Defensa y Convivencia Ciudadana “Garantías para la Vida y la Paz 2022-2026”*. <https://ddhhcolombia.org.co/wp-content/uploads/2023/05/GARANTIAS-PARA-LA-VIDA-Y-LA-PAZ.pdf>

Museo Aeroespacial Colombiano. (s.f.). *Transporte militar y sus capacidades*. Fuerza Aeroespacial Colombiana. <https://www.museofac.mil.co/es/transporte-militar-y-sus-capacidades>

North Atlantic Treaty Organization. (2019). *AJP-3.3 Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations*. https://www.coemed.org/files/stanags/01_AJP/AJP-3.3_EDB_V1_E_3700.pdf

North Atlantic Treaty Organization. (2024, March 5). *AJP-3.3.5 Allied Joint Doctrine for Airspace Control* (Ed. C, v. 1). https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65eb0ff562ff489bab87b366/AJP_3_3_5_EDC_Airspace.pdf

North Atlantic Treaty Organization. Science & Technology Organization. (s. f.). *Code of practice for life-cycle costing*. <https://www.sto.nato.int/document/code-of-practice-for-life-cycle-costing/>

Pucará Defensa. (2024). *La desactivación del C-130 pone fin a una era en la FAB*. <https://www.pucara.org/post/la-desactivaci%C3%B3n-del-c-130-pone-fin-a-una-era-en-la-fab>

Revista Fuerza Aérea de Chile. (2010). *Twin Otter: El gigante de las pistas cortas*. *Revista Fuerza Aérea de Chile*, (252). <https://www.fach.mil.cl/images/revista/252.pdf>

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Revista de Marina. (1999). *La fricción de la guerra*.
<https://revistamarina.cl/revistas/1999/4/rgarnhamp%20-%20rvonderwethf.pdf>

Taiana, J. (2023). *Nuevo avión Hércules C-130H para la Fuerza Aérea*. Argentina.gob.ar.
<https://www.argentina.gob.ar/noticias/nuevo-avion-hercules-c-130h-para-la-fuerza-aerea>

United States Air Force. (2019). *AFDP 3-36, Air Mobility Operations*.
https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-36/3-36-AFDP-MOBILITY-OPS.pdf

U.S. Air Force. (2024, June 24). *AFDP 3-36: Air mobility operations (versión actualizada)*.
https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-36/3-36-AFDP-MOBILITY-OPS.pdf

U.S. Air Force. (2025). *AFDP 3-0: Operations*.
https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-0/AFDP3-0Operations.pdf

Warden, J. A. III. (1995). The enemy as a system. *Airpower Journal*, 9(1), 40-55.
https://media.defense.gov/2017/Mar/29/2001724249/-1/-1/0/B_0025_WARDEN_ENEMY_AS_SYSTEM.PDF

Zona Militar. (2025). *Más allá de 2040: ENAER lidera la modernización NP2000 para extender la vida útil de los Hércules C-130 de la Fuerza Aérea de Chile*. <https://www.zona-militar.com/2025/07/14/mas-alla-de-2040-enaer-lidera-la-modernizacion-np2000-para-extender-la-vida-util-de-los-hercules-c-130-de-la-fuerza-aerea-de-chile/>