

ISSN: 2711 – 1490 (En línea)

ESCUELA DE POSTGRADOS FAC
BRIEFING
SEGURIDAD OPERACIONAL

BOLETÍN No.5



GRUPO DE INVESTIGACIÓN

CELSO
CULTURA, EDUCACIÓN
Y LIDERAZGO



MAESTRÍA EN
**SEGURIDAD
OPERACIONAL**
ESCUELA DE POSTGRADOS FAC / SNIES 102978

Boletín No. 5 Briefing Seguridad Operacional Maestría en Seguridad Operacional
Editor MY. Catalina Gómez Cadavid

Comité Organizador

MY. Catalina Gómez Cadavid
Bryan Felipe Ramírez Segura
Erika Juliana Estrada Villa
Alejandra Corzo Zamora
Andrea Zamira Cárdenas Antolínez
Ivonne Johana Quesada Pérez

Diseño

Aldemar Zambrano Torres

Información Técnica

Publicación Producto de Investigación
Grupo de investigación CELSO: Cultura, educación y liderazgo en Seguridad Operacional
COL0198845
Quinta Edición, julio 2023.
ISSN 2711-1490
Periodicidad anual, publicación digital
Sitio Web: <https://www.epfac.edu.co/es/oferta-academica/maestrias/maestria-en-seguridad-operacional>
Bogotá, Colombia 2023

©2023, Escuela de Postgrados Fuerza Aérea Colombiana

Los autores son responsables de la información presentada y contenida en los resúmenes.

La información de este documento no puede ser reproducida, almacenada o transmitida de manera alguna, ni por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico de grabación o fotocopia sin permiso del autor y/o Editor.

CONTENIDO

SECCIONES

Editorial

Pág.

4

Investigación de Estudiantes

5

En esta edición del boletín de investigación formativa y científica, el comité editorial de la Maestría en Seguridad Operacional compiló los resúmenes de importantes investigaciones que se han venido adelantando por parte de los estudiantes de cuarto semestre del programa, estudios que evidencian problemáticas que de alguna forma afectan la seguridad en la actividad aérea y por ello, el abordaje ha sido en su mayoría desde las diversas teorías que contempla los Factores Humanos en aviación.

Las temáticas que se destacan en los trabajos están enfocados a las líneas de investigación que son Gestión de la Seguridad Operacional, Factores Humanos e Investigación de Accidentes.

Es gratificante como directora de la única Maestría de en Seguridad Operacional en Latinoamérica, ver los significativos aportes que cada estudiante ha dejado en el área de conocimiento en diferentes ramas que atañen a la seguridad y que son vitales para la gestión del riesgo, lo cual se verá reflejado en la prevención de accidentes aéreos.

Los invito a leer y compartir este boletín en sus redes académicas y profesionales, para continuar en la construcción de conocimiento que beneficia no solo el sector educativo sino a la industria de aviación en general.



MY. Catalina Gomez Cadavid
Director Maestría en Seguridad Operacional
catalina.gomez@epfac.edu.co

Análisis de la Actuación Humana en los Eventos Operacionales de la Aviación General en la Región Orinoquía

Camilo Ávila Sanabria
Maestría en Seguridad Operacional
Colombia

Camilo Ávila Sanabria: Administrador Aeronáutico. Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suarez”. Maestrante en Seguridad Operacional “Escuela de Postgrados Fuerza Aérea Colombiana”. Piloto Comercial de Avión en Servicios Aéreos Especiales.

Correo electrónico institucional: camilo.avila@epfac.edu.co



En relación a la elevada tasa de eventos operacionales que se presentan en la aviación general en comparación con el transporte aéreo regular, se observa que puede estar relacionada con factores como: La variedad de las flotas y el tiempo de servicio y operación de las aeronaves, pero a la vez debido al poco o limitado entendimiento sobre las causas de este tipo de accidentes por parte de los miembros de los equipos de seguridad operacional (Rao & Marais, 2020).

Resulta importante conocer más acerca del desarrollo de estos eventos operacionales de la aviación general en la región Orinoquía, en donde tras analizar los datos proporcionados por los informes finales de la autoridad aeronáutica colombiana se evidencia que durante los últimos diez años la actuación humana estuvo involucrada en cerca del 70 % de estos eventos operacionales

La clasificación de estos datos arroja información pertinente que sirve de punto de partida para la realización de la revisión literaria enfocada hacia el área de la actuación humana, teniendo en cuenta que a nivel mundial se evidencia que el factor humano está presente entre el 70% y 80% de los eventos operacionales (Wiegmann, D.A. and Shappell, 2003).

Para el desarrollo de la revisión documental se establecen las palabras claves y se realiza el esfuerzo de búsqueda en las bases de datos de Google Académico, proquest, el sevier y sciencedirect, con el apoyo del gestor bibliográfico RefWorks para la selección de ochenta referencias bibliográficas publicadas e indexadas durante los últimos cinco años.

Al enmarcarse dentro de la aviación general, se debe tener presente en Colombia la definición del “transporte aéreo no regular”, el cual hace referencia a las actividades aéreas que prestan servicios sin estar sujeta a itinerarios y horarios fijos los cuales son anunciados con anterioridad en el mercado, (Aeron, 2021), y en donde al observar los datos



estadísticos de esta actividad aérea en la región Orinoquía se evidencia similitud en muchos de los sucesos, debido a que la mayoría corresponden a eventos que se desarrollan en la fase de aterrizaje y donde la principal competencia que se compromete es el error de habilidad.

Es importante resaltar que gran parte de estos aeródromos operan bajo condiciones críticas, lo cual es un factor contribuyente para la presentación de este tipo de eventos.

De acuerdo a la revisión literaria realizada se destaca que el entrenamiento basado en simulación es apropiado para entrenar la conciencia situacional de los pilotos de aviación general. El actual entrenamiento necesita un nuevo diseño que provea una retroalimentación del rendimiento, basado en prácticas y acompañado de información teórica referente a la conciencia situacional y técnicas de escaneo. (Muehlethaler & Knecht, 2016).

La importancia de evaluar y reestructurar el entrenamiento de los pilotos de aviación general, se soporta en que este tipo de aviación es compleja y los accidentes que se presentan son multifactoriales (Fultz & Ashley, 2016), toda vez que si se revisan los requisitos de entrenamiento referentes al manejo de recursos de cabina C.R.M. se evidencia que este se reduce a una sola capacitación cada dos años (Rac, 2019). En donde no se exige un entrenamiento práctico, por lo que en la mayoría de los casos las capacitaciones se limitan a clases teóricas en donde se repasan conceptos y definiciones, pero no se verifica la adherencia o el uso de estas herramientas mediante la práctica.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se hace necesario analizar y mejorar el tipo de entrenamiento exigido por la autoridad aeronáutica para las empresas operadoras de aviación general, con el fin de fortalecer sus habilidades, por lo que se sería conveniente realizar una adaptación del programa EBT establecido por la OACI para aeronaves de categoría ligera, de igual manera la realización de entrenamientos simulados en escenarios más reales, los cuales serían una buena práctica a



introducir, junto con una nueva orientación hacia la forma en que se capacita y entrena a los pilotos en C.R.M.

Palabras clave: Aviación general, factor humano, evento operacional, seguridad operacional.

Abstract

The high rate of operational events that occur in general aviation worldwide compared to regular air transport, evidenced in countries like Spain where general aviation aircraft were involved in 88% of accidents and 69% of serious incidents during the year 2021. (IMTA, 2021). It may be related to factors such as: The variety of fleets and the time in service and operation of the aircraft, factors that may contribute to the occurrence of critical events involving engine component failures. Another important element that can contribute to the presentation of these operational events is the little or limited understanding of the causes of this type of accident by the members of the operational safety teams (Rao & Marais, 2020).

It is important to know more about the development of these general aviation operational events in the Orinoquía region, where after analyzing the data provided by the final reports of the Colombian aeronautical authority, it is evident that during the last ten years human action was involved in about 70% of these operational events. The classification of these data yields relevant information that serves as a starting point for carrying out a literary review focused on the area of human performance, taking into account that worldwide it is evident that the human factor is present between 70% and 80% of operational events (Wiegmann, D.A. and Shappell, 2003).

For the development of the documentary review, the keywords were strengthened and the search effort was made in the databases of Google Scholar, proquest, sevier and sciencedirect, with the support of the bibliographic manager RefWorks for the selection of eighty published bibliographic references. and indexed for the last five years.

When framed within general aviation, the definition of "non-scheduled air transport" must be kept in mind in Colombia, which refers to air activities that provide services without being subject to fixed itineraries and schedules which are previously announced in the market, (Aeron, 2021), and where when observing the statistical data of this aerial activity in the Orinoquía region, similarity is evident in many of the events, since the majority correspond to events that take place in the landing phase and where the main competition that is compromised is the skill error. It is important to highlight that a large part of these aerodromes operate under critical conditions, which is a factor that contributes to the occurrence of this type of event.

According to the literature review carried out, it is highlighted that simulation-based training is appropriate to train the situational awareness of general aviation pilots. Current training needs a new design that tests performance feedback, based on practices and accompanied by theoretical information referencing situational awareness and scanning techniques. (Muehlethaler & Knecht, 2016).

The importance of evaluating and restructuring the training of general aviation pilots is supported by the fact that this type of aviation is complex and the accidents that occur are multifactorial (Fultz & Ashley, 2016), since if the requirements of training references to the management of cabin resources C.R.M. it is evident that this is reduced to a single training every two years (Rac, 2019). Where practical training is not required, so in most cases the training is limited to theoretical classes where concepts and definitions are reviewed, but the adherence or use of these tools is not verified through practice.

Taking into account the aforementioned, it is necessary to analyze and improve the type of training required by the aeronautical authority for general aviation operating companies, in order to strengthen their skills, so it would be convenient to adapt the EBT program established by the ICAO for light category aircraft, in the same way the realization of simulated training in more real scenarios, which would be a good practice to introduce, together with a new orientation towards the way in which pilots are qualified and trained in C.R.M.

Keywords: General aviation, human factor, operational event, operational safety.

Referencias bibliográficas

Aeron, R. (2021). Reglamentos Aeronáuticos de Colombia ACTIVIDADES AÉREAS CIVILES.

Boyd, D. D., Scharf, M., & Cross, D. (2021). A comparison of general aviation accidents involving airline pilots and instrument-rated private pilots. *Journal of Safety Research*, 76, 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.11.009>

Rac, E. A. L. (2019). Personal aeronáutico.

Rao, A. H., & Marais, K. (2020). A state-based approach to modeling general aviation accidents. *Reliability Engineering and System Safety*, 193(July 2019), 106670. <https://doi.org/10.1016/j.res.2019.106670>

Wiegmann, D.A. and Shappell, S. A. (2003). *A Human Error Approach To Aviation*. Ashgate Publishing Limited, 161. Aeron, R. (2021). Reglamentos Aeronáuticos de Colombia ACTIVIDADES AÉREAS CIVILES.

Fultz, A. J., & Ashley, W. S. (2016). Fatal weather-related general aviation accidents in the United States. *Physical Geography*, 37(5), 291–312. <https://doi.org/10.1080/02723646.2016.1211854>

IMTA, I. M. de T. del A. (2021). Informe Anual 2021. Informe Anual 2021. <https://doi.org/10.24850/i-imta-2021-01>

Muehlethaler, C. M., & Knecht, C. P. (2016). Situation Awareness Training for General Aviation Pilots using Eye Tracking. *IFAC-PapersOnLine*, 49(19), 66–71. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.10.463>

Rao, A. H., & Marais, K. (2020). A state-based approach to modeling general aviation accidents. *Reliability Engineering and System Safety*, 193(July 2019), 106670. <https://doi.org/10.1016/j.res.2019.106670>

Wiegmann, D.A. and Shappell, S. A. (2003). *A Human Error Approach To Aviation*. Ashgate Publishing Limited, 161.

Exploración de los Estándares de Seguridad Operacional en Operaciones Offshore con Helicópteros en Colombia

Germán Camilo Galvis Rodríguez
Maestría en Seguridad Operacional
Colombia

Germán Camilo Galvis Rodríguez: Administrador Aeronáutico, Piloto comercial de avión, Site Manager UN, empresa Helistar S.A.S.

Correo electrónico institucional: german.galvis@epfac.edu.co



El sector de hidrocarburos en Colombia viene presentando un crecimiento considerable en el país, especialmente en las operaciones Offshore (Costa fuera) debido a los hallazgos de gas y petróleo en la costa norte del país. Elaborado por la Asociación Colombiana del Petróleo y Gas (2023). Debido a esto Colombia tiene unos retos futuros en el aprovechamiento de los recursos naturales provenientes de las operaciones Offshore. Grimaldo-Guerrero, J. W., & Contreras-Rueda, Y. F. (2020).

Contando con estos grandes recursos Colombia debe procurar tener una preparación logística de alta calidad para no llegar a presentar problemas durante el desarrollo de estas operaciones. (Nafstad et al., 2021).

Por lo tanto el sector Oil & Gas y aviación en Colombia deben estar preparados para este creciente fenómeno de las operaciones offshore con aeronaves de ala rotatoria, ya que el país puede transformar sus océanos en grandes epicentros de operaciones petroleras como lo son hoy en día Brasil y México, aunque una operación de esta magnitud trae grandes responsabilidades como generar estudios que ayuden a mejorar los niveles de seguridad operacional, como el referente de Brasil donde se generó un estudio de factores humanos y se analizó un caso para fortalecer los niveles de seguridad operacional. (Nafstad et al., 2021; Sant' Anna, Dário Antonio Leite Martins de & Hilal, 2021).

Conociendo ya la oportunidad que tiene Colombia para seguir fortaleciendo su sector de hidrocarburos y sus operaciones aéreas para suplir las necesidades de estas operaciones, se debe lograr una sinergia para poder obtener los mejores estándares de seguridad operacional en las operaciones de los helicópteros volando costa fuera, lo anterior debido a que las proyecciones del ministerio de minas y energía en los años futuros Colombia debe aprovechar su creciente sector de Hidrocarburos (ANH, 2022).



Para poder sacarle el mayor provecho a la explotación de las operaciones offshore.

Para lograrlo, se realizará un metaanálisis siguiendo la metodología de análisis de metadatos en la cual se calificará cuantitativamente la información analizada con una calificación de 5 la cual será la información más acorde a la temática de investigación y de 1 a la información que nos sirve para nuestra investigación pero que tiene menos importancia. (David L Sackett 2005) en el cual se seleccionará los documentos que cumplan los criterios de selección para la investigación los cuales son archivos en español e inglés que sean de los últimos 5 años usando los operadores boléanos, y artículos que contengan en los criterios de búsqueda relaciones con operaciones offshore en el sector Oil & Gas y aeronaves de ala



Palabras clave: Colombia, Helicopteros, Offshore, Oil & Gas.

The hydrocarbons sector in Colombia has been presenting considerable growth in the country, especially in Offshore operations (Offshore) this is due to the discoveries of gas and oil on the north coast of the country. Prepared by the Colombian Association of Oil and Gas (2023). Because of this, Colombia has some future challenges in the use of natural resources from offshore operations. Grimaldo-Guerrero, J.W., & Contreras-Rueda, Y.F. (2020). Counting on these great resources, Colombia must try to have a high-quality logistics preparation so as not to present problems during the development of these operations. (Nafstad et al., 2021). Therefore, In Colombia, the two industries, Oil and Gas together with aviation, must be prepared for this growing phenomenon of offshore operations with rotary-wing aircraft since the country can transform its oceans into epicenters of oil tankers equal to Brazil and Mexico. Although, operations of this magnitude bring responsibilities such as generating studies that help improve levels of operational safety, such as the benchmark in Brazil a case was analyzed to strengthen levels of operational safety. (Nafstad et al., 2021; Sant'Anna, Dário Antonio Leite Martins de & Hilal, 2021).

rotatoria, para esto se usaran las bases de datos a las cuales la escuela tiene acceso como ScienceDirect ProQuest y Google Academic (Barbón Pérez, O. G., Calderón Tobar, Á d. R., Buenaño Pesántez, C. V., Pimienta Concepción, I., Camaño Carballo, L., & Poalasín Narváez, L. A. (2019).

Los resultados del metaanálisis, generará un alto impacto en las operaciones offshore en Colombia, no solo porque son operaciones de las que poco se habla, adicionalmente dejará un precedente para futuras investigaciones, en donde se dé la opción de explorar los avances que se tienen y se busque una estandarización por medio de procedimientos y normatividades en Colombia, para intentar llegar a estándares de países con gran desempeño y trayectoria en las operaciones Offshore del Sector Oil & Gas con aeronaves de ala rotatoria como son los países líderes de estas operaciones hoy en día.

Knowing the opportunity that Colombia has to continue strengthening its hydrocarbons sector and its air operations to meet their needs, synergy is the best result to obtain the best operational safety standards in helicopter operations flying offshore, which due to the projections of the Ministry of Mines and Energy in future years, Colombia must take advantage of its growing Hydrocarbons sector National Hydrocarbons Agency (2022) to get the most out of the exploitation of offshore operations.

These will be obtained through a deeper literary review in which the data will be analyzed through a meta-analysis David L Sackett (2005) in which the documents that will meet the selection criteria will be selected, which are archives in Spanish and English that are from the last five years and that have indexing, in addition to this a discussion will be created with experts in which they will be given the instrument in which the importance of the articles is classified so that they, with their expertise, can will verify the documents. Barbón Pérez, O. G., Calderón Tobar, Á d. R., Buenaño Pesántez, C. V., Pimienta Concepción, I., Camaño Carballo, L., & Poalasín Narváez, L. A. (2019).

The impact this literature review will have been expected to be high since offshore operations in Colombia are a new subject, and this work will create a precedent for future research, where the option of exploring the advances of the topic. They have and are looking for standardization through procedures and regulations in Colombia to try to reach the standards of countries with great's performance and experience in the Offshore Oil & Gas Sector with rotary-wing aircraft.

References

Barbón Pérez, O. G., Calderón Tobar, Á d. R., Buenaño Pesántez, C. V., Pimienta Concepción, I., Camaño Carballo, L., & Poalasin Narváez, L. A. (2019). La elaboración de la sección «Discusión» de artículos científicos originales. ¿Un reto para los docentes universitarios? *Educación médica*, 20(6), 380-386. doi:10.1016/j.edumed.2017.12.011 Retrieved from <https://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2017.12.011>

Castellanos, A., Lombana, J., & Ortiz, M. (2017). Exploración y explotación de hidrocarburos aguas afuera (offshore). *Estrategia logística para Barranquilla, una ciudad en transformación. Equidad & Desarrollo*, 28(28), 85-111. 10.19052/ed.4082

Elaborado por la Asociación Colombiana del Petróleo y Gas (2023).

Grimaldo-Guerrero, J. W., & Contreras-Rueda, Y. F. (2020). Offshore oil exploitation in the Caribbean Sea: Challenges for Colombia. *IOP Conference Series. Materials Science and Engineering*, 844(1), 12015. 10.1088/1757-899X/844/1/012015

References

Halskau, Ø. (2014). Offshore Helicopter Routing in a Hub and Spoke Fashion: Minimizing Expected Number of Fatalities. *Procedia Computer Science*, 31, 1124-1132. 10.1016/j.procs.2014.05.368

Hannås, G. Risk and reward Sharing Partnerships A Study of Cross-Industry Adaptation from the Aviation Industry to Oil & Offshore. THEODOR KVAEVEN HALVORSEN SUPERVISOR

Nacional De Colombia Colombia, U., Cano, G., Enrique, J., Oliva, D., & Jair, E. Metodologia

Nafstad, G. M., Haugseth, A., Høyland, V., & Stålhane, M. (2021). An exact solution method for a rich helicopter flight scheduling problem arising in offshore oil and gas logistics. *Computers & Operations Research*, 128, 105158. 10.1016/j.cor.2020.105158

Sant'Anna, Dário Antonio Leite Martins de, & Hilal, A. V. G. d. (2021). The impact of human factors on pilots' safety behavior in offshore aviation companies: A brazilian case. *Safety Science*, 140, 105272. 10.1016/j.ssci.2021.105272

Sistema Integrado de Gestión en el Escuadrón de Metrología del Comando Aéreo de Mantenimiento

Nicolás Mateo Hernández Gordillo
Maestría en Seguridad Operacional
Colombia

Nicolás Mateo Hernández Gordillo: Ingeniero Mecánico Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez, Maestrante cohorte 7 Maestría de Seguridad Operacional Escuela de Posgrados Fuerza Aérea Colombiana, Especialista Simulación y Soporte de la Inspección General Fuerza Aérea Colombiana.

Correo electrónico institucional: nicolas.hernandezg@fac.mil.co



En la actualidad las organizaciones sin importar el tipo de industria buscan mecanismos para hacer más eficiente y eficaces sus procesos en las diferentes áreas como lo son: Operativas, Logísticas, Administrativas, Recursos Humanos, entre otros; lo anterior, con el objetivo de mejorar la productividad de la Organización entendiendo que para alcanzar altos niveles de calidad se debe garantizar de la misma

forma mantener la Seguridad Operacional en niveles aceptables por la misma organización. (AENOR, 2005).

El Escuadrón de Metrología del Comando Aéreo de Mantenimiento situado en Madrid, Cundinamarca, dependencia con la misión de garantizar una óptima gestión metrológica de los sistemas de medición del Sector Defensa en Colombia, no cuenta con un Sistema de Gestión Acreditado por ningún Organismo Competente el cual avale y de certeza sobre el cumplimiento de los requisitos tanto de gestión, técnicos y de Seguridad Operacional necesarios para el desempeño de las actividades propias de calibración y ensayos aeronáuticos (CEM, 2012).

Esta situación conlleva que los procesos y actividades propias del escuadrón en lo referente a la gestión de riesgos no sean robustos permitiendo que se vulneren las defensas de Seguridad Operacional y la materialización de eventos no deseados. (Norma técnica ntc-iso/iec colombiana 17025 requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración).

Por consiguiente, es necesario analizar la viabilidad de implementar un Sistema de Gestión Integrado que comprenda los requisitos normativos de la NTC ISO 17025 versión 2017 y los componentes de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional de acuerdo con los lineamientos de la Organización de Aviación Civil Internacional, de manera que permita cumplir los requisitos de las 2 normas, garantizar calidad en los servicios prestados y de esta forma mejorar los estándares de Seguridad Operacional del escuadrón de metrología. (Moreno Parra et al., 2021).

El tipo de investigación desarrollada se fundamentó en métodos cualitativos, de acuerdo con (Roberto Hernández Sampieri & Christian Mendoza, 2018) este tipo de método es muy favorable cuando se pretende comprender fenómenos particulares de un entorno, para el caso de la presente investigación el fenómeno a estudiar son los retos para la implementación de un Sistema de Gestión Integrado para el escuadrón de metrología, su alcance se fundamenta en el tipo descriptivo de manera que se pueda detallar el estado actual del escuadrón y estrategias para su implementación.

Para lograr este objetivo la presente investigación se desarrollará en 3 fases secuenciales, la primera fase implica realizar un trabajo de recolección de datos y análisis documental por medio de una revisión y caracterización de las 2 normas; en esta fase se identificó que en un 59% de requisitos estas 2 normas se complementan, sin embargo, el otro 41% se hace necesario integrarlo en procesos específicos teniendo en cuenta que la NTC ISO 17025 en gran parte de su estructura se enfoca en el cumplimiento de requisitos de carácter técnico que deben cumplir los laboratorios de calibración y ensayo.



Posteriormente en la segunda fase, por medio de la técnica de Observación se aplicará una lista de verificación de brechas con la finalidad de cuantificar el nivel de cumplimiento del escuadrón de metrología en referencia a las 2 normas y para concluir en la tercera fase se realizará un análisis Organizacional por medio de la elaboración de una matriz DOFA la cual es una herramienta que permite a las organizaciones realizar un diagnóstico del estado de la misma y visualizar las necesidades que se requieren para alcanzar los objetivos (Chapman Alan, 2021), con la aplicación de este instrumento se expondrá el panorama general del Escuadrón Metrología en referencia a su Sistema de Gestión y de esta forma proyectar una serie de recomendaciones para su adecuada y eficiente implementación en el futuro. La presente investigación abre las puertas para un estudio prospectivo que permita definir la viabilidad y el nivel de complejidad

para implementar este Sistema de Gestión novedoso el cual permitirá mejorar los niveles de Seguridad Operacional y los procesos Logísticos al interior de la Institución por medio de una gestión más eficiente de los procesos del Escuadrón de Metrología que hacen posible que la Fuerza Aérea Colombiana pueda cumplir la misión de volar, entrenar y combatir.

Palabras clave: Metrología, Riesgos, Sistema de Gestión Integrado, Seguridad Operacional, Ciclo Deming.

Integrated Management System in the Metrology Squadron of the Air Maintenance Command.

Currently, organizations regardless of the type of industry are looking for mechanisms to make their processes more efficient and effective in different areas such as Operations, Logistics, Administrative, and Human Resources, among others; the foregoing, to improve the productivity of the Organization, understanding that to achieve high levels of quality, it must be necessary in the same way to maintain Safety at acceptable levels to the organization itself. (AENOR, 2005).

The Metrology Squadron of the Air Maintenance Command located in Madrid, Cundinamarca, a unit with the mission of guaranteeing optimum metrological management of the measurement systems of the Defense Sector in Colombia, does not have a Management System Accredited by any Competent Bureau that endorsement and certainty regarding compliance with the management, technical and Operational Safety requirements necessary for the performance of the activities of calibration and aeronautical tests (CEM, 2012).

This situation means that the squadron's processes and activities in terms of risk management are not robust, allowing the Operational Safety defenses would be violated and the materialization of unwanted events.

Colombian ntc-iso/iec technical standard 17025 general requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

Therefore, it is necessary to analyze the feasibility of implementing an Integrated Management System that includes the requirements of NTC/ISO 17025 version 2017

and the components of a Safety Management System following the guidelines of the International Civil Aviation Organization, to meet the requirements of these standards, guarantee quality in the services provided and thus improve the Safety standards of the metrology squad. (Moreno Parra et al., 2021).

The type of research developed was based on qualitative methods, according to (Roberto Hernández Sampieri & Christian Mendoza, 2018) this type of method is very favorable when trying to understand particular phenomena of an environment, in this case the phenomenon to study are the challenges for the implementation of an Integrated Management System for the metrology squad, its scope is based on the descriptive type so that the current status of the squad and strategies for its implementation can be detailed.

To achieve this objective, this research will be carried out in 3 sequential phases. The first phase involves carrying out data collection work and documentary analysis through a review and characterization of the 2 standards; In this phase, it was identified that 59% of these 2 standards complement each other, however, the other 41% is necessary to integrate it into specific processes, taking into account that the NTC ISO 17025 in a large part of its.

structure focuses on the compliance with technical requirements that calibration and test laboratories must comply with.

Later in the second phase, through the Observation technique, a gap verification list will be applied to quantify the level of compliance of the metrology squad about the 2 standards, and to conclude in the third phase will be applied an Organizational analysis through the preparation of a DOFA matrix which is a tool that allows organizations to carry out a diagnosis of the state of the same and visualize the needs that are required to achieve the objectives (Chapman Alan, 2021).

The present investigation opens the doors for a prospective study that allows defining the viability and the level of complexity to implement this innovative Management System which will allow for improving the levels of Safety and the Logistic processes within the Institution through management more efficiency of the Metrology Squadron processes that make it possible for the Colombian Air Force to fulfill the mission of flying, training, and combat.

Key Words: Metrology, Risks, Integrated Management System, Operational Safety, Deming Cycle.

Bibliografía

AENOR. (2005). *Sistemas de gestión guía para la integración de los sistemas de gestión*

CEM. (2012). *Vocabulario internacional de metrología*

Chapman Alan. (2021). *Análisis DOFA y análisis PEST*

Moreno Parra, P. A., Restrepo Benavidez, B., & Sánchez Martín, P. A. (2021). Aplicación metodológica: The integrated use of management system standards para la integración de sistemas de gestión. *Signos*, 13(2) <https://10.15332/24631140.6668>

Norma técnica ntc-iso/iec colombiana 17025 requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

Hernández Sampieri, & Christian Mendoza. (2018). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.

Aproximación al Desempeño Operativo de los Pilotos de la FAC en Relación con la Carga Administrativa de Trabajo Asignad

Camilo Jesús Osorio Cárdenas
Maestría en Seguridad Operacional
Colombia

Camilo Jesús Osorio Cárdenas: Oficial Piloto Fuerza Aérea Colombiana, Maestrante en Seguridad Operacional, Especialista en alta gerencia UMNG, Administrador Aeronáutico Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez. Contacto: camilo.osorio@fac.mil.co - Código ORCID <https://orcid.org/0009-0000-3571-7800>



El presente artículo, busca alcanzar una aproximación al desempeño operativo de los pilotos de la Fuerza Aérea Colombiana en relación a la carga administrativa que tienen asignada y las funciones adicionales que tienen que asumir en la estructura organizacional de la institución.

El rendimiento y estado de los pilotos a la hora de efectuar una operación aérea es de suma importancia, debido a los niveles de concentración, conciencia situacional y atención que deben tener para efectuar la misión (Manual de Doctrina Básica Aérea y Espacial, 2013) ya que algunas presentan un nivel de complejidad alta, requiriendo un nivel adecuado de descanso para cumplirla de manera satisfactoria. En la Fuerza Aérea Colombiana, el personal de pilotos cumple con actividades propias de vuelo y con un cargo laboral administrativo asignado por el cual deben responder a cabalidad, ya que, de no hacerlo puede generar sanciones disciplinarias o administrativas, las cuales pueden afectar la motivación laboral de los mismos (Arboleda, 2019).

En estudios realizados de carácter internacional, se ha identificado que la alta carga laboral administrativa en los pilotos genera fatiga, síndrome de burnout y manifestaciones somáticas que pueden afectar la seguridad de las operaciones aéreas, ya que, influye directamente en la conciencia situacional y toma de decisiones (Calvopiña, 2022). Asimismo, el estrés laboral produce cambios significativos en la personalidad de los mismos, afectando su relación laboral, familiar y personal, teniendo un decrecimiento significativo en el sentido de pertenencia de los afectados (Pinto, Malagon, Castro, & Jaimes, 2020).

Usualmente el síndrome de burnout se presenta con mayor frecuencia en el personal del área de la salud (médicos, enfermeras, auxiliares entre otros), y en el personal que trabaja directamente con educación (docentes, directores, coordinadores), los cuales se ven enfrentada jornadas extensas de trabajo, en la que se presentan situaciones complejas que requieren un nivel de concentración alto (Miravalles, 2018). Para la reducción del estrés laboral y el síndrome de burnout, existen intervenciones y tratamientos, los cuales tienen como centro el adecuado descanso, el cual influye directamente en la disminución de la fatiga, y genera



sensación de bienestar en la persona que lo padece; de igual manera, la sensación de gratificación laboral y personal, y la vivencia de situaciones positivas. Estos tratamientos, no solo reducen los efectos del estrés laboral y el síndrome de burnout, también permiten generar un crecimiento adecuado en la imagen propia del sujeto (Muraven, Buczny, & Law, 2019).

En el entorno nacional y en la Fuerza Aérea Colombiana el entorno es diferente, estudios previos realizados en pilotos de TH67 (Arboleda, 2019) identifica que no existe síntomas del síndrome de burnout al realizar el test en una muestra de 10 pilotos instructores, dando un resultado positivo en cuanto a estrés laboral en pilotos, resultado contrario al de esta investigación. Por esta razón, es necesario identificar si estos resultados se extrapolan a pilotos operativos de otros equipos con diferentes cargos administrativos asignados.

Por este motivo, y para identificar la situación actual de los pilotos en cuanto a estrés laboral y como puede afectar su desempeño en vuelo, se realizó un estudio de enfoque mixto, de tipo descriptivo con método inductivo y correlacional. En este se aplicó el test del síndrome de burnout en 60 pilotos de la Fuerza Aérea Colombiana, el cual se mide en escala tipo Likert, evaluando tres dimensiones específicas: Agotamiento emocional, despersonalización y falta de realización personal, con el fin de medir el desgaste profesional del sujeto en el contexto laboral (Moreno, 2020).

El resultado obtenido muestra una prevalencia del síndrome de burnout en más del 85% de los pilotos encuestados, siendo un factor alto, ya que, evidencia una problemática presente en la institución. De igual manera, en las tres dimensiones del burnout, se identificó que el 58% tienen niveles altos de agotamiento emocional, el 45% tienen niveles altos de despersonalización y el 51% presentan falta de realización personal en las labores que realizan como oficiales pilotos de la Fuerza Aérea Colombiana. a jornadas extensas de trabajo.

El resultado es acorde a investigaciones realizadas en otros países donde el

síndrome de burnout está presente en pilotos militares de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (Calvopiña, 2022) y la Dirección General de Aviación de Perú (Moreno, 2020), evidenciando que la carga laboral administrativa asignada a pilotos, puede causar esta enfermedad. Asimismo, los diferentes autores analizan la estructura organizacional de cargos asignada a los pilotos, identificando el nivel de responsabilidad de los cargos operativos, de mando medio y gerenciales para poder generar un cambio en la estructura.

Los hallazgos de esta investigación son significativos, ya que presentan un fenómeno que se presenta en la institución y puede ser el causante de un incidente en seguridad operacional, por esta razón, es de vital importancia generar recomendaciones que permitan reducir los niveles de burnout en los pilotos de la Fuerza Aérea Colombiana.

Palabras clave: Carga laboral administrativa, conciencia situacional, estrés laboral, fatiga, rendimiento, síndrome de burnout

Abstract

This article seeks to achieve an approximation of the operational performance of the Colombian Air Force pilots in relation to the administrative load assigned to them and the additional functions they have to assume in the organizational structure of the institution. The performance and condition of the pilots when performing an air operation is of utmost importance, due to the levels of concentration, situational awareness and attention they must have to perform the mission (Manual de Doctrina Básica Aérea y Espacial, 2013), since some of them present a high level of complexity, requiring an adequate level of rest to fulfill it satisfactorily. In the Colombian Air Force, the pilots' personnel perform their own flight activities and an assigned administrative work position for which they must respond fully, since failure to do so may result in disciplinary or administrative sanctions, which may affect their work motivation (Arboleda, 2019).

International studies have identified that the

high administrative workload in pilots

generates fatigue, burnout syndrome and somatic manifestations that can affect the safety of air operations, since it directly influences situational awareness and decision making (Calvopiña, 2022). Likewise, work stress produces significant changes in their personality, affecting their work, family and personal relationship, having a significant decrease in the sense of belonging of those affected (Pinto, Malagon, Castro, & Jaimes, 2020).

Usually burnout syndrome occurs more frequently in health personnel (doctors, nurses, assistants among others), and in personnel who work directly with education (teachers, principals, coordinators), who are faced with long working days, in which complex situations that require a high level of concentration are presented (Miravalles, 2018).

For the reduction of work stress and burnout syndrome, there are interventions and treatments, which focus on adequate rest, which directly influences the reduction of fatigue, and generates a sense of well-being in the person who suffers from it; likewise, the feeling of work and personal gratification, and the experience of positive situations. These treatments, not only reduce the effects of work stress and burnout syndrome, but also allow generating an adequate growth in the self-image of the subject (Muraven, Buczny, & Law, 2019).

In the national environment and in the Colombian Air Force the environment is different, previous studies conducted in TH67 pilots (Arboleda, 2019) identifies that there are no symptoms of burnout syndrome when performing the test in a sample of 10 instructor pilots, giving a positive result in terms of occupational stress in pilots, contrary to the result of this research. For this reason, it is necessary to identify if these results can be extrapolated to operational pilots of other teams with different administrative positions assigned.

For this reason, and in order to identify the current situation of pilots in terms of work stress and how it can affect their flight performance, a mixed approach study was conducted, descriptive with an inductive and correlational method. In this study, the burnout syndrome test was applied to 60 pilots of the Colombian Air Force, which is measured on a Likert-type scale, evaluating three specific dimensions: emotional exhaustion, depersonalization and lack of personal fulfillment, in order to measure the professional burnout of the subject in the work context (Moreno, 2020).

The result obtained shows a prevalence of burnout syndrome in more than 85% of the pilots surveyed, being a high factor, since, it evidences a problem present in the institution. Similarly, in the three dimensions of burnout, it was identified that 58% have high levels of emotional exhaustion, 45% have high levels of depersonalization and 51% present lack of personal fulfillment in the work they perform as pilot officers of the Colombian Air Force.



The result is in line with research conducted in other countries where burnout syndrome is present in military pilots of the Ecuadorian Air Force (Calvopiña, 2022) and the General Directorate of Aviation of Peru (Moreno, 2020), showing that the administrative workload assigned to pilots can cause this disease. Likewise, the different authors analyze the organizational structure of positions assigned to pilots, identifying the level of responsibility of operational, middle management and managerial positions in order to generate a change in the structure.

The research identifies a problem present in the institution, which allows addressing the problem in an assertive manner, generating methods to prevent

and mitigate burnout syndrome in operational pilots of the Colombian Air Force, improving their flight performance and seeking to prevent psychosocial risk factors present in the work environment.

The findings of this research are significant, since they present a phenomenon that occurs in the institution and may be the cause of an incident in operational safety, for this reason, it is of vital importance to generate recommendations to reduce the levels of burnout in the Colombian Air Force pilots.

Key words: administrative workload, fatigue, burnout syndrome, performance, situational awareness, work stress.

Bibliografía

Arboleda, A. (2019). Descripción de la afectación del síndrome de burnout en instructores de TH-67. en la escuela de Helicopteros de las Fuerzas Armadas. Bogota: Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana.

Arias, L., Martinez, J., Rojas, M., & Bolivar, A. (2010). Estudio psicosocial de carga laboral en los inspectores y supervisores del area de mantenimiento de la compañía Avianca. Bogota, Colombia: Universidad de la Salle.

Calvopiña, R. (2022). Evaluación del síndrome de burnout e implementación de estrategias de prevención y mitigación en el personal de pilotos instructores de ala de combate No.22 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.

Gutierrez, A., Moreno, S., Celis, M., & Farlas, F. (2006). Síndrome de Burnout. Archivos de neurociencias, XI(4).

Manual de Doctrina Básica Aérea y Espacial. (2013). Manual de Doctrina Básica. Fuerza Aérea Colombiana.

Miravalles, J. (2018). Cuestionario Maslach Burnout Inventory. Zaragoza, España: Gabinete Psicologico.

Moreno, L. (2020). Carga laboral en los

Servidores de la Dirección General de Aviación Civil. Tesis de Grado. Quito, Ecuador.

Pinto, D., Malagon, D., Castro, T., & Jaimes, M. (2020). Deserción de oficiales y suboficiales con cargos operativos que pertenecen a la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez de la Fuerza Aérea Colombiana. Bogota, Colombia: Institucion Universitaria Politecnico Grancolombiano.

Vega, N. (2019). Análisis de fatiga en tripulación de cabina de mando en la empresa Tam línea aérea del Ecuador. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.

Programa de entrenamiento en toma de decisiones para la Escuela Internacional de Helicópteros para las Fuerzas Armadas: Resultados Preliminares

Omar Alberto Rusinque Salazar: Magister en Seguridad y Defensa Nacionales, Administrador Aeronáutico. Oficial Piloto. Centro de Comando y Control de la Fuerza Aérea Colombiana.

Correo electrónico institucional: omar.rusinque@fac.mil.co

En la industria Aeronáutica, los factores humanos están categorizados como la causa de mayor influencia de accidentalidad, y en este sentido, la inadecuada toma de decisiones contribuye de gran manera en este tipo de eventos a pesar de los avances tecnológicos (Sánchez, 2010). La Fuerza Aérea Colombiana, no está alejada de esta realidad y ha identificado como factor común, que la inadecuada toma de decisiones aeronáuticas se ha materializado en accidentes fatales perjudicando enormemente a la institución (Inspección General de la Fuerza Aérea Colombiana, 2019).

Accidentes como los dos últimos ocurridos a helicópteros medianos, el helicóptero presidencial B-412 FAC-0004 que realizaba un vuelo de traslado por vuelo de mantenimiento en la ruta Palanquero-Bogotá en 2019 y el helicóptero HUEY II FAC-4520 que realizaba un vuelo de traslado en la ruta Melgar-Bogotá en 2020, dejan una gran

incertidumbre a todo nivel de la estructura organizacional de la Fuerza Aérea, siendo un problema que resolver, el cómo hacer para reducir la ocurrencia de accidentes trágicos por causa de una incorrecta toma de decisiones en sus pilotos; más aún cuando estos dos eventos dejan a la vista una deficiencia en este aspecto en la tripulaciones, independientemente de su experiencia y el rol que cumplen operacionalmente. Como parte de la solución surge la idea de realizar una propuesta de entrenamiento en toma de decisiones aeronáuticas enfocada al personal de pilotos de helicópteros medianos y que se pudiera aplicar en la Escuela Internacional de Helicópteros para las Fuerzas Armadas,

Para abordar el problema se realizó una investigación con un enfoque cualitativo, teniendo en cuenta que este tema en particular ha sido muy poco estudiado por la institución y es de suma importancia aportar

de alguna manera al mantenimiento y fortalecimiento de la seguridad operacional (Hernández et al., 2014). Inicialmente, se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura y un diagnóstico del estado del arte, encontrando que el tema es de gran interés en el ámbito global, pero muy poco estudiado en el ámbito regional y local. Para la fase de campo, Se incluyeron en el estudio pilotos de helicópteros medianos, a quienes se les aplicaron dos encuestas validadas por cuatro expertos. Una de ellas, para determinar las características sociodemográficas de la población y la segunda para identificar los “patrones de pensamientos peligrosos” (Dillman & Lee, 2006).

Para la selección de la muestra, Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia (Hernández et al., 2014), teniendo en cuenta que se realiza la aplicación de los instrumentos a los pilotos comandantes de los helicópteros HUEY y B-212 (medianos) de la institución, quienes voluntariamente aceptan participar en el estudio, previa revisión y aprobación por parte del comité de ética de la EPFAC.

Se incluyeron 50 pilotos, 49 de sexo masculino (98%), la mayoría de la región andina (n=40). El 40% (n=20) de los pilotos

fueron copilotos en el equipo HUEY, 22 de los pilotos volaron más de 4 años como copilotos y. la mayoría (72%) de los encuestados volaron más de 1000 horas.

En cuanto a habilidades blandas, 21 pilotos no recibieron entrenamiento, 17 si y 12 de ellos desconocen haberla recibido. 34 pilotos indicaron que han recibido entrenamiento en toma de decisiones, 14 no y 2 no lo saben. El 94% (n=47) de los encuestados consideran que la FAC debe mejorar el entrenamiento en toma de decisiones y el 96% (n=48) consideraron que tomar buenas decisiones era importante en situaciones críticas.

En cuanto a la prueba para identificar los patrones de pensamientos peligrosos, se encontró que 20 pilotos tienen pensamiento invulnerable, 13 impulsivo, 8 pensamiento macho, 7 antiautoritario y 2 pensamiento resignado.

Se esperaba que la mayoría de los pilotos hubieran recibido entrenamiento en habilidades blandas y toma de decisiones. Teniendo en cuenta que todos los encuestados recibieron el mismo tipo de formación y se esperaban resultados un poco más homogéneos.

Los datos obtenidos muestran la necesidad de fortalecer el entrenamiento en factores humanos, ya que los tipos de pensamiento impulsivo e invulnerable fueron los más comunes en la población de estudio a pesar de que los encuestados en su gran mayoría consideran que realizan una adecuada toma de decisiones. Con los resultados obtenidos, se encuentra en elaboración la propuesta de entrenamiento en toma de decisiones aeronáuticas para la formación de los pilotos de helicópteros medianos en la EIFAA, la cual teóricamente tiene un enfoque constructivista de la educación, y pretende hacer énfasis en el desarrollo de capacidades en los alumnos. De esta manera, el piloto estudiante debe construir su propio aprendizaje mediante la orientación y guía de su instructor (Troncos, 2018). Se propone un modelo de competencias, tal y como esta implementado en la institución en donde el piloto instructor, cumple un rol de orientador y guía y durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, se tiene en cuenta el aprender a ser y convivir, el aprender a conocer y finalmente el aprender a hacer (Gómez, 2018). Para concluir, es importante establecer un diagnóstico de las

características sociodemográficas de los pilotos e identificar los patrones de pensamientos peligrosos comunes como se llevó a cabo en el presente estudio. De esta manera, se puede impactar directamente el proceso de entrenamiento de la institución y de la gestión de la seguridad operacional mediante la implementación de un programa de entrenamiento adaptado a los programas de instrucción vigentes para los equipos Huey II y B-212 y las políticas establecidas por la Inspección General de la Fuerza Aérea Colombiana. Estos hallazgos sirven de herramientas para enfrentar la problemática presentada en la institución, afianzando la cultura en seguridad operacional y fortaleciendo aún más, la estructura de los programas de entrenamiento de la EIFAA. Estos hallazgos pueden servir de referencia para aplicarse en otras poblaciones, como lo son los pilotos de helicópteros livianos y pesados.

Palabras clave: Accidente, comportamiento humano, entrenamiento, factor humano, habilidad, toma de decisiones.

Decision making training program for the Helicopter International Armed Forces School: Preliminary results

In the aeronautical industry, human factors are the most responsible causes of accidents. In this sense, inaccurate decision-making strongly contributes to these types of events despite technological advances (Sánchez, 2010). The Colombian Air Force is not far from this reality and have identified as a common factor that erroneous aeronautical decision-making has materialized in fatal accidents, harming the institution (Inspección General de la Fuerza Aérea Colombiana, 2019).

As an example, the last two accidents that occurred with helicopters represent this type of problem. The presidential helicopter B-412 FAC-0004, which was carried out in a test flight on the Palanquero-Bogotá route in 2019, and the HUEY II FAC-4520 helicopter that was carried out in a flight on the Melgar-Bogotá route in 2020, leave great uncertainty at all levels of the organizational structure of the Air Force.

In this way, how to reduce the occurrence of tragic accidents due to incorrect decision-making in pilots is a problem to be solved; even when these two events reveal a deficiency in this aspect in crews,

regardless of their experience and their operational abilities.

As part of the solution, the idea of making a training program in aeronautical decision-making focused on the staff of medium-sized helicopter pilots arises, and it can be applied as well in the International Helicopter School for the Armed Forces.

To address the problem, an investigation was carried out with a qualitative approach is in progress. And it is aimed to contribute to the maintenance and encouragement the operational safety (Hernández et al, 2014).

Initially, it was done an exhaustive literature research and a state-of-the-art diagnosis, the results show that this subject is of great interest at the global level but very barely studied in the regional and local spheres.

For the field phase, the medium-sized helicopter pilots as the main objective por the study. As research instruments, two surveys validated by four people, based on their academic and professional profiles, gave their endorsement to the surveys to determine with them the sociodemographic characteristics of the population and carry out the application of the "Self-assessment Test of Dangerous Thought Patterns" (Dillman & Lee, 2006).

For the selection of the sample, it is determined to take a nonprobabilistic sample for convenience (Hernández et al, 2014), considering that the instruments are applied to the pilots of the HUEY and B-212 helicopters of the institution. Prior review and approval by the EPFAC ethics committee.

The methodology included 50 pilots, 49 male (98%). The majority from the Andean region (n=40). The 40%(n=20) of the pilots were co-pilots in the HUEY team, and the majority (72%) of the respondents flew more than 1000 hours.

unaware of having received it. 34 answered that they have received training in decision-making, 14 have not and 2 do not know. 94% (n=47) of those surveyed consider that the FAC should improve training in decision-making and 96% (n=48) consider that making good decisions was important in critical situations.

Regarding the test to identify dangerous thought patterns, it was found that 20 pilots have invulnerable thinking, 13 impulsive thinking, 8 macho thinking, 7 anti-authoritarian thinking, and 2 resigned thinking.

Most of the pilots were expected to have received training in soft skills and decision-making. Taking into account that all the subjects received the same type of training and slightly more homogeneous results were expected.

The data obtained show the need to strengthen training in human factors, since impulsive and invulnerable types of thinking were the most common in the study population, despite the vast majority of those surveyed considered that they make adequate decision-making.

Finally, the proposal for training in aeronautical decision-making for the training of medium-sized helicopter pilots in the EIFAA is made, which theoretically has a constructivist approach to education, specifically in the development of skills in students. In this way, the student pilot must build his learning through the guidance of his instructor (Troncos, 2018). A competency model is proposed, as it is implemented in the institution where the pilot instructor plays the role of counselor and guide, and during the teaching-learning process, learning to be and coexist, learning to know, and finally learning to do (Gómez, 2018).

In conclusion, it is relevant to establish a diagnosis of the pilots sociodemographic characteristics and identify common dangerous thought patterns, as was carried out in the present study. In this way, it is possible to impact the institution's training process and operational safety management by implementing a training program adapted to current training programs for Huey II and B-212 equipment and policies established by the General Inspectorate of the Colombian Air Force. These findings serve as tools to face the problems presented in the institution, strengthening the safety culture of the

EIFAA training programs. These findings can be a reference to apply on other populations, such as light and heavy helicopter pilots.

Keywords: Ability, accident, aviation safety, decision making, human behavior, human factor, training.

Referencias Bibliográficas

Dillman, B. G., & Lee, J. R. (2006). Utilizing Situational Judgment Tests (SJT) for Pilot Decision-Making. *International Journal of Applied Aviation Studies*, 6(1), 145–154.

Figuroa Deza, J. M. (2019). “Gestión Eficiente de los Factores Humanos como Elemento Principal en la Seguridad Operacional Aérea” [Universidad Nacional Federico Villarreal]. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/3294>

Gómez Peña, O. (2018). Cambios del Proceso de Enseñanza en Colombia, Respecto al Modelo de Copetencias y su Relación con una Visión Reduccionista de la Educación [Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/12358/CB-0576206.pdf?sequence=1>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL / Interamericana Editores (ed.); Sexta).

Inspección General de la Fuerza Aérea Colombiana. (2019). Informe de Fiabilidad Operacional.

Organización de Aviación Civil Internacional. (2019). Manual de Gestión de la Seguridad Operacional: Doc 9859. (OACI (ed.); Cuarta Edi). Organización de Aviación Civil Internacional. https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSP-BOL/Anexo19_2daEdition_es.pdf

Sánchez Rubio, L. M. (2010). El estudio del factor humano en accidentes de aviación. *Pensamiento Psicológico*, 7(14), 141–153. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80113673011>

Thompson, J., & Adams, R. (1987). Aeronautical Decision Making for Helicopter Pilots (Issue February 1987). Systems Control Technology, Inc. 1611 North Kent Street, Suite 905 Arlington, VA 22209.

Troncos Yamo, T. R. (2018). Enseñanza de la Asignatura de Educación Cívica y Conciencia de Seguridad y Defensa Nacional en los Alumnos de Quinto Año de Secundaria de los Colegios Estatales del Distrito de Tumbes, Año 2015 [Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/4404/TM_CE_Dg_T82_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y