



**La incidencia del empleo de las cartas aeronáuticas para mejorar la seguridad  
operacional en misiones de vuelo en aeródromos no controlados en el año 2022 en el  
Ecuador.**

Muñoz Bermúdez Diego Mario y Pérez Rodríguez Gustavo David

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Defensa y Seguridad

“Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Defensa y Seguridad con  
Mención en Planeamiento Estratégico Aeroespacial”

Sr. Mayo. (SP.) Lozano Ruiz Edison Roberto, M.Sc.

21 de noviembre de 2023



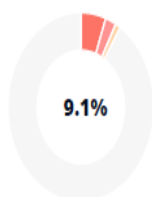
## Plagiarism report

Tesis Muñoz D, Perez G, rev 6-dic-23 A...

## Scan details

Scan time:  
December 7th, 2023 at 14:35 UTCTotal Pages:  
131Total Words:  
32591

## Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	5.5%	1807
Minor Changes	2.4%	777
Paraphrased	1.1%	373
Omitted Words	0%	0

## AI Content Detection



Text coverage

- AI text
- Human text

**Plagiarism Results: (99)**

Mayo. (SP.) Lozano Ruiz Edison Roberto M.Sc.

Director



**Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología**

**Centro de Posgrados**

### **Certificación**

Certifico que el trabajo de titulación: **“La incidencia del empleo de las cartas aeronáuticas para mejorar la seguridad operacional en misiones de vuelo en aeródromos no controlados en el año 2022 en el Ecuador”** fue realizado por los señores **Muñoz Bermúdez Diego Mario** y **Pérez Rodríguez Gustavo David**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 21 de noviembre de 2023

.....  
**Lozano Ruiz Edison Roberto**

**Mayo. (SP) Msc.**

**Director**

**C.C.: 171109942-2**



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

### Responsabilidad de autoría

Nosotros **Muñoz Bermúdez Diego Mario y Pérez Rodríguez Gustavo David**, con cédulas de ciudadanía N° 171138519-3 y 171183835-7, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“La incidencia del empleo de las cartas aeronáuticas para mejorar la seguridad operacional en misiones de vuelo en aeródromos no controlados en el año 2022 en el Ecuador”**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 21 de noviembre de 2023

.....  
**Muñoz Bermúdez Diego Mario**

**C.C: 171138519-3**

.....  
**Pérez Rodríguez Gustavo David**

**C.C.: 171183835-7**



**Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología**  
**Centro de Posgrados**

**Autorización de publicación**

Nosotros, **Muñoz Bermúdez Diego Mario y Pérez Rodríguez Gustavo David**, con cédula de ciudadanía N° 171138519-3 y 171183835-7, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el presente trabajo de titulación **“La incidencia del empleo de las cartas aeronáuticas para mejorar la seguridad operacional en misiones de vuelo en aeródromos no controlados en el año 2022 en el Ecuador”**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 21 de noviembre de 2023

.....  
**Muñoz Bermúdez Diego Mario**

**C.C: 171138519-3**

.....  
**Pérez Rodríguez Gustavo David**

**C.C.: 171183835-7**

## **Dedicatoria**

A Dios, mis amados padres Anita y Segundo, mis hermanas, Myriam, Anita y Sandra, mi esposa Carmita Villavicencio, mis hijos Diego Alejandro, Stephany Cristinne, Danna Valentina y Emily Denisse, que me han acompañado, motivado y permitido llegar hasta alcanzar metas importantes en mi vida.

**Diego M. Muñoz B.**

A mis amados Padres, Esposa e Hijos, quienes fueron el motor, que dieron el impulso necesario, para culminar con éxito mis estudios de maestría.

**Gustavo D. Pérez R.**

## **Agradecimiento**

A Dios, a nuestros Padres por no escatimar sus esfuerzos para que logremos encaminarnos y guiarnos en la realización personal y profesional, a nuestras compañeras de vida por sus constantes palabras de motivación,

A la Fuerza Aérea Ecuatoriana por brindarnos la oportunidad de continuar nuestros estudios superiores de cuarto nivel en la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE,

A sus docentes por guiarnos con dedicación durante el desarrollo de esta, a mi Mayor (SP.) Edison Roberto Lozano Ruiz M. Director de tesis; por su acertado asesoramiento para la culminación exitosa de nuestro trabajo de titulación,

A los señores oficiales Docentes por sus enseñanzas para la evolución y mejoras de este trabajo de investigación.

A los compañeros de la LI promoción "ARUTAM", por compartir sus conocimientos, sus experiencias, su amistad y apoyo incondicional.

**Diego M. Muñoz B.**

**Gustavo D. Pérez R.**

## Índice de contenidos

Antecedentes del problema .....	23
Planteamiento del problema .....	24
Justificación del tema .....	33
Objetivos .....	40
Objetivo general .....	40
Objetivos específicos.....	40
Hipótesis.....	41
Estructura del Trabajo de Titulación .....	42
<b>Capítulo I</b> .....	<b>46</b>
Marco Teórico .....	46
Introducción al marco teórico:.....	46
Concepciones y definiciones .....	46
Teorías de Soporte.....	49
Teoría del Institucionalismo.....	50
Teoría de las Relaciones Internacionales.....	52
Teoría de la geografía, diseño e implementación de cartas aeronáuticas.....	54
Definiciones y Variables .....	58
Variable independiente.....	58
Variable dependiente.....	58
Conceptualización de cada variable de estudio .....	59



Instrumentos de medición de cada variable.....	59
Método de Medición.....	60
Situación Actual o Diagnóstico.....	60
Procedimientos de Vuelo.....	61
<b>Capítulo II:</b> .....	64
Diseño Metodológico.....	64
Introducción al diseño metodológico.....	64
Definición del objeto de estudio.....	64
Enfoque epistemológico de la investigación.....	66
Enfoque Metodológico Mixto.....	68
Fuentes primarias.....	70
Fuentes Secundarias.....	70
Diseño de la investigación.....	70
Determinación de la población y del tamaño de muestra.....	72
Instrumentos de recopilación de datos.....	74
Detalle del procedimiento de toma de datos.....	75
Procesamiento de la información.....	75
Análisis estadístico de la información.....	78
Resultados de validación cualitativo y cuantitativo prueba piloto (incluye validación de Alpha de Cronbach, normalidad y otros.).....	78
Resultados de validación encuesta prueba piloto.....	79
<b>Capítulo III</b> .....	81

	10
Análisis de datos .....	81
Introducción al análisis de datos.....	81
Análisis descriptivo .....	82
Información general de las edades de los pilotos .....	86
Análisis descriptivo de la edad pilotos .....	87
Información general sexo pilotos.....	88
Análisis descriptivo de los datos del sexo de los pilotos .....	89
Información general grado pilotos .....	89
Análisis descriptivo de los datos de los grados jerárquicos .....	90
Información general experiencia pilotos .....	91
Análisis descriptivo de los datos experiencia pilotos.....	93
Información general calificaciones operativas pilotos .....	94
Análisis de los datos calificación operativa .....	95
Información datos estadísticos de las encuestas a pilotos de las alas escuadrones y escuadrillas.....	96
Análisis de los datos encuestas a pilotos de las alas escuadrones y escuadrillas .....	97
Análisis de las encuestas a pilotos de las alas escuadrones y escuadrillas operativos de la FAE.....	101
Navegación inadecuada: .....	101
Análisis de datos navegación inadecuada .....	102
Problemas de aproximación y despegue: .....	102
Análisis de datos problemas de aproximación y despegue.....	104

Desconocimiento de obstáculos: .....	104
Análisis de datos desconocimiento de obstáculos .....	105
Falta de información de servicios aeronáuticos: .....	105
Análisis de datos falta de información de servicios aeronáuticos.....	107
Desafíos en condiciones meteorológicas:.....	107
Análisis de datos desafíos en condiciones meteorológicas .....	108
Dificultades en la planificación de vuelo: .....	108
Análisis de datos dificultades en la planificación de vuelo .....	110
Tecnología insuficiente: .....	110
Análisis de datos de la tecnología insuficiente.....	111
Normativas.: .....	111
Análisis de datos normativas .....	113
Personal capacitado: .....	113
Análisis de datos personal capacitado.....	114
Características del aeródromo no controlado: .....	114
Análisis de datos característica del aeródromo no controlado .....	116
Frecuencia de vuelo: .....	116
Análisis de datos frecuencia de vuelo.....	117
Colisiones aéreas:.....	117
Análisis de datos colisiones aéreas.....	119
Accidentes...: .....	119
Análisis de datos accidentes. ....	120

Comunicaciones:.....	120
Análisis de datos de las comunicaciones. ....	122
Entrenamiento operativo: .....	122
Análisis de datos entrenamiento operativo .....	123
Fiabilidad.....	124
Análisis bivariado .....	126
Análisis multivariable.....	152
Contrastación de hipótesis .....	153
Planteamiento de la hipótesis.....	153
Unidireccional, Descriptivos y ANOVA. ....	154
Gráficos de medias .....	155
Análisis de los datos ANOVA .....	155
<b>Capítulo IV</b> .....	156
Propuesta de investigación .....	156
Introducción.....	156
Objetivo.....	159
Regulaciones técnicas RDAC parte 153 operación de aeródromos .....	159
Información general.....	159
Condiciones del área de movimiento e instalaciones, que deben ser notificadas .....	160
Señalización de áreas de uso restringido, pistas y calles de rodaje cerradas en forma parcial o total.....	162
Áreas fuera de servicio.....	162

Planificación para casos de emergencia en los aeródromos .....	163
Desarrollo de la propuesta .....	163
Aeródromos no controlados.....	163
Métodos de anuncios de tránsito en aeródromos sin servicio de control de tránsito aéreo.....	164
Propuesta de estructura .....	165
Documentación .....	166
Cartas aeronáuticas .....	166
Tipos de Cartas.....	167
Propuesta de plan de acción .....	173
<b>Capítulo V</b> .....	182
Conclusiones y futuras investigaciones .....	182
Conclusiones.....	182
Futuras investigaciones.....	183
Bibliografía .....	184

## Índice de tablas

<i>Tabla 1 Parte pilotos FAE.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 2 Población y muestra. ....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3 Hipótesis de la investigación.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 4 Estructura del trabajo de titulación.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 5 Población y muestra .....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 6 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la edad de los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 7 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al sexo de los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 8 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al grado de los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 9 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la experiencia operativa de los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 10 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la calificación operativa de los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 11 Modelo del programa estadístico informático SPSS, de la encuesta realizada a los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 12 Resumen del procesamiento de casos exploratorio.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 13 Medidas de tendencia central.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 14 Valores extremos.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 15 Análisis estadístico descriptivo edad vs grado.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 16 Modelo del programa estadístico informático spss, referente a la navegación inadecuada.....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 17 Modelo del programa estadístico informático spss, referente a identificación de problemas en aproximaciones y despegues de los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>103</i>

<i>Tabla 18 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a los obstáculos en el área terminal realizado los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 19 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la información de los servicios aeroportuarios. ....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 20 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a las condiciones meteorológicas de la encuesta realizada a los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 21 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a los problemas de la planificación de vuelo realizada a los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 22 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la carencia de tecnología de la encuesta realizada a los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 23 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al conocimiento de las normativas consultadas a los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 24 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al conocimiento de personal capacitado. ....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 25 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al conocimiento de los aeródromos de los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 26 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la frecuencia de vuelos de los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 27 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a colisiones aéreas. .</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 28 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a los accidentes de los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 29 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a las comunicaciones. ....</i>	<i>121</i>
<i>Tabla 30 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al entrenamiento operativo de los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>122</i>

<i>Tabla 31 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a procesamiento de caso .....</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 32 Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la fiabilidad estadística.....</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 33 Modelo del programa estadístico informático SPSS, del total de elemento.....</i>	<i>125</i>
<i>Tabla 34 Resumen de procesamiento de casos.....</i>	<i>126</i>
<i>Tabla 35 Cruzadas sexo vs grado .....</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 36 Pruebas de chi-cuadrado.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 37 Medidas simétricas.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 38 Resumen de procesamiento de casos grado vs experiencia. ....</i>	<i>130</i>
<i>Tabla 39 Grados vs experiencia .....</i>	<i>131</i>
<i>Tabla 40 Pruebas de chi-cuadrado.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabla 41 Medidas simétricas r de pearson y correlación de spearman.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabla 42 Resumen procesamiento de casos cruzadas.....</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 43 Verificación cruzadas calificación vs experiencia .....</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 44 Información descriptiva de la pregunta ejemplo 11 de los pilotos fae encuestados... </i>	<i>154</i>
<i>Tabla 45 Información anova de la pregunta ejemplo 11 de los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 46 Plan de capacitación.....</i>	<i>172</i>



## Índice de figuras

<i>Figura 1 Diagrama causa - efecto ishikawa.</i> .....	25
<i>Figura 2 Línea de tiempo de las teorías del institucionalismos.</i> .....	52
<i>Figura 3 Línea de tiempo de las teorías de las relaciones internacionales.</i> .....	54
<i>Figura 4 Línea de tiempo de la teoría de la geografía, diseño e implementación de cartas aeronáuticas.</i> .....	57
<i>Figura 5 Instrumentos de medición de la investigación.</i> .....	60
<i>Figura 6 Modelo de integración de indicadores</i> .....	62
<i>Figura 7 Objeto de estudio.</i> .....	65
<i>Figura 8 Enfoque metodológico.</i> .....	68
<i>Figura 9 Diseño de la investigación.</i> .....	69
<i>Figura 10 Formula aplicada a la investigación.</i> .....	73
<i>Figura 11 Proceso de la toma de datos y procesamiento de la información.</i> .....	77
<i>Figura 12 "Alpha de cronbach"</i> .....	79
<i>Figura 13 Muestra el detalle datos str de la población y muestra.</i> .....	83
<i>Figura 14 Datos de la función summary de la población y muestra en r.</i> .....	85
<i>Figura 15 Barras de la edad de los pilotos fae encuestados.</i> .....	87
<i>Figura 16 Barras estadísticas del sexo de la población y muestra.</i> .....	88
<i>Figura 17 Barras estadísticas del grado de la población y muestra.</i> .....	90
<i>Figura 18 Barras estadísticas del grado de experiencia operativa de los pilotos fae encuestados.</i> .....	93
<i>Figura 19 Barras estadísticas de la calificación operativa de los pilotos fae encuestados.</i> .....	94
<i>Figura 20 Edad de los pilotos fae.</i> .....	100
<i>Figura 21 Grado de los pilotos fae.</i> .....	100
<i>Figura 22 Barras estadísticas del porcentaje de la navegación inadecuada.</i> .....	102

<i>Figura 23 Barras estadísticas del modelo del programa estadístico informático spss, referente a identificación de problemas en aproximaciones y despegues de los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 24 Barras estadísticas de los obstáculos en el área terminal realizado a los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 25 Barras estadísticas de la información de los servicios aeroportuarios.....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 26 Barras estadísticas del modelo del programa estadístico informático spss, referente a las condiciones meteorológicas de la encuesta realizada a los pilotos fae encuestados. .</i>	<i>108</i>
<i>Figura 27 barras estadísticas de los problemas de la planificación de vuelo realizada a los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 28 Barras estadísticas referente a la carencia de tecnología de la encuesta realizada a los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 29 Barras estadísticas del grado de conocimiento de las normativas consultadas los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 30 Barras estadísticas del programa estadístico informático spss, referente al conocimiento de personal capacitado.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 31 Barras estadísticas del conocimiento de los aeródromos de los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>115</i>
<i>Figura 32 Barras estadísticas de la frecuencia de vuelos de los pilotos fae encuestados.....</i>	<i>117</i>
<i>Figura 33 Barras estadísticas de las colisiones aéreas.....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 34 Barras estadísticas de los accidentes.....</i>	<i>120</i>
<i>Figura 35 Barras estadísticas del modelo del programa estadístico informático spss, referente a las comunicaciones.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 36 Barras estadísticas del modelo del programa estadístico informático spss, referente al entrenamiento operativo de los pilotos fae encuestados. ....</i>	<i>123</i>
<i>Figura 37 Gráfico de sedimentación. ....</i>	<i>126</i>

<i>Figura 38 Barra de gráfico sexo vs grado.....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 39 Gráfico de barras de la experiencia pilotos fae.....</i>	<i>134</i>
<i>Figura 40, Correlación de información procesada en el software r, de la encuesta a los oficiales pilotos de la fae.....</i>	<i>153</i>
<i>Figura 41 Medidas del programa estadístico spss.....</i>	<i>155</i>
<i>Figura 42 Rutas de uso temporal en caso de contingencia por ceniza volcánica, ruta inferior. 170</i>	
<i>Figura 43 Corredores de salida visual, ejemplo el aeropuerto José Joaquín de Olmedo de la ciudad de Guayaquil. ....</i>	<i>171</i>

## Resumen

Este estudio busca mejorar la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados en el Ecuador mediante el uso adecuado de información aeronáutica, como las cartas aeronáuticas. La falta de acceso a esta información para un vuelo y carencia de procedimientos adecuados dificulta la mejora de la seguridad operacional. El objetivo de la investigación es analizar el impacto en las tripulaciones de vuelo del uso adecuado de las cartas aeronáuticas en estos aeródromos durante el año 2022. El estudio evaluará la disponibilidad y precisión de las cartas aeronáuticas utilizadas, analizará casos de incidentes y accidentes, mediante investigación documental y encuestas a pilotos y profesionales de la aviación.

Se desarrollará un marco teórico que respalda la investigación, y los resultados obtenidos permitirán implementar mejoras en los procedimientos de planificación de un vuelo, como los protocolos para los pilotos que operan en aeródromos no controlados con y sin la ayuda de las cartas aeronáuticas, asegurando así la transferencia del conocimiento de pilotos experimentados y cabal cumplimiento de los más altos estándares de seguridad en aeródromos no controlados. El objetivo es fortalecer la seguridad operacional, optimizar los recursos disponibles y salvaguardar la integridad de las tripulaciones, pasajeros y aeronaves en el vuelo.

*Palabras clave:* aeródromos no controlados, cartas aeronáuticas, seguridad operacional, normativas, procedimientos de vuelo.

**Abstract:**

This study seeks to improve the safety of air operations at uncontrolled aerodromes in Ecuador through the appropriate use of aeronautical information, such as aeronautical charts. The lack of access to this information for a flight and lack of proper procedures makes it difficult to improve operational safety. The aim of the research is to analyze the impact on flight crews of the proper use of aeronautical charts at these aerodromes during the year 2022. The study will evaluate the availability and accuracy of the aeronautical charts used, analyze cases of incidents and accidents, through documentary research and interviews with pilots and aviation professionals. A theoretical framework that supports the research will be developed, and the results obtained will allow improvements to be implemented in flight planning procedures, such as protocols for pilots operating at uncontrolled aerodromes with and without the help of aeronautical charts, thus ensuring the transfer of knowledge from experienced pilots and full compliance with the highest safety standards at uncontrolled aerodromes. The objective is to strengthen operational safety, optimize available resources and safeguard the integrity of crews, passengers and aircraft in flight

*Keywords:* uncontrolled aerodromes, aeronautical charts, operational safety, regulations, flight procedures.

## Introducción

La seguridad operacional en los aeródromos no controlados es un tema de vital importancia en la aviación. Estos aeródromos, carecen de control de tráfico aéreo, presentan desafíos únicos en términos de seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas. En Ecuador, la falta de acceso a cartas aeronáuticas especializadas y procedimientos adecuados puede dificultar aún más la mejora de la seguridad operacional en estos aeródromos.

El objetivo de este estudio es analizar el impacto del uso adecuado de las cartas aeronáuticas en la seguridad operacional en aeródromos no controlados en Ecuador durante el año 2022. Se busca fortalecer la seguridad, optimizar los recursos disponibles y proteger a las tripulaciones y aeronaves que operan en estos aeródromos.

Para lograr este objetivo, se llevará a cabo una investigación exhaustiva que incluirá la evaluación de información, la disponibilidad del material para la planificación de un vuelo y precisión de las cartas aeronáuticas utilizadas en estos aeródromos. Además, se analizarán casos de incidentes y accidentes relacionados con operaciones en aeródromos no controlados, con el fin de identificar patrones y tendencias que puedan estar relacionados con el uso de las cartas aeronáuticas. (FAA, 2018)

Además, se realizarán encuestas con pilotos y profesionales de la aviación para obtener información de primera mano sobre su experiencia y percepción del uso de las cartas aeronáuticas en la seguridad operacional (OACI, 2020). Con base en los resultados de la investigación, se elaborará un plan de acción piloto que proponga medidas concretas para fortalecer la seguridad operacional en aeródromos no controlados en Ecuador.

Este estudio es de gran relevancia, ya que la seguridad operacional es un aspecto fundamental en la aviación. Mejorar la seguridad en los aeródromos no controlados no solo protege la vida de las personas a bordo de las aeronaves, sino que también contribuye a la eficiencia y confiabilidad de las operaciones aéreas en general. Al fortalecer la seguridad operacional en estos aeródromos, se promueve un entorno más seguro y confiable.

### ***Antecedentes del problema***

El crecimiento desmedido de las ciudades ha generado un desafío significativo en la seguridad de las operaciones aéreas, especialmente en aeródromos no controlados, la presencia de obstáculos como construcciones, árboles, anuncios, antenas y postes de luz en las trayectorias de aproximación y despegue aumenta el riesgo de colisiones y pone en peligro la integridad de las aeronaves. La falta de límites territoriales claros entre la ciudad y el aeropuerto complica aún más la gestión de estos obstáculos. (Jorge Prado , 2012)

Aunque la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) define claramente los obstáculos y establece normas, la implementación efectiva de estrategias para monitorear y actualizar los cambios en tiempo real se presenta como un desafío crucial, la falta de información aeronáutica, como cartas aéreas de navegación para aproximaciones y salidas, contribuye al incumplimiento de misiones de vuelo hacia aeródromos no controlados. (OACI anexo 14, 2004). Debido a esto, es necesario implementar una estrategia que permita actualizar de una manera rápida y confiable los cambios que ocurren, ya que en la mayoría de los casos es difícil mantener un límite territorial entre el aeropuerto y la ciudad. (Jorge Prado , 2012)

Este problema es especialmente crítico en aeródromos no regulares, incluyendo no solo instalaciones militares sino también aeropuertos civiles, donde la ausencia de herramientas tecnológicas y protocolos de seguridad específicos agrava la situación. La carencia de un plan integral y actualizado para abordar los riesgos asociados con los obstáculos en las superficies de seguridad de los aeropuertos representa una amenaza latente para las operaciones aéreas.

Por lo tanto, la pregunta central es: ¿Cómo podemos mejorar la seguridad en las operaciones aéreas, especialmente en aeródromos no controlados, mediante la implementación de estrategias efectivas de monitoreo y gestión de obstáculos, junto con el desarrollo de cartas aeronáuticas georreferenciadas y herramientas tecnológicas innovadoras?

Esta interrogante destaca la necesidad de un enfoque integral que combine tecnologías como el geoprocesamiento de datos, modelos 3D y herramientas de información y

comunicación, con la creación de cartas aeronáuticas actualizadas. Además, se resalta la importancia de este problema no solo para la aviación civil en general, sino también para la Fuerza Aérea Ecuatoriana, subrayando la relevancia de implementar un plan piloto de procedimientos de seguridad adaptado a las diferentes misiones aéreas que lleva a cabo la institución.

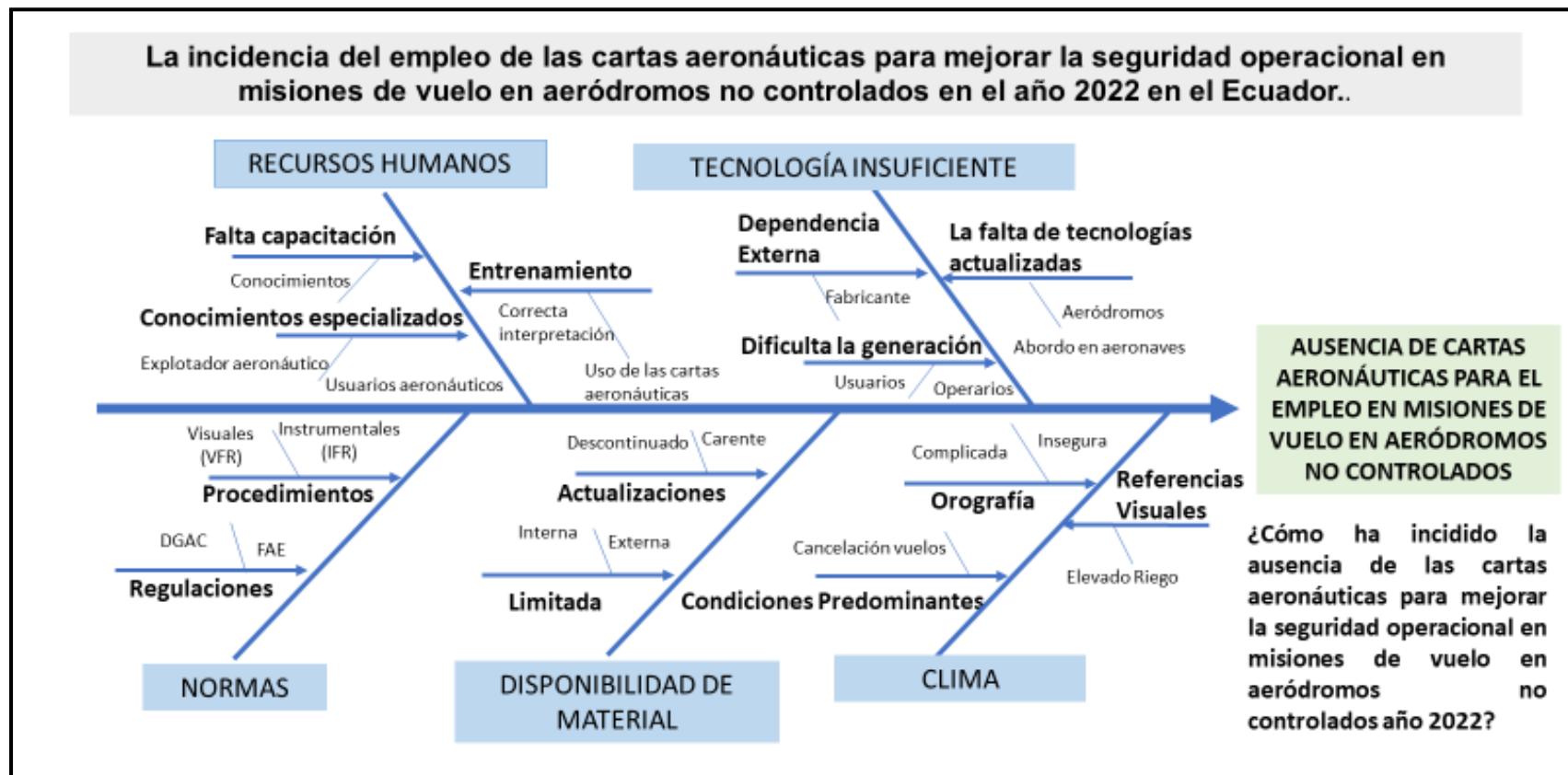
### ***Planteamiento del problema***

La relación entre las causas y efectos plasmados en el diagrama de Ishikawa, serán explicados a continuación a fin de tener un claro panorama del problema planteado.



Figura 1

Diagrama causa - efecto Ishikawa.



Nota. La gráfica representa el análisis de la incidencia del empleo de las cartas aeronáuticas para mejorar la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados

Por lo anteriormente citado, en el contexto de la relación entre las causas y el efecto de los insumos que influyen en planteamiento del problema, considerados por los investigadores en el diagrama representado en la Figura 1, se determinó que existe inseguridad en el cumplimiento de misiones aéreas en aeródromos no controlados y siendo un factor mayor la ausencia de cartas e información aeronáuticas para su empleo, con esto podemos deducir la pregunta de investigación que marcará esta tesis de investigación ¿Cómo ha incidido el no contar con un empleo de las cartas aeronáuticas para mejorar la seguridad operacional en misiones de vuelo en aeródromos no controlados año 2022?

### ***Recursos humanos***

El recurso humano es el baluarte máspreciado para la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE). Con esta premisa, la Fuerza se enfoca en la profesionalización del piloto militar mediante un entrenamiento riguroso y exigente. Los pilotos son sometidos a altos estándares de calidad, con un constante y continuo monitoreo académico a lo largo de la semana, y se les realizan chequeos semestrales para evaluar su desempeño. Asimismo, anualmente se les envía a centros de entrenamiento externos, donde utilizan simuladores de vuelo de última generación para mejorar sus habilidades operativas.

Con el objetivo de generar conocimiento en las nuevas generaciones de pilotos, se busca inculcar el manejo de la información, las comunicaciones y el geoprocésamiento de datos. Romper paradigmas y fomentar el concepto de "Long Life Learning" (Aprendizaje a lo largo de la vida) (Weiser, 2020) es esencial para asegurar que los pilotos estén actualizados y preparados para enfrentar los desafíos cambiantes del entorno aeronáutico.

Actualmente, la FAE cuenta con 333 pilotos en total, de los cuales 143 no se encuentran en actividad de vuelo debido a diversas situaciones institucionales, lo que representa el 43%, tal como se detalla en la Tabla 1.

Esta falta de capacidad operativa en una parte significativa de los pilotos puede tener implicaciones en la seguridad de las operaciones aéreas, especialmente en aeródromos no

controlados. La capacitación y los conocimientos especializados del personal involucrado en estas operaciones son fundamentales para garantizar la correcta interpretación y uso de las cartas aeronáuticas, las cuales proveen información crucial para la navegación y planificación de vuelos.

Es necesario asegurar que todo el personal de vuelo esté debidamente capacitado y actualizado para operar en aeródromos no controlados de manera segura y eficiente. Esto implica una formación sólida en el uso de cartas aeronáuticas y el cumplimiento riguroso de los procedimientos y estándares de seguridad establecidos.

Solo a través de una capacitación adecuada y continua, y con un enfoque en el desarrollo del recurso humano, la FAE podrá asegurar la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados y enfrentar los retos que conlleva operar en condiciones variables y cambiantes. El compromiso con la formación y mejora constante es clave para mantener altos niveles de seguridad y eficiencia en todas las misiones aéreas.

**Tabla 1**

*Parte Pilotos FAE.*

<b>PILOTOS FUERZA AÉREA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>	
Pilotos operativos	190	57	%
Sin actividad de vuelo *	67	20	%
Academia de Guerra Aérea / Sin equipo **	76	23	%
<b>TOTAL</b>	<b>333</b>	<b>100</b>	<b>%</b>

*Nota.* Los datos del numérico de oficiales pilotos de la FAE, es adaptado del parte diario de las tripulaciones de vuelo.

**Tabla 2**

*Población y muestra.*

<b>GRUPOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>% POBLACIÓN</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>% MUESTRA</b>	<b>% AUSENTISMO</b>
Piloto	191	57,4	38	37,3	-20,1
Copiloto	23	6,9	5	4,9	-2,0
Comandante de Nave	21	6,3	8	7,8	1,5
LC-2	25	7,5	8	7,8	0,3
LC-1	14	4,2	3	2,9	-1,3
ILC	34	10,2	16	15,7	5,5
Instructor	25	7,5	24	23,5	16,0
<b>TOTAL</b>	<b>333</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>100</b>	

*Nota.* La tabla representa la población y muestra seleccionada para el estudio, en base a la experiencia en número de horas de vuelo que poseen a la fecha de la población de 333 pilotos operativos, han generado respuestas para la investigación 102 pilotos que se mantienen en actividad de vuelo que se aproxima al numérico de 190 pilotos que actualmente se mantienen en actividad de vuelo.

### ***Tecnología insuficiente***

La dependencia tecnológica y la falta de cartas georreferenciadas pueden representar un desafío significativo para la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados. Estos aeródromos, carecen de servicios de control de tráfico aéreo, requieren que los pilotos asuman una mayor responsabilidad y tomen decisiones críticas durante el vuelo.

La falta de cartas georreferenciadas, que proporcionan información esencial sobre la ubicación precisa de obstáculos, terrenos accidentados y rutas seguras, inciden en la dificultad de la planificación y ejecución de vuelos en estos aeródromos. Sin esta información detallada,

los pilotos pueden enfrentarse a situaciones desconocidas o sorpresas durante el vuelo, lo que aumenta el riesgo de incidentes y accidentes.

La dependencia tecnológica también puede afectar negativamente la seguridad operacional. Si los pilotos dependen en exceso de sistemas de navegación o tecnología sofisticada sin una comprensión completa de los procedimientos y sin contar con cartas georreferenciadas precisas, pueden estar menos preparados para enfrentar situaciones inesperadas.

Es fundamental que los pilotos para operar en aeródromos no controlados reciban la capacitación adecuada y estén familiarizados con los mapas disponibles y otros recursos para planificar vuelos seguros. Además, se debe promover la adopción de procedimientos estandarizados y mediante las prácticas de vuelo seguros minimicen los riesgos asociados con la falta de tecnología avanzada.

Para abordar este problema, es esencial desarrollar y proporcionar cartas georreferenciadas específicas para aeródromos no controlados y asegurar que los pilotos tengan acceso a la información necesaria para planificar vuelos seguros. Asimismo, se debe fomentar una cultura de seguridad y formación continua para que los pilotos estén preparados para afrontar desafíos y tomar decisiones seguras y efectivas durante sus operaciones en estos aeródromos.

En conclusión, la dependencia tecnológica y la falta de cartas georreferenciadas pueden afectar negativamente la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados. Para mejorar la seguridad, es crucial proporcionar recursos adecuados y capacitación a los pilotos, promover la adopción de procedimientos estándar y fomentar una cultura de seguridad en estas operaciones. Solo de esta manera se podrá asegurar que los vuelos en aeródromos no controlados se realicen de manera segura y eficiente.

### **Disponibilidad de material**

En el año 2022, la falta de acceso a las cartas aeronáuticas necesarias representó un desafío para mejorar la seguridad operacional en las misiones de vuelo en aeródromos no controlados en Ecuador. El material AIS disponible para la planificación de vuelos era insuficiente desde dos enfoques del proveedor: **a)** Externo, a cargo de Jeppesen, una compañía estadounidense que suministra información a nivel mundial para vuelos comerciales hacia aeródromos, y **b)** Interno, donde la Dirección de Aviación Civil, responsable de generar y actualizar las cartas aeronáuticas del país, tenía cartas descontinuadas desde el año 2003, sin desarrollo para aeropuertos militares.

En una situación específica, TAME E.P., la compañía aérea, se enfrentó a un nuevo desafío operativo al generar una operación hacia SEBZ, Cumbaratza, una nueva pista sin radio ayudas y solo con una torre de control improvisada. Ante esta situación, se plantearon varias alternativas: consultar a Jeppesen para el desarrollo de nuevas cartas, suspender los vuelos (opción desestimada), o bien, proponer una solución basada en la experiencia y conocimiento existente.

La propuesta final fue customizar las cartas de la empresa, basándose en: **i)** La experiencia de las tripulaciones de vuelo en operaciones similares hacia Catamayo, donde no había cartas de aproximación, **ii)** El conocimiento del terreno por parte de los pilotos militares, **iii)** La estandarización de procedimientos y cartas de rendimiento, y **iv)** Impartir clases a las tripulaciones sobre el uso y estandarización de estos procedimientos, con registro de asistencia en los récords académicos de las tripulaciones.

Esta última propuesta resultó exitosa y se llevó a cabo sin complicaciones durante un año. Al personalizar las cartas y estandarizar los procedimientos, se logró superar la falta de acceso a las cartas aeronáuticas y garantizar la seguridad operacional en las operaciones aéreas hacia Cumbaratza. Esta solución pragmática y basada en el conocimiento existente

permitió afrontar el desafío operativo con éxito, asegurando la continuidad de los vuelos y la seguridad de las operaciones aéreas en el aeródromo no controlado.

### **Normas**

La falta de acceso a información aeronáutica necesaria puede dificultar significativamente la mejora de la seguridad operacional en las misiones de vuelo hacia aeródromos no controlados en Ecuador. Tanto la autoridad aeronáutica nacional como la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) se ven limitadas en su capacidad para establecer regulaciones y procedimientos eficientes debido a la insuficiente disponibilidad de datos precisos y actualizados.

La Dirección de Aviación Civil, norma a las operaciones aeronáuticas en el país (Dirección de Aviación Civil del Ecuador, 2016). En la FAE se destaca por su rigurosa formación de pilotos militares, quienes cuentan con una amplia experiencia en navegación sobre el terreno, vuelos instrumentales (IFR) y visuales (VFR), entre otras operaciones aéreas. Esta experiencia adquirida por los pilotos militares puede ser de gran valor para mejorar la seguridad en aeródromos no controlados.

El desarrollo de procedimientos aeronáuticos personalizados y estandarizados, basados en la experiencia de los pilotos militares, junto con la aplicación de tecnología como el GPS/RNAV, puede contribuir significativamente a mejorar la seguridad operacional en aeródromos no controlados. Si la FAE asume la iniciativa y promueve la sinergia y el trabajo cohesionado en este campo, podría convertirse en pionera en el desarrollo de nuevos procedimientos que garanticen operaciones aéreas más seguras hacia estos aeródromos.

Además, los resultados de esta investigación podrían ser replicados y compartidos con otros aeródromos no regulados que también carecen de información aeronáutica y procedimientos estandarizados. De esta manera, se podría extender el impacto positivo en la seguridad operacional a nivel nacional y promover mejores prácticas para el desarrollo de operaciones aéreas más seguras en todo el país.

En conclusión, la falta de acceso a información aeronáutica representa un desafío para mejorar la seguridad operacional en aeródromos no controlados. Sin embargo, la experiencia de los pilotos militares y el desarrollo de procedimientos aeronáuticos personalizados pueden marcar una diferencia significativa en la seguridad de las operaciones aéreas hacia estos aeródromos. Si se promueve la colaboración y se comparten los resultados, se podrían extender los beneficios de esta investigación a otros aeródromos no regulados, impulsando una mayor seguridad operacional a nivel nacional.

### ***Clima***

Las condiciones climáticas en Ecuador, influenciadas por su posición geográfica y el sistema montañoso que rodea los aeródromos del país, pueden variar rápidamente, lo que representa un desafío significativo para las operaciones de vuelo, especialmente en aeródromos no controlados.

La pregunta de investigación planteada es: ¿Cómo ha incidido la ausencia de las cartas aeronáuticas para mejorar la seguridad operacional en misiones de vuelo en aeródromos no controlados año 2022? Mediante este estudio, se busca demostrar la importancia y el impacto de contar con procedimientos de vuelo y seguridad efectivos para mejorar la seguridad operacional en estas operaciones durante el año mencionado.

La ausencia de procedimientos de vuelo y seguridad adecuados puede tener varias implicaciones en la seguridad operacional. Estos procedimientos son fundamentales para guiar a los pilotos en la planificación y ejecución de vuelos seguros, especialmente en situaciones climáticas cambiantes y en áreas geográficas complejas.

La falta de procedimientos adecuados podría dificultar la identificación y mitigación de riesgos, como obstáculos en el terreno o cambios bruscos en el clima, lo que aumentaría la probabilidad de incidentes y accidentes aéreos. Además, la ausencia de protocolos claros podría llevar a una toma de decisiones inadecuada durante el vuelo, afectando la seguridad de la tripulación y los pasajeros.



Por lo tanto, el planteamiento de la siguiente pregunta de investigación se justifica: ¿Cómo ha incidido la ausencia de las cartas aeronáuticas para mejorar la seguridad operacional en misiones de vuelo en aeródromos no controlados año 2022? A través de este estudio, en este sentido, el estudio propuesto es relevante para destacar la importancia de contar con procedimientos de vuelo y seguridad efectivos en aeródromos no controlados. Al demostrar cómo la implementación adecuada de estos procedimientos puede prevenir riesgos y mejorar la planificación y ejecución de vuelos en condiciones climáticas variables, se podrán establecer mejores prácticas y recomendaciones para garantizar la seguridad de las operaciones aéreas en el contexto ecuatoriano durante el año 2022 y en el futuro. La adopción de procedimientos estandarizados y efectivos será clave para aumentar la seguridad operacional y reducir los riesgos asociados con las operaciones aéreas en aeródromos no controlados.

### **Justificación del tema**

El presente trabajo se enfoca en el uso eficiente de los medios aéreos a través de la utilización de cartas aeronáuticas en la planificación de misiones de vuelo hacia aeródromos no controlados. Esta herramienta proporcionará a los pilotos los insumos necesarios para una planificación efectiva y el desarrollo de vuelos con seguridad, procedimientos estandarizados y un criterio único de operación, todo ello en beneficio de la seguridad de las operaciones aéreas.

La seguridad operacional es un aspecto crucial en la industria de la aviación, y mejorarla en aeródromos no controlados es especialmente relevante debido a los desafíos adicionales que presentan estos lugares por la falta de control del tráfico aéreo.

Al abordar esta problemática específica en el contexto de Ecuador en el año 2022, la investigación tendrá un impacto potencial en la seguridad de los vuelos en el país, contribuyendo a reducir los riesgos y accidentes aéreos, proteger la vida de los ocupantes de las aeronaves y lograr una operación más eficiente y confiable.

Además, la investigación llenará un vacío en la literatura existente, dado que escasean estudios que aborden el impacto del uso de cartas aeronáuticas en aeródromos no controlados. Los resultados obtenidos influirán positivamente en la implementación de mejores prácticas y en la actualización de regulaciones y directrices asociadas con las operaciones de vuelo en aeródromos no controlados, contribuyendo así a la creación de un entorno de aviación más seguro y fiable.

Este estudio reviste importancia, ya que aportará a los siguientes aspectos:

- Las cartas aeronáuticas en vuelos de aeródromo brindan una guía que permite al piloto realizar aterrizajes de manera más segura.
- Los pilotos podrán evitar riesgos durante el aterrizaje, reduciendo la probabilidad de accidentes que puedan afectar a la población cercana a la pista de aterrizaje.
- Las cartas aeronáuticas se posicionan como herramientas que capacitan a los pilotos para garantizar la seguridad en las operaciones de vuelo en aeródromos no controlados.
- A través de este estudio, se proporcionarán prácticas recomendadas para mejorar el uso de las cartas aeronáuticas, fortaleciendo así la seguridad operacional en este contexto específico.

**Conveniencia:**

¿Qué tan conveniente es la investigación? La investigación es altamente conveniente, ya que la mejora de los procedimientos de aproximación y salida en aeródromos no controlados conlleva múltiples beneficios. Además del ahorro de tiempo en las operaciones aéreas y la reducción del consumo de combustible, tiene un impacto significativo en la seguridad y defensa para la Fuerza y el Estado ecuatoriano. Estos resultados hacen que la investigación sea altamente conveniente y relevante.

¿Para qué sirve la investigación? La investigación sirve para mejorar los procedimientos de aproximación y salida en aeródromos no controlados, lo que resulta en una serie de

ventajas, se fortalece la capacidad de desplegar los medios aéreos ante eventos de desastres naturales, ataques o atentados. La cobertura satelital permite cumplir misiones de vuelo incluso en situaciones de falta de energía eléctrica. La información a bordo de las aeronaves garantiza la ejecución de misiones sin depender de las radioayudas en tierra, manteniendo la operatividad en cualquier condición climática.

En resumen, la investigación sirve para mejorar la seguridad de las operaciones aéreas y la capacidad de respuesta del Estado ecuatoriano en situaciones críticas.

***Relevancia social:***

¿Cuál es su trascendencia para la sociedad? La trascendencia de esta investigación para la sociedad es considerable, ya que la mejora de los procedimientos de aproximación y salida en aeródromos no controlados impacta directamente en la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas. Al mitigar riesgos asociados con aterrizajes en áreas urbanas y optimizar las rutas de vuelo, se reducen las posibilidades de accidentes que podrían afectar a la población circundante. Además, al fortalecer la capacidad de respuesta en situaciones críticas, la investigación contribuye a la seguridad general de la sociedad, especialmente en casos de desastres naturales o eventos que requieren una movilización rápida.

¿Quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación? Los beneficiarios directos de los resultados de la investigación incluyen a pilotos, tripulaciones aéreas y autoridades aeroportuarias que operan en aeródromos no controlados. Asimismo, la sociedad en general se beneficiará al experimentar un entorno aéreo más seguro. Además, las Fuerzas Armadas y las instituciones de defensa civil ganarán en capacidad operativa, permitiéndoles responder de manera más efectiva ante emergencias y situaciones de crisis.

¿De qué modo se beneficiarán? Pilotos y tripulaciones se beneficiarán al contar con procedimientos mejorados que facilitan aterrizajes más seguros y eficientes, reduciendo el riesgo de accidentes. Las autoridades aeroportuarias se beneficiarán al implementar mejores prácticas basadas en la investigación, mejorando la gestión de la seguridad aérea. La sociedad

en general se beneficiará al disfrutar de un entorno aéreo más seguro y al tener una respuesta más rápida y efectiva a situaciones de emergencia. Las Fuerzas Armadas y las instituciones de defensa civil se beneficiarán al mejorar su capacidad de despliegue aéreo en misiones críticas, como rescates y ayuda humanitaria.

¿Qué alcance o proyección social tiene? La investigación tiene un alcance social significativo al contribuir a la seguridad general de la sociedad, no solo en términos de operaciones aéreas más seguras, sino también al fortalecer la capacidad de respuesta en situaciones de emergencia. La implementación de mejores prácticas y regulaciones actualizadas derivadas de la investigación se traducirá en un beneficio social continuo, promoviendo un entorno aéreo más seguro y eficiente para todos los ciudadanos. Además, al mejorar la capacidad operativa de las Fuerzas Armadas y las instituciones de defensa civil, la investigación tiene un impacto positivo en la capacidad del Estado para proteger y servir a la sociedad en situaciones críticas.

En resumen, la investigación sobre la mejora de los procedimientos de aproximación y salida en aeródromos no controlados no solo tiene un impacto significativo en la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas, sino que también genera beneficios sociales amplios y sostenibles. Al mitigar riesgos en aterrizajes urbanos, optimizar rutas de vuelo y fortalecer la capacidad de respuesta en emergencias, la investigación beneficia directamente a pilotos, tripulaciones aéreas, autoridades aeroportuarias y, en última instancia, a toda la sociedad. La implementación de mejores prácticas y regulaciones actualizadas derivadas de la investigación contribuirá a un entorno aéreo más seguro y eficiente, fortaleciendo la capacidad del Estado para proteger y servir a la sociedad en situaciones críticas.

***Implicaciones prácticas:***

La investigación sobre la mejora de la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados ayudará a resolver problemas reales y tendrá implicaciones trascendentales para una amplia gama de problemas prácticos.

¿Ayudará a resolver algún problema real? Sí, esta investigación aborda un problema real y relevante: la falta de seguridad en las operaciones aéreas en aeródromos no controlados, especialmente en situaciones de desastres naturales. Al contar con cartas georreferenciadas específicamente desarrolladas para estos aeropuertos, se reducirán significativamente los riesgos asumidos por las tripulaciones de vuelo en situaciones críticas, como desastres naturales, garantizando una operación aérea más segura y eficiente.

¿Tiene implicaciones trascendentales para una amplia gama de problemas prácticos? Sí, la implementación de estas cartas georreferenciadas en aeródromos no controlados durante situaciones de emergencia tiene implicaciones trascendentales para diversos problemas prácticos. La mejora de la seguridad de las operaciones aéreas en estas áreas no solo protege a la tripulación y a los pasajeros, sino que también garantiza un apoyo más efectivo y oportuno a las comunidades afectadas por desastres naturales. Además, esta mejora contribuiría a la conectividad y el acceso a servicios en regiones remotas, promoviendo el desarrollo socioeconómico de esas áreas.

¿Qué pasará en el futuro si el problema persiste? Si el problema de seguridad en las operaciones aéreas en aeródromos no controlados persiste, se enfrentarán consecuencias negativas y riesgos para la población y el Estado ecuatoriano. Durante situaciones de desastres naturales, las aeronaves tendrían que operar con altos márgenes de inseguridad y dificultades para apoyar adecuadamente a las comunidades afectadas. Esto podría resultar en retrasos en la respuesta y asistencia, poniendo en peligro vidas y bienestar de las personas en momentos críticos. Además, la falta de mejoras en la seguridad aérea podría afectar la confianza del público en el transporte aéreo y el desarrollo económico de áreas remotas.

En resumen, la investigación sobre la mejora de la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados es de gran relevancia para resolver problemas reales, garantizar la seguridad en situaciones de emergencia y tener implicaciones trascendentales para diversos problemas prácticos. Si el problema persiste, habría consecuencias negativas tanto en la

seguridad de las operaciones aéreas como en la capacidad de respuesta y apoyo en momentos críticos.

**Valor teórico:**

¿Se llenará algún vacío de conocimiento? Sí, la investigación permitirá abordar el vacío de conocimiento existente en cuanto a la falta de cartas aeronáuticas y su incidencia en la seguridad operacional de vuelos en aeródromos no controlados. Se buscará comprender en mayor medida cómo el uso inadecuado o la carencia de estas cartas afecta la planificación y ejecución de las operaciones aéreas, identificando los riesgos y desafíos asociados.

¿Se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o de diversas variables o la relación entre ellas? Sí, la investigación permitirá profundizar en el comportamiento de variables relacionadas con la seguridad operacional en aeródromos no controlados. Se analizará cómo la falta de cartas georreferenciadas influye en aspectos críticos como la navegación, aproximaciones, despegues y condiciones meteorológicas. Esto permitirá entender mejor la relación entre la carencia de cartas y los posibles incumplimientos de vuelos debido a la falta de información precisa.

¿Se ofrece la posibilidad de una exploración fructífera de algún fenómeno o ambiente? Sí, la investigación ofrecerá la oportunidad de explorar a fondo el fenómeno de la carencia de cartas aeronáuticas en aeródromos no controlados y su impacto en la seguridad operacional. Se analizarán diferentes escenarios y situaciones que han llevado a posibles incumplimientos de vuelos debido a la falta de información adecuada. Esto permitirá comprender mejor cómo abordar esta problemática y mejorar la seguridad en estas operaciones.

¿Se pueden sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis para futuros estudios? Sí, la investigación proporcionará una base sólida para sugerir ideas y recomendaciones destinadas a mejorar la seguridad operacional en aeródromos no controlados. Se podrán plantear hipótesis relacionadas con la implementación de cartas aeronáuticas georreferenciadas y su influencia en la prevención de incumplimientos de vuelos. Estas ideas y recomendaciones servirán como

guía para futuros estudios que busquen optimizar los procedimientos y prácticas en este tipo de operaciones aéreas.

En conclusión, la investigación focalizada en mejorar la seguridad en las operaciones aéreas, específicamente abordando la carencia de cartas aeronáuticas en aeródromos no controlados, permitirá obtener un mayor conocimiento sobre el tema, identificar las variables relevantes y su relación, explorar a fondo las implicaciones y plantear ideas y recomendaciones para optimizar la seguridad operacional en este contexto.

***Utilidad Metodológica:***

La investigación propuesta sobre la mejora de la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados tendrá un impacto significativo y responde a las siguientes interrogantes:

¿Se llenará algún vacío de conocimiento? Sí, la investigación llenará un vacío de conocimiento al abordar la falta de un modelo customizado para aproximaciones y salidas de aeródromos militares en estas áreas. Al desarrollar procedimientos personalizados, se ampliará el conocimiento sobre cómo mejorar la seguridad y eficiencia en las operaciones aéreas en aeródromos no controlados.

¿Se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o de diversas variables o la relación entre ellas? Sí, al implementar procedimientos personalizados y específicos para aeródromos no controlados, se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de variables relacionadas con las operaciones aéreas. Se podrán evaluar y medir con mayor precisión factores como los tiempos de operación de las aeronaves y el consumo de combustible, lo que permitirá entender mejor su relación y optimizar estos procesos.

¿Se ofrece la posibilidad de una exploración fructífera de algún fenómeno o ambiente? Sí, la implementación de procedimientos personalizados para aeródromos no controlados ofrece la posibilidad de explorar de manera fructífera el comportamiento de las operaciones

aéreas en diferentes contextos geográficos. Se podrán estudiar y analizar cómo estos procedimientos se adaptan y funcionan en diferentes regiones, lo que contribuirá a una mayor comprensión de la seguridad aérea en diversos entornos.

¿Se pueden sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis para futuros estudios? Sí, a través de esta investigación, se pueden sugerir ideas y recomendaciones para futuros estudios en el ámbito de la seguridad y eficiencia en aeródromos no controlados. Por ejemplo, podrían surgir estudios adicionales para desarrollar departamentos especializados en cartas aeronáuticas y certificación de navegación aérea en la Fuerza Aérea, con el objetivo de garantizar una mayor seguridad en estas operaciones.

En resumen, la investigación propuesta sobre la mejora de la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados ayudará a llenar vacíos de conocimiento, permitirá conocer mejor el comportamiento de variables en las operaciones aéreas y ofrecerá la posibilidad de explorar diferentes contextos geográficos. Además, se podrán sugerir ideas y recomendaciones para futuros estudios en el ámbito de la seguridad y eficiencia en aeródromos no controlados.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Analizar el impacto del empleo adecuado de las cartas aeronáuticas en la seguridad operacional durante las misiones de vuelo en aeródromos no controlados en Ecuador en el año 2022, con el fin de proporcionar recomendaciones para mejorar la seguridad y reducir los riesgos asociados con estas operaciones.

### ***Objetivos específicos***

Los objetivos específicos que permitirán cumplir con el objetivo general son:

1. Revisar el uso de las cartas aeronáuticas, importancia y seguridad operacional, así como analizar casos específicos de incidentes y accidentes relacionados con misiones de vuelo en aeródromos no controlados en Ecuador en el año 2022, a fin de examinar



si el uso adecuado de las cartas aeronáuticas podría haber prevenido o reducido los riesgos asociados.

2. Evaluar la disponibilidad y precisión de las cartas aeronáuticas utilizadas en aeródromos no controlados en Ecuador durante el año 2022.
3. Realizar un análisis estadístico mediante encuestas a pilotos y profesionales de la aviación para identificar patrones, tendencias y relaciones entre el uso de las cartas aeronáuticas y la seguridad operacional en aeródromos no controlados en Ecuador.
4. Elaborar un plan de acción piloto, que permita fortalecer la seguridad operacional en el empleo de los medios aéreos en misiones de vuelo hacia aeródromos no controlados.

### ***Hipótesis***

La ausencia del empleo de cartas aeronáuticas en operaciones de aeródromos no controlados genera mayor riesgos y accidentes al personal de pilotos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, mostrado en la Tabla 3:

**Tabla 3**

#### *Hipótesis de la investigación*

<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis</b>
Analizar el impacto del empleo adecuado de las cartas aeronáuticas en la seguridad operacional durante las misiones de vuelo en aeródromos no controlados en Ecuador en el año 2022, con el fin de proporcionar recomendaciones para mejorar la seguridad y reducir los riesgos asociados con estas operaciones.	La ausencia del empleo de cartas aeronáuticas en operaciones de aeródromos no controlados genera mayor riesgos y accidentes al personal de pilotos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana

*Nota.* Representa la Hipótesis de la investigación.

### ***Estructura del Trabajo de Titulación***

La Tabla 4 muestra la estructura del trabajo de titulación, distribuida en la introducción y cinco capítulos desarrollados en función de los objetivos específicos de la investigación e hipótesis.

**Tabla 4**

#### *Estructura del Trabajo de Titulación*

<b>Capítulo</b>	<b>Estructura</b>	<b>Objetivos Específicos e Hipótesis</b>
<b>Introducción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento del Problema</li> <li>• Justificación del Tema</li> <li>• Objetivos: General y Específicos</li> <li>• Hipótesis</li> <li>• Estructura del Trabajo de Titulación</li> </ul>	
<b>I. Marco Teórico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al Marco Teórico</li> <li>• Concepciones y Definiciones</li> <li>• Definiciones y Variables</li> <li>• Instrumentos de medición de las variables</li> <li>• Modelos para utilizarse</li> <li>• Enfoque epistemológico de la investigación</li> <li>• Paradigma de la investigación</li> <li>• Enfoque metodológico</li> </ul>	
<b>II. Diseño Metodológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y alcance de la investigación</li> <li>• Procedimientos de investigación</li> <li>• Procesamiento y análisis de datos</li> </ul>	

Capítulo	Estructura	Objetivos Específicos e Hipótesis
<p><b>III. Análisis de la Información</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección y manejo de datos</li> <li>• Análisis descriptivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OE 1:</b> Revisar el uso de las cartas aeronáuticas, importancia y seguridad operacional, así como analizar casos específicos de incidentes y accidentes relacionados con misiones de vuelo en aeródromos no controlados en Ecuador en el año 2022, a fin de examinar si el uso adecuado de las cartas aeronáuticas podría haber prevenido o reducido los riesgos asociados.</li> <li>• <b>OE 2:</b> Evaluar la disponibilidad y precisión de las cartas aeronáuticas utilizadas en aeródromos no controlados en Ecuador durante el año 2022.</li> </ul>

Capítulo	Estructura	Objetivos Específicos e Hipótesis
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OE 3:</b> Realizar un análisis mediante las encuestas con pilotos y profesionales de la aviación para identificar patrones, tendencias y relaciones entre el uso de las cartas aeronáuticas y la seguridad operacional en aeródromos no controlados en Ecuador.</li> <li>• <b>HIPÓTESIS:</b> La ausencia del empleo de cartas aeronáuticas en operaciones de aeródromos no controlados puede generar mayor riesgos y accidentes al personal de pilotos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana</li> </ul>
<b>IV. Propuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentación teórica</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Descripción de la propuesta</li> <li>• Factibilidad de la propuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OE4:</b> Elaborar un plan de acción piloto, que permita fortalecer la seguridad operacional en el empleo</li> </ul>

Capítulo	Estructura	Objetivos Específicos e Hipótesis
V. Conclusiones y futuras investigaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conclusiones</li> <li>• Futuras líneas de investigación</li> </ul>	de los medios aéreos en misiones de vuelo hacia aeródromos no controlados.

*Nota.* Representa la estructura del trabajo de titulación.

## Capítulo I

### Marco Teórico

#### Introducción al marco teórico:

El marco teórico es esencial en la investigación científica, pues brinda una estructura sólida para estudiar un fenómeno específico. Establece bases conceptuales y teóricas, permitiendo al investigador comprender el tema en contexto con la literatura previa. Explora teorías, conceptos y estudios previos, contribuyendo a generar nuevas hipótesis y realizar una investigación informada y rigurosa.

En palabras de Espinoza y Ocampo, "El marco teórico constituye una parte esencial de cualquier investigación, ya que es el punto de partida para la construcción de nuevas ideas y conocimientos" (Espinoza & Ocampo, 2019). Al citar esta afirmación, es necesario proporcionar la referencia bibliográfica completa de la obra: Dentro de este contexto se aborda las principales teorías que aportarán a la presente investigación, de la misma manera, se toma como referencia los trabajos realizados en otras fuerzas armadas de países de la región, los cuales han dado pasos necesarios para llegar al concepto que se tiene en la actualidad.

#### Concepciones y definiciones

**Aeródromo:** Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimientos de aeronaves en superficie. (Lopez , 2015).

**Accidente:** Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que, en el caso de una aeronave tripulada, ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en

que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal, durante el cual:

Cualquier persona sufre lesiones mortales o graves a consecuencia de:

- Hallarse en la aeronave, o
- Por contacto directo con cualquier parte de la aeronave, incluso las partes que se hayan desprendido de la aeronave, o
- Por exposición directa al chorro de un reactor.

La aeronave sufre daños o roturas estructurales que:

- Afectan adversamente su resistencia estructural, su performance o sus características de vuelo; y
- Que normalmente exigen una reparación importante o el recambio del componente afectado, la aeronave desaparece o es totalmente inaccesible.

(DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACION CIVIL, 2023)

**Actuación Humana.** Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.

**Aeródromo Certificado.** Aeródromo a cuyo operador/explotador se le ha otorgado un certificado de aeródromo. (DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACION CIVIL, 2023)

**Área de movimiento.** - Parte del aeródromo a ser utilizada para despegue, aterrizaje y taxi de aeronaves, consistente en la suma del área de maniobras y del patio de aeronaves.

(MANUAL DE AERÓDROMOS, 2016)

**Área de maniobras.** – Parte del aeródromo utilizada para despegue, aterrizaje y taxiway de aeronaves, excluyen el patio de aeronaves.(MANUAL DE AERÓDROMOS, 2016)

**Área operacional.** - Conjunto formado por el área de movimiento de un aeródromo y terrenos y edificaciones adyacentes, o parte de ellas, cuyo acceso es controlado. (MANUAL DE AERÓDROMOS, 2016)

**Carta aeronáutica georreferenciada:** Representación gráfica aeronáutica que integra información bidimensional, cartografía, fotografías aéreas e imágenes satelitales, que permitirá efectuar una navegación aérea con un alto grado de seguridad operacional. (Lopez , 2015).

**Emergencia aeroportuaria.** - El acontecimiento o circunstancia, incluyendo una emergencia aeronáutica que, directa o indirectamente, afecta la seguridad operacional o pone en riesgo vidas humanas en un aeródromo. (MANUAL DE AERÓDROMOS, 2016)

**Emergencia aeronáutica.** - Situación en que una aeronave y sus ocupantes se encuentran bajo condiciones de peligro latente o inminente derivadas de su operación o que hayan sufrido sus consecuencias. (MANUAL DE AERÓDROMOS, 2016)

**Eventos de seguridad operacional (ESO).** - Son accidentes, incidentes graves, incidentes, ocurrencias de suelo, ocurrencias anormales o cualquier situación de riesgo que cause o tenga el potencial de causar daño, lesión o amenaza a la viabilidad de la operación aeroportuaria o aérea. (MANUAL DE AERÓDROMOS, 2016)

**Global Navigation Satellite System (GNSS):** Sistema Global de Navegación por Satélite. Representa todos los sistemas satelitales que se utilizan actualmente en todo el mundo, como GPS, GLONASS y Galileo.

**Global Positioning System (GPS):** Sistema de Posicionamiento Global.

**Procedimientos Operativos Normales (PON's).** - Los Procedimientos Operativos Normales son un conjunto de reglas y directrices establecidas por una organización o entidad para estandarizar y regular las operaciones cotidianas.

**Procedimientos Operativos de Emergencias (POE's).** - Los Procedimientos Operativos de Emergencia son protocolos y directrices establecidos por una organización o entidad para hacer frente a situaciones de emergencia que puedan ocurrir durante las operaciones.



**Peso Máximo de Despegue (MTOW).** - El Maximum Take-off weight, es el peso máximo certificado de la aeronave de acuerdo con las consideraciones de la pista, gradiente de ascenso y temperatura externa.

**Ruta de Aproximación Terminal Estandarizada (STAR).** - El Standard Terminal Arrival Route es la ruta estándar de llegada terminal, el procedimiento publicado en el plan de vuelo IFR que siguen las aeronaves justo antes de llegar al aeropuerto de destino.

**Salida Instrumental Estandarizada con Falla de motor. - Engine Out Standard Instruments Departure (EOSID).** - es un procedimiento desarrollado para cada tipo de aeronave determinado para establecer salida en emergencia de un aeródromo con un motor en falla; respetándose los márgenes de seguridad perimetral (alturas mínimas de seguridad) y las tablas de rendimiento en ascenso de la aeronave (performance MTOW).

**Seguridad operacional.** - Un estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos. (Thomas Endara, 2020)

**Sistema de Información Geográfica (SIG):** Según López un SIG: “es un conjunto de herramientas compuestas por hardware, software, datos y usuarios, que permite capturar, almacenar, administrar y analizar información digital, así como realizar gráficos y mapas, y representar datos alfanuméricos” (Lopez , 2015)

### ***Teorías de Soporte***

Las teorías de soporte de la investigación, también conocidas como teorías fundamentales o teorías de base, son aquellos marcos teóricos o conceptuales que proporcionan la fundamentación y guía para el desarrollo de una investigación. Estas teorías brindan un enfoque teórico sólido para comprender el fenómeno en estudio y establecer conexiones con la literatura previa. Según Creswell, las teorías de soporte permiten al

investigador "establecer los fundamentos teóricos de su estudio" (Creswell, 2009), lo que resulta fundamental para generar nuevas ideas y conocimientos en el campo de investigación. Al contar con una teoría de soporte bien establecida, el investigador puede formular hipótesis coherentes y diseñar un estudio más preciso y efectivo. Asimismo, estas teorías proporcionan una base sólida para interpretar los resultados y establecer conclusiones significativas.

Dentro de este contexto se aborda los principales exponentes de la evolución de esta teoría hasta la actualidad.

### ***Teoría del Institucionalismo.***

En **1914**, **Gustav Von Schmoller**, es representante de la escuela historicista, adoptó el método histórico-descriptivo y empírico en el análisis de las políticas económicas. Catedrático en la Universidad de Berlín, ejerciendo una notable influencia sobre el mundo académico alemán en los últimos años del siglo XIX. Furibundo enemigo de las escuelas clásica, neoclásica y marxista.(Biografía de Gustav Friedrich von Schmoller, s. f.)

**Marx (1914 – 1918)** era un historiador que creía que la economía da forma a la historia, **Keynes**, el más inteligente asesor del poder. El keynesianismo se refiere estrictamente a las teorías económicas que propuso y a las políticas económicas asociadas con su nombre. (Holloway, 1994).

En **1920**, el institucionalismo norteamericano de **Thorstein Veblen**, explica que, a partir de su estudio de las instituciones económicas, un marco en el que la naturaleza humana y el desarrollo de la vida social de los hombres se conciben como un fenómeno complejo afectado multifactorialmente por rasgos biológicos, sociológicos y culturales. (Edgell, 1975).

En **1930** el enfoque del **institucionalismo económico Ronald Coase, Douglass North, Armen Alchian, Oliver Williamson**, han cambiado sustancialmente el estado del conocimiento sobre las instituciones, la gobernanza y las organizaciones en la economía, y ha

permitido el nacimiento, consolidación y desarrollo del programa del neo institucionalismo, en el que todos ellos han estado involucrados. (Oliver, 2000)

El viejo institucionalismo de **John Commons (1950)** considera que las instituciones existentes en un tiempo determinado representan soluciones imperfectas y pragmáticas a los conflictos pasados. Es fundador del institucionalismo porque nos brinda una de las matrices analíticas más fructuosas con respecto a la variedad de capitalismo puesta en jaque por la crisis sistémica de 2008. (Jeannot Rossi, 2016)

En **marzo de 1972, Michael D. Cohen, James G. March y Johan P. Olsen** proponen un modelo alternativo al de racionalidad limitada, para describir el proceso de toma de decisiones en las organizaciones. A ese modelo se le denomina “botes de basura” (garbage can model) lo podemos decir ahora en voz alta, se consolidó con el tiempo como uno de los documentos indispensables para el pensamiento organizacional, en particular, y para la teoría social, en general. (Romo Morales, 2011)

Año **1980**, se amplían los defensores del nuevo institucionalismo como son **March y Olsen - 1989, Powell y DiMaggio - 1981, Steimo, y Thelen - 1992**. Ellos observaron que el interés por las instituciones no se limitó a la Ciencia Política, sino que también se observó en la economía, mientras que en la sociología y la antropología reforzó su tradicional perspectiva institucional se refirió a versiones diferenciadas en la economía, la Ciencia Política y la sociología. (Vergara, 1993)

Para el año **2003 y posterior**, se asume en la nueva economía institucional que las instituciones de los Estados, mercados y sociedad civil son el resultado y contribuyentes a los ambientes culturales e institucionales en los cuales están históricamente localizados. En este nuevo institucionalismo, nacen nuevos enfoques como: Histórico, Económico, Normativo y Sociológico. (Vargas-Hernandez, 2014)

Figura 2

Línea de tiempo de las teorías del Institucionalismos.



*Nota.* La gráfica representa la evolución de las teorías aplicados al tema de investigación.

*Teoría de las Relaciones Internacionales.*

Es importante reconocer según el historiador Mings (...) cómo los eventos del pasado tienden a dar forma a las motivaciones e intereses del presente. (Mings, 2006) debiendo responder a la interrogante ¿Qué períodos históricos han tenido mayor influencia en el desarrollo de las relaciones institucionales e internacionales? Y para el desarrollo de la investigación nos enmarcaremos en los siguientes eventos:

**La Paz de Westfalia de 1648**, así como los procesos históricos que los precedieron, con el fin de comprender cuales fueron las principales causas que permitieron el surgimiento del nuevo orden internacional. (Galán Martín, 2015).

La **Revolución Francesa** fue un proceso social y político que se desarrolló en Francia entre **1789 y 1799** cuyas principales consecuencias fueron la abolición de la monarquía absoluta y la proclamación de la República, eliminando las bases económicas y sociales del Antiguo Régimen. (Valenzuela Guzman, 2008).

**Primera Guerra Mundial (1914-1918)**, fue el primer conflicto europeo del siglo XX. Dos grupos de Estados poderosos se agredieron mutuamente con todos los medios que les brindaba la ciencia militar, incluido el gas tóxico. Cuando finalizó, habían muerto nueve millones de soldados y cuatro imperios habían quedado destruidos. (Gilbert, 1996).

Durante la **Segunda Guerra Mundial (1939-1945)**; todo dio un giro trascendental con la llegada al poder de auténticos psicópatas sociales como Adolfo Hitler, Benito Mussolini o José Stalin, los cuales no repararon en hecatombes colectivas en el intento de hacer prevalecer sus postulados ideológicos y acaso personales. (Hernández, 2009).

La **Guerra Fría (1948 – 1955)** Sólo el conflicto de Berlín, que provocó las crisis entre la Unión Soviética y Estados Unidos de 1958 y de 1961-1962, corresponde al conjunto de enfrentamientos que precipitaron la ruptura entre el Este y el Oeste inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial. (McMahon, 2003).

La **Guerra del Golfo Pérsico (1990 - 1991)** manifestó que en el campo del orden internacional la bipolaridad mundial había desaparecido y surgía un nuevo mundo dominado por la unipolaridad, liderado por la superpotencia, que en términos de geopolítica deberían garantizar el orden internacional cuidando sus intereses y las de sus aliados, cuyos gobernantes se solidarizan con EE. UU., por razones estratégicas. (Cardona Agudelo, 2009).

**Eurasia y América Latina en un mundo multipolar (1991)**, la supremacía de los estados unidos comienza en el año de 1991, aproximadamente posterior a estos años ocurre un cambio a nivel mundial en cuanto a lo económico, social y cultural. (Serbin, 2019)

Figura 3

Línea de tiempo de las teorías de las relaciones Internacionales.



*Nota.* La gráfica representa la evolución de las teorías aplicados al tema de investigación.

### **Teoría de la geografía, diseño e implementación de cartas aeronáuticas.**

Siglo III a. C., siendo Eratóstenes de Cirene, el creador de la primera imagen cartográfica completa del borde atlántico de Europa. (Moret, s.f.). Sin duda como padre de la geografía, estudia y describe el entorno que nos rodea, basando en el análisis de los elementos físicos, sociales y económicos que coinciden en un lugar y tiempo determinados.

**I Guerra Mundial** (siglas en inglés, **WWI**) año **1914**; Aunque los resultados militares no hayan llenado todas sus esperanzas, tiene los ojos puestos en el mapa de las operaciones (PIERRE RENOUVIN, 1990) emplean y desarrollan cartas terrestres, no precisaremos los

acontecimientos de confrontaciones bélicas, sino más bien en cierto sentido hacia la importancia que tuvo la cartografía para las fuerzas beligerantes.

Al interior del país, año **1920**, en el gobierno del **Dr. José Luis Tamayo**, realiza el primer decreto sobre la actividad aeronáutica y la primera escuela militar de aviación, dando paso así al nacimiento de la **Fuerza Aérea Ecuatoriana**. (FUERZA AÉREA ECUATORIANA, s.f.). Es Cosme Rennella Barbatto, un pionero de la aviación ecuatoriana y un piloto de combate italiano de la WWI, se lo considera el padre de la aviación militar ecuatoriana.

De estas páginas de la historia analizadas, tomamos como punto de partida a **Elrey Borge Jeppesen**, año de **1934**, piloto de Varney Air Lines, siendo el primero en bosquejar cartas aeronáuticas de navegación en vuelo para ayuda a los pilotos. Fundador de la empresa estadounidense que lleva su apellido, hoy en día pionera y líder a nivel mundial en ofrecer información de navegación, herramientas de planificación de operaciones y software de planificación de vuelos. (Jeppesen a Boeing Company, s.f.)

Año **1939** inicia la “**II Guerra Mundial**” (siglas en inglés, **WWII**). Deseo en este contexto, subrayar que nos centraremos en el ingenio del hombre en: el desarrollo de cartas aeronáuticas, repetidoras terrestres, instrumentos aéreos y demás insumos encaminados a facilitar la navegación aérea a nivel global. La aviación tuvo un papel muy significativo en el desarrollo y desenlace de la WWII, destacando para temas de estudio las navegaciones aéreas de punto a punto (con referencias en el terreno), bombardeos de precisión (apoyados de radio ayudas) y finalmente con los ataques nucleares a las ciudades de Hiroshima y Nagasaki (apoyados con cartografía aérea continental). Según Carpintero “con la destrucción nuclear de las ciudades japonesas finaliza la WWII y comienza la Guerra Fría”. (Carpintero Santamaria, 2012)

En la **Edad Antigua** (siglo **V - A.C**), **Aristóteles**, fue el primero en medir el ángulo de inclinación de la Tierra con respecto al Ecuador, en la **edad** media se destacaron los árabes, describían el mundo de acuerdo con sus viajes. Ya en la **edad moderna** se comienzan a dar

ideas sobre la redondez de la tierra gracias a los viajes de algunos exploradores y la geografía en sí comienza a adquirir un carácter científico, aunque no deja de ser descriptiva. En la **edad contemporánea** se le da más importancia a la exploración geográfica y desde este momento la geografía se vuelve más explicativa y se comienza a decir concretamente que es una ciencia, hubo varios cambios tecnológicos que vinieron con la Revolución Industrial. Karl Ritter Geógrafo alemán que está considerado (junto con Alexander Von Humboldt) como uno de los principales fundadores de la geografía moderna.(Biografía de Karl Ritter, s. f.)

**Aparecimiento y creación de los Sistemas de Información Geográfica:** En **1960** a través del desarrollo de las computadoras y los conceptos de geografía cuantitativa y a su vez computacional y se sentaron las bases del SIG. En **1963 Roger Tomlinson** desarrollo el primer **SIG** computarizado del mundo. En **1964, Howard Fisher**, en la Universidad NorthWestern, se creó **SYMAP** era un software de mapeo. En **1969 (Environmental Systems Research Institute-ESRI)** desarrolló **ARC/INFO**, el primer producto GIS comercial y con ello comenzó la evolución. Hoy en día los SIG les dan a las personas la habilidad de crear sus propias capas de mapas digitales, lo que apoya significativamente a la toma efectiva de decisiones.

Cabe concluir, la iniciativa anteriormente descrita referente a los inicios y avances de las cartas aeronáuticas nos lleva al año **2007**, donde empresarios de la aviación **ForeFlight**, crearon aplicaciones para la planificación de vuelo, aplicación que mejora el conocimiento de la situación, aumenta la productividad y simplifica la toma de decisiones para pilotos y tripulaciones de vuelo en todo el mundo



Figura 4

Línea de tiempo de la teoría de la Geografía, diseño e implementación de cartas aeronáuticas.



*Nota.* La gráfica representa la evolución del descubrimiento, aplicación, diseño e implementación de cartas aeronáuticas.

## Definiciones y Variables

### *Variable independiente*

La Seguridad Operacional

<b>Dimensión del tema</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Subdimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>
La Seguridad Operacional	Está relacionada con el riesgo de las operaciones aéreas del personal y que se mantiene en un nivel aceptable, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos	Riesgos en operaciones de vuelo en aeródromos no controlados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de riesgos</li> <li>- Estadísticas de accidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Revisión bibliográfica</li> </ul>

### *Variable dependiente*

El empleo de las cartas aeronáuticas

<b>Dimensión del tema</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Subdimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>
El empleo de las cartas aeronáuticas	Está relacionado con el satisfacer los requisitos que el piloto necesita sobre diversa información de tipo aeronáutico, teniendo en cuenta la fase de vuelo	Misiones de vuelo en aeródromos no controlados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de carta</li> <li>- Relación funcional</li> <li>- Descripción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Revisión bibliográfica</li> </ul>

Variable dependiente Y (empleo de cartas aeronáuticas) = Variable independiente X (seguridad operacional); el resultado es mejorar las cartas, va a apoyar a la seguridad operacional.

### ***Conceptualización de cada variable de estudio***

La presente investigación mediante el análisis descriptivo se centrará en analizar la relación entre dos variables fundamentales: la seguridad operacional (variable independiente) y el empleo de cartas aeronáuticas (variable dependiente) en el contexto de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados.

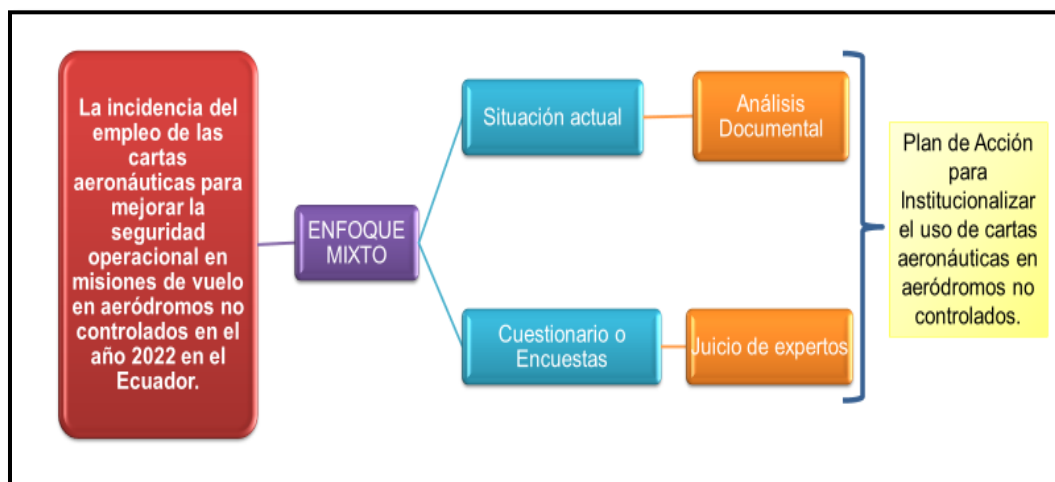
En síntesis, esta investigación se propone arrojar luz sobre la relación intrínseca entre el empleo de cartas aeronáuticas y la seguridad operacional en aeródromos no controlados. A través de un análisis exhaustivo de esta relación, se buscará entender cómo el acceso a información precisa y detallada a través de las cartas aeronáuticas incide en la toma de decisiones de los pilotos, la prevención de riesgos y la seguridad general de las operaciones aéreas en estos entornos únicos y desafiantes.

### ***Instrumentos de medición de cada variable***

Para evaluar la incidencia del uso de cartas aeronáuticas en la mejora de la seguridad operacional en vuelos realizados en aeródromos no controlados en Ecuador, la investigación empleará métodos de medición que fusionan enfoques cuantitativos y cualitativos. Estos métodos se distinguen por: **i)** adoptar planteamientos específicos durante el análisis documental, **ii)** basarse principalmente en juicios de expertos, permitiendo la extracción de datos respaldada por criterios y fundamentada en estadísticas. Para finalmente aplicar un plan de acción para institucionalizar el uso de cartas aeronáuticas en aeródromos no controlados.

**Figura 5**

*Instrumentos de medición de la investigación.*



*Nota.* La gráfica representa los métodos de medición del tema de investigación

### **Método de Medición**

#### **Situación Actual o Diagnóstico.**

Para desarrollar una propuesta sólida en materia de seguridad operacional, es imprescindible llevar a cabo una minuciosa revisión documental de diversas fuentes clave. En primer lugar, se deben analizar los reglamentos y normativas vigentes de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) y de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) relacionados con la seguridad operacional en el ámbito de los aeródromos militares.

Además, es crucial estudiar la guía de seguridad operacional y los procedimientos establecidos por la Federal Aviation Administration (FAA) de Estados Unidos, una entidad reconocida internacionalmente por su experiencia en materia de seguridad en la aviación civil. Esta referencia proporcionará información valiosa sobre estándares, protocolos y prácticas recomendadas para mantener altos niveles de seguridad en operaciones aéreas.

Asimismo, es esencial revisar la Ley de Cartografía Nacional y otras regulaciones pertinentes para asegurar la integridad y precisión de la información geoespacial utilizada en la propuesta de cartas georreferenciadas. Una cartografía precisa y actualizada es un componente crítico para la seguridad operacional en aeródromos militares.

Por último, se debe consultar la literatura y publicaciones de expertos en seguridad operacional en la aviación y en otros campos afines. Estos estudios académicos y técnicos proporcionarán una visión más amplia de las mejores prácticas y lecciones aprendidas en el ámbito de la seguridad operacional, lo que permitirá enriquecer y fortalecer la propuesta.

La recopilación de información y conocimientos provenientes de estas fuentes documentales y expertos será la base para la formulación de una propuesta integral que aborde los aspectos críticos de seguridad operacional en la creación de cartas georreferenciadas para el aeródromo militar. Al considerar estos elementos, se podrán diseñar estrategias efectivas para mejorar la seguridad en las operaciones aéreas, garantizando así la protección de la tripulación, pasajeros y activos involucrados en la operación.

### **Procedimientos de Vuelo.**

Se consideran a los procedimientos a cumplir las tripulaciones de vuelo y personal de soporte de manera secuencial durante el proceso de la planificación y ejecución de una operación aérea desde un aeropuerto de salida, vuelo en ruta hacia y un destino considerando rutas alternas de aproximación; esto es: salida instrumental (SID) o visual (VD), vuelo por aerovía en ruta, aproximación (APP) y aproximación frustrada (Missed approach, del término en inglés) con el uso de la información de vuelo. Con este enfoque para este vuelo es conveniente establecer los procedimientos que están inmerso en la planificación de una misión de vuelo GPS/RNAV, y clara concepción la lectura de una carta aeronáutica georreferencia. En igual forma las demás ciencias que sustentan estos procedimientos en los campos aeronáuticos y geográficos.

**Figura 6**

*Modelo de integración de indicadores*



*Nota.* La gráfica representa el modelo de integración del tema de la investigación.

Frente a la ausencia de cartas de aproximación y salida en aeródromos no controlados, la seguridad operacional se ve comprometida debido a la falta de información detallada para las tripulaciones aéreas (pilotos) antes de la ejecución de un vuelo. La ausencia de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que incorpore información aeronáutica dificulta la planificación y ejecución de vuelos de manera segura y eficiente.

Para abordar esta situación y mejorar la seguridad operacional, se deben considerar algunas opciones:

1. Colaboración con Autoridades Aeronáuticas: Trabajar en conjunto con las autoridades aeronáuticas del país para establecer protocolos y lineamientos para la creación y actualización de cartas aeronáuticas en aeródromos no controlados. La colaboración

con expertos en seguridad operacional y navegación aérea es fundamental para garantizar la precisión y calidad de la información proporcionada.

2. **Capacitación y Concientización:** Brindar capacitación y concientización a pilotos y personal aeronáutico sobre la importancia de la planificación adecuada de vuelos en aeródromos no controlados y la utilización de herramientas cartográficas disponibles. Esto fomentaría una cultura de seguridad operacional y un enfoque proactivo hacia la prevención de incidentes.
3. **Uso de Tecnologías Emergentes:** Explorar el uso de tecnologías emergentes, como sistemas de navegación por satélite y aplicaciones móviles, que permitan a los pilotos acceder a información en tiempo real durante el vuelo y proporcionen actualizaciones en caso de cambios inesperados.
4. **A futuro, la implementación de un SIG Aeronáutico:** Desarrollar un SIG específico para aeródromos no controlados, que incluya información aeronáutica relevante, como cartas de aproximación y salida, condiciones meteorológicas, obstáculos cercanos, y otros datos esenciales para la navegación aérea. Esto proporcionaría a los pilotos una herramienta valiosa para la planificación de vuelos y la toma de decisiones informadas.

La combinación de estas opciones puede contribuir a mejorar significativamente la seguridad operacional en aeródromos no controlados, permitiendo a las tripulaciones aéreas contar con la información necesaria para realizar vuelos de manera segura y efectiva. La integración de geoinformación y la creación de cartas aeronáuticas adecuadas son fundamentales para apoyar el proceso de una misión aérea en este tipo de aeródromos.

## **Capítulo II: Diseño Metodológico**

### **Introducción al diseño metodológico**

La metodología de la investigación permitirá elaborar, sistematizar y evaluar el conjunto técnico procedimental del que dispone la ciencia, para obtener datos y construir el conocimiento científico. La metodología entonces es un conjunto más o menos coherente y racional de técnicas y procedimientos cuyo propósito fundamental apunta a implementar procesos de recolección, clasificación y validación de datos, y experiencias provenientes de la realidad, a partir de los cuales se pueda desarrollar un estudio de investigación. (Luis Rodríguez, 2012)

Dentro de este estudio se empleará una investigación descriptiva para la recopilación de la información, análisis e interpretación de datos que se obtuvieron a través de encuestas, además se utilizará una investigación documental para recabar información como textos, manuales, doctrina, artículos y otros relacionados con el tema. Finalmente, se tomará en cuenta un tipo de investigación cuantitativa donde se obtuvo datos a través de encuestas relacionadas con el tema de investigación

### **Definición del objeto de estudio**

Esta investigación se centra en un análisis de la seguridad en las operaciones aéreas en aeródromos no controlados, considerando la influencia conjunta de elementos críticos como las cartas aeronáuticas, el cumplimiento de normativas y los procedimientos operativos, comprendiendo que los aeródromos no controlados son espacios donde las operaciones aéreas ocurren sin control de tráfico aéreo, lo que plantea desafíos específicos en la gestión y seguridad del tráfico aéreo (ICAO, 2020)

Las cartas aeronáuticas, proporcionan información detallada sobre la topografía, obstáculos y rutas recomendadas, son esenciales para la planificación y ejecución de vuelos



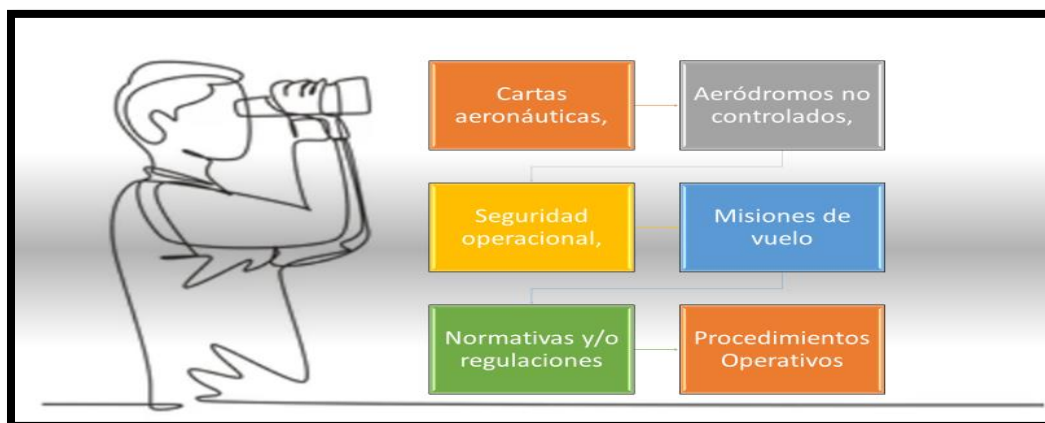
seguros en aeródromos no controlados; y la ausencia de estas radica en la seguridad operacional abarcando factores humanos, técnicos y ambientales, incluida la gestión de riesgos y la prevención de colisiones en las distintas misiones de vuelo que pueden llevarse a cabo en aeródromos no controlados, como despegues, aterrizajes, entrenamiento entre otras.

Para llenar posibles vacíos, algunos pilotos han desarrollado y adoptado procedimientos internos o externos, cumpliendo normativas específicas para garantizar la seguridad. Dichas regulaciones contribuyen a reducir riesgos y prevenir incidentes. Los procedimientos operativos recomendados, conocidos en la FAE como como PON's y POE's, incluyen protocolos de comunicación, coordinación y acciones en emergencias que impactan directamente en la seguridad operacional.

El propósito fundamental es presentar una visión integral sobre cómo la carencia de cartas aeronáuticas y la ausencia de procedimientos normativos y operativos afectan la seguridad de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados. A través de este análisis, se ofrecen recomendaciones y estrategias con el propósito de optimizar la seguridad operacional en estas circunstancias.

### Figura 7

*Objeto de estudio.*



*Nota.* Objeto de estudio para cumplimiento de misiones de vuelo de aeródromos no controlados. El constructivismo, en esencia, plantea que el conocimiento no es el resultado de

una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente.

### **Enfoque epistemológico de la investigación**

En cuanto al enfoque epistemológico de la presente investigación, se ha adoptado una perspectiva metodológica que fusiona el racionalismo y el idealismo, aprovechando sinérgicamente las fortalezas de ambos enfoques para obtener una comprensión integral y enriquecedora de la seguridad en las operaciones aéreas en aeródromos no controlados, específicamente en relación con el uso de cartas aeronáuticas.

El enfoque racionalista se manifiesta a través de un enfoque deductivo, con énfasis en la recopilación de datos mediante un trabajo de campo meticuloso en aeródromos no controlados. Un protocolo de investigación riguroso, que incluye encuestas a expertos en aviación, ha permitido capturar las experiencias y percepciones directas de los profesionales operativos en estos contextos específicos. Este método empírico ha facilitado la obtención de datos tangibles y contextualizados, ofreciendo una perspectiva enriquecedora desde la óptica de quienes participan directamente en las operaciones aéreas en aeródromos no controlados, característico de la investigación cuantitativa.

Simultáneamente, se ha integrado el idealismo como fundamento teórico de la investigación, realizando un análisis exhaustivo de la literatura existente, respaldado por evidencia y teorías relacionadas con el tema. Esta perspectiva teórica ha proporcionado una estructura sólida y coherente para analizar y contextualizar los datos empíricos recopilados. La sinergia entre el idealismo y el empirismo ha posibilitado una aproximación equilibrada y fundamentada, donde la teoría guía la recopilación y el análisis de datos, mientras que los datos empíricos, a su vez, enriquecen y validan las teorías existentes.

Adicionalmente, la investigación se ha apoyado en un enfoque racional deductivo, que ha servido como guía en la estructuración de los contenidos teóricos. Se ha seguido una

progresión lógica, partiendo de temas generales relacionados con la seguridad operacional y el uso de cartas aeronáuticas. A medida que el estudio ha avanzado, se ha profundizado gradualmente en cuestiones más particulares. Este enfoque lógico y deductivo ha asegurado una presentación ordenada y coherente de los contenidos, permitiendo una comprensión gradual y estructurada del tema.

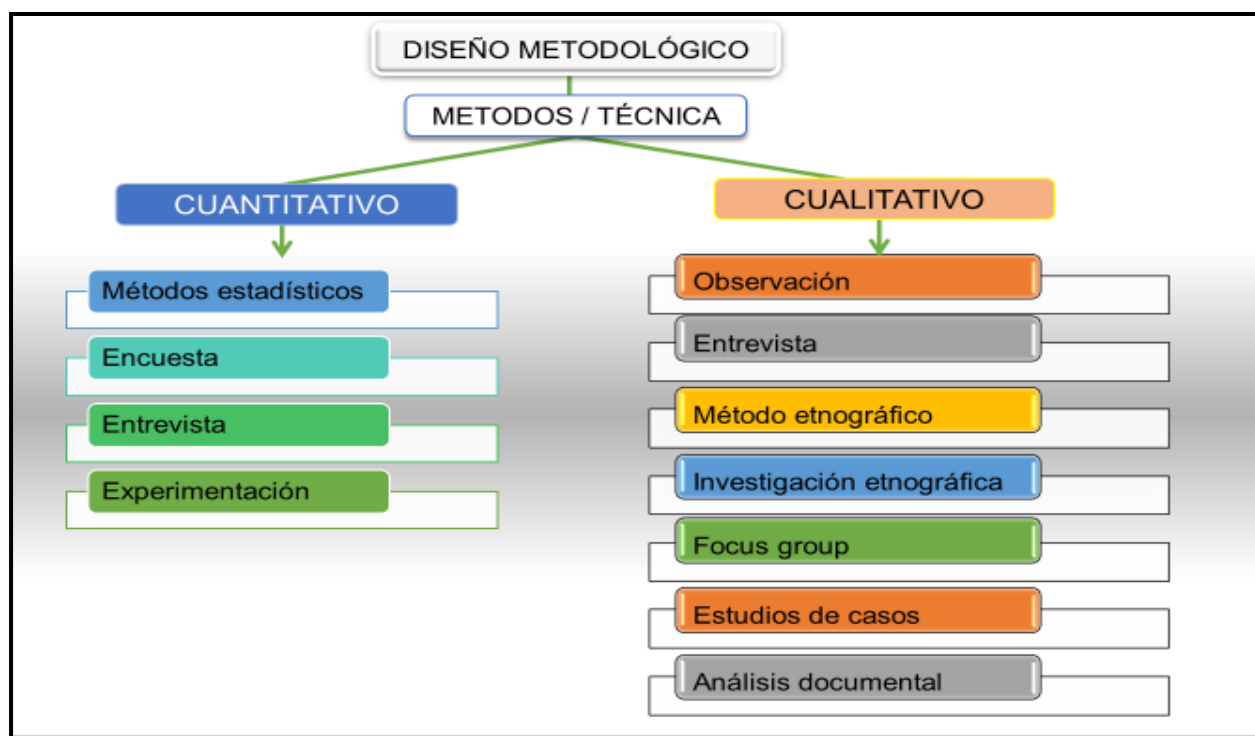
En conjunto, la fusión de empirismo, idealismo y enfoque racional deductivo ha forjado una metodología sólida y equilibrada para abordar la complejidad de la seguridad en operaciones aéreas en aeródromos no controlados, considerando detenidamente el uso de cartas aeronáuticas. Este enfoque metodológico ha enriquecido la investigación al ofrecer una comprensión profunda tanto desde la perspectiva práctica como teórica, y ha proporcionado un sólido fundamento para el desarrollo de recomendaciones y estrategias robustas destinadas a mejorar la seguridad operacional en estos desafiantes entornos.

### **Paradigma de la investigación**

En esta investigación se utilizó un paradigma lógico donde se expresa apropiadamente los hechos para definir el problema de investigación en forma apropiada considerando los hechos fundamentales el problema central, así como sus causas y efectos. Además, se empleó el paradigma interpretativo que se aplica principalmente en métodos cualitativos, como encuestas, observaciones participantes y análisis de texto para comprender las perspectivas y experiencias de los participantes del estudio.

### **Enfoque metodológico**

Para este estudio se definió el empleo de la investigación cuantitativa y cualitativa.

**Figura 8***Enfoque metodológico*

*Nota.* La gráfica presenta el enfoque metodológico mixto aplicable a la investigación.

### ***Enfoque Metodológico Mixto***

El presente estudio adopta un enfoque metodológico mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos, específicamente el Análisis Documental y la realización de encuestas dirigidas a una población y muestra específica. Esta elección metodológica ha sido cuidadosamente planificada con el propósito de capturar de manera integral y comprender en profundidad las complejas interacciones que existen entre las cartas aeronáuticas, los aeródromos no controlados, la seguridad operacional, las misiones de vuelo, las normativas y procedimientos operativos.

El Análisis Documental se erige como una herramienta esencial en esta investigación, destinada a examinar detalladamente las normativas, regulaciones y procedimientos operativos que rigen las actividades aéreas en aeródromos no controlados. Se llevará a cabo una revisión

exhaustiva de documentos y fuentes primarias que establezcan directrices y estándares en materia de seguridad operacional, este análisis proporcionará una base sólida para contextualizar y enriquecer las discusiones sobre las relaciones entre los diferentes elementos clave involucrados en estas operaciones.

La combinación estratégica de estos métodos cuantitativos y cualitativos, es decir, el Análisis Documental y las Encuestas, posibilitará una exploración profunda y contextualizada de las interacciones entre los elementos clave en el contexto de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados. Este enfoque metodológico integral contribuirá significativamente a mejorar la comprensión general del tema, sentando las bases para el desarrollo de recomendaciones y estrategias destinadas a fortalecer la seguridad operacional en estos entornos desafiantes.

### Figura 9

#### *Diseño de la Investigación*



*Nota.* La gráfica presenta los tipos de diseño de la investigación

### ***Fuentes primarias***

Dentro de las fuentes primarias que fueron empleadas tenemos:

- **Encuesta.** - Esta se desarrolló mediante un cuestionario con preguntas cerradas. Los cuestionarios están estructurados para recopilar datos de pilotos, controladores de tráfico aéreo involucrados en las operaciones de vuelo en aeródromos no controlados.
- **Análisis documental.** - Donde se realizó una investigación en la institución y las fuentes abiertas de la DGAC, para recabar la información necesaria que fundamente los procesos de investigación a ser desarrollados en el tema.

### ***Fuentes Secundarias***

Las fuentes secundarias utilizadas tenemos:

- **Fichas bibliográficas.** - Esta se empleó con la finalidad de obtener información que permita estructurar el marco teórico utilizando textos, manuales, doctrina, documentación y otros.

### **Diseño de la investigación**

Para este estudio se tomará como referencia:

#### ***Investigación cuantitativa descriptiva***

Los procedimientos estadísticos de carácter descriptivo dan como resultados índices, agrupamientos, representaciones gráficas que permiten profundizar en los datos y en la forma como se estructuran. Los procedimientos cuantitativos ofrecen resultados relativos al significado, constatación de regularidades, modelos, explicaciones, configuraciones posibles, flujos causales y proposicionales. Las conclusiones son extraídas durante todo el proceso de recogida y de análisis de los datos. (Rosario Quecedo , 2002)

Esta nos permitirá realizar el proceso de recopilación, análisis e interpretación de datos a través de las encuestas definidas.

Con base en los hallazgos de este estudio, se espera obtener una visión más completa y fundamentada sobre la importancia del empleo de cartas aeronáuticas en misiones de vuelo en aeródromos no controlados y su impacto en la seguridad operacional, lo que podría tener implicaciones prácticas para la toma de decisiones y recomendaciones para futuras mejoras en la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

### ***Investigación documental***

Es aquella que procura obtener, seleccionar, compilar, organizar, interpretar y analizar información sobre un objeto de estudio a partir de fuentes documentales, tales como libros, documentos de archivo, hemerografía, registros audiovisuales, entre otros. (Vela Sciences, 2023). Este se empleó para establecer el marco teórico.

Esta investigación permitió examinar documentos relevantes, como informes de accidentes, procedimientos de vuelo, regulaciones y directrices de la aviación, puede ayudarte a recopilar datos y evaluar la incidencia del empleo de las cartas aeronáuticas en la seguridad operacional en aeródromos no controlados. Esto puede incluir el análisis de registros de vuelos, manuales de operación y otras fuentes escritas.

### ***Investigación cualitativa***

La investigación cualitativa es un enfoque de investigación que busca comprender fenómenos sociales, culturales y humanos a través de la recopilación y análisis de datos no numéricos. Se centra en la comprensión profunda de la realidad social, explorando significados, interpretaciones y contextos. Para (Creswell J. W., 2021), La investigación cualitativa se caracteriza por su enfoque holístico, exploratorio y descriptivo, utilizando métodos como encuestas, observación participante y análisis de contenido para obtener una comprensión rica y detallada de los fenómenos estudiados.

Igualmente, para los autores (Anselm Strauss y Juliet Corbin, 2020). La concibe como "La investigación cualitativa es un tipo de investigación en la que el investigador explora

patrones, temas y conceptos utilizando una metodología de recopilación de datos flexible y emergente".

El presente estudio tiene como objetivo investigar la incidencia del empleo de las cartas aeronáuticas para la mejora de la seguridad operacional de misiones de vuelo en aeródromos no controlados durante el año 2022 en el Ecuador. Para alcanzar este propósito, posterior el análisis documental se llevó a cabo encuestas a los pilotos de la Fuerza Aérea para recopilar sus percepciones y experiencias en relación con el uso de cartas aeronáuticas en misiones de vuelo en aeródromos no controlados, para lo cual se utilizó un método de investigación descriptivo considerando los perfiles de las personas sujetas a investigación, en base a los objetivos que se someten a una investigación.

Las encuestas fueron aplicadas a una muestra representativa de pilotos de la Fuerza Aérea que hayan participado en misiones de vuelo en aeródromos no controlados durante el año 2022. A través de estas encuestas, se recopilará información y se obtendrá las tablas de frecuencia y el nivel de utilización de cartas aeronáuticas, así como las percepciones de los pilotos sobre la efectividad y utilidad de estas herramientas en términos de mejorar la seguridad operacional.

### **Determinación de la población y del tamaño de muestra**

**Población.** - En el marco de esta investigación, se ha delimitado la población de interés, la cual está compuesta por directivos de la Aviación Civil y personal de las Unidades de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) que desempeñan funciones relacionadas con misiones de vuelo en aeródromos no controlados. Esta población específica abarca al comandante de Operaciones Aéreas y Defensa (COAD), así como a Pilotos de la FAE con diversas calificaciones operativas, desde pilotos operativos hasta instructores, siendo esta última la calificación operativa más elevada que un piloto militar puede alcanzar en su carrera profesional.



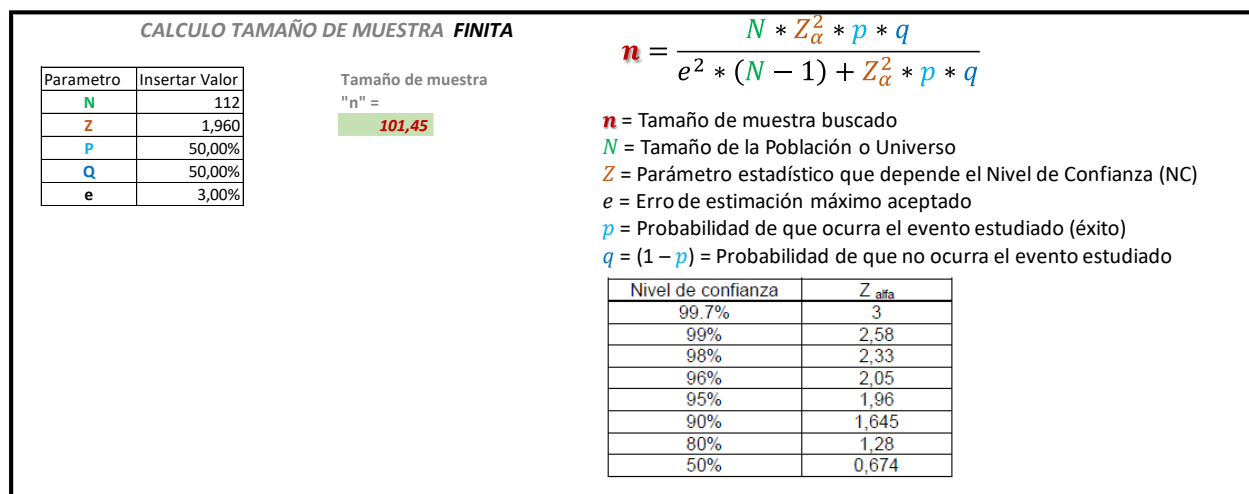
Es importante destacar que se ha considerado también la variabilidad en el número de horas de vuelo de los pilotos, comprendiendo desde las 100 horas de vuelo mínimas que un cadete adquiere al graduarse y ser dado de alta como oficial, hasta aquellos pilotos con más de 4000 horas de vuelo. Este rango amplio refleja la diversidad de experiencia y pericia dentro de la población, contribuyendo a una representación integral de los profesionales involucrados en las operaciones aéreas en aeródromos no controlados.

Sin embargo, para optimizar la investigación y concentrarse en la obtención de datos valiosos, se ha decidido ajustar la población a 112 pilotos pertenecientes a la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Este enfoque más específico se alinea con el objetivo de garantizar una muestra representativa y relevante para la exploración de las interacciones clave en el contexto de las operaciones aéreas en aeródromos no controlados.

**Muestra.** - Para establecer la muestra se empleó la siguiente fórmula conforme se presenta en la Figura 10.

### Figura 10

*Formula aplicada a la investigación.*



*Nota.* La gráfica presenta la fórmula aplicable al diseño de la investigación extraída del Excel.

**Tabla 5***Población y muestra*

<b>GRUPOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Piloto	40	38	37,60
Copiloto	7	5	4,93
Comandante de			
Nave	8	8	7,92
LC-2	10	8	7,90
LC-1	6	3	2,94
ILC	16	16	15,84
Instructor	25	24	23,75
<b>TOTAL</b>	<b>112</b>	<b>102</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos extraídos del parte de pilotos operativos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana

***Instrumentos de recopilación de datos***

Los instrumentos que se empleados son:

- Encuestas a pilotos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, para tener esta calificación operativa el piloto debe tener mínimo 100 horas de experiencia.
- Encuestas a pilotos listos para el combate 2 (LC-2) de Escuadrones Operativos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, para tener esta calificación operativa el piloto debe tener mínimo 250 horas de experiencia.
- Encuestas a pilotos listos para el combate 1 (LC-1) de Escuadrones Operativos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, para tener esta calificación operativa el piloto debe tener mínimo 1.500 horas de experiencia.
- Encuestas a Copilotos de Escuadrones Operativos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, para tener esta calificación operativa el piloto debe tener mínimo 200 horas de experiencia.

- Encuestas a comandantes de nave de la Fuerza Aérea Ecuatoriana con buena experiencia operativa, para tener esta calificación operativa el piloto debe tener mínimo 1.500 horas de experiencia.
- Encuestas a instructores listos para el combate (ILC) de la Fuerza Aérea Ecuatoriana con amplia experiencia operativa, muchos superan las 2.500 horas de experiencia.
- Encuestas a instructores de la Fuerza Aérea Ecuatoriana con amplia experiencia operativa, muchos superan las 2.500 horas de experiencia.

### **Detalle del procedimiento de toma de datos**

Este procedimiento se llevó a cabo en base a los siguientes puntos:

- **Recopilación de datos.** - Se partió de la recopilación de datos de las fuentes de almacenamiento con las encuestas que fueron entregadas conforme a la muestra en la aplicación web Google Form. Para el levantamiento de la información, se lo ha realizado en base a la población y muestra, siendo consultados a través de:  
<https://forms.gle/Jzhxq9kToxi4ndEJ8>
- **Introducción de datos.** - Los datos ya seleccionados ahora son ingresados por cada uno de los encuestados en la aplicación web Google Form.
- **Preparación de datos.** - En este punto comienza la organización de datos, la detección de errores mediante limpieza y preparación. De este modo, se pasó a seleccionar la información necesaria con la que se trabajará para el procesamiento y análisis de datos de tipo descriptivo donde se llevará a cabo un análisis estadístico en base a tablas de frecuencia y determinación de la media, mediana, máximos, mínimos y cuartiles, así como las gráficas con los porcentajes que determinan las principales tendencias.

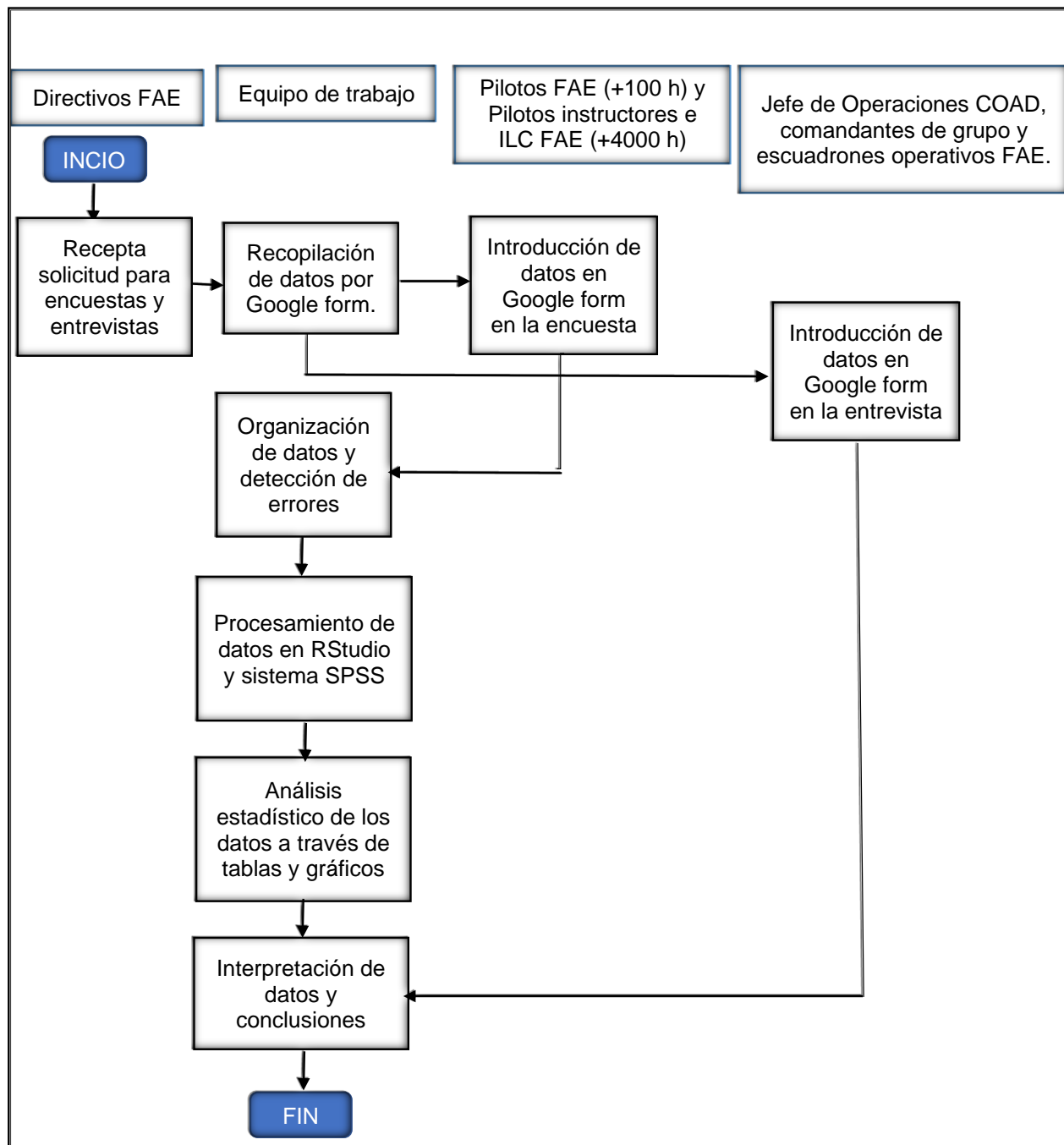
### **Procesamiento de la información**

En base a la información obtenida se procedió a:

- **Procesamiento de datos.** - En esta etapa, los datos procesados por la etapa anterior serán finalmente procesados en el respectivo software RStudio y SPSS para obtener el análisis estadístico y establecer las respectivas conclusiones.
- **Interpretación de datos.** - En base a los gráficos y tablas se establecerá las principales tendencias que guiarán las respectivas conclusiones

Figura 11

Proceso de la toma de datos y procesamiento de la información.



Nota. El gráfico representa el Proceso de la toma de datos y procesamiento de la información.

## **Análisis estadístico de la información**

Como herramienta de la investigación los resultados del análisis documental de la información serán procesados conforme los procesos descritos en la Figura 4, y podremos establecer las respectivas conclusiones, conforme las variables previamente determinadas.

### **Resultados de validación cualitativo y cuantitativo prueba piloto (incluye validación de Alpha de Cronbach, normalidad y otros.)**

En el contexto de los resultados de la prueba piloto, se llevó a cabo una validación cualitativa y cuantitativa, centrada en la evaluación de parámetros clave como la consistencia interna mediante el coeficiente Alpha de Cronbach, la normalidad y otros indicadores relevantes. En el análisis cualitativo, se examinaron detalladamente las respuestas de los participantes, identificando posibles ambigüedades en las preguntas y asegurando la claridad y relevancia de los ítems.

En cuanto al análisis cuantitativo, se aplicó el coeficiente Alpha de Cronbach para evaluar la fiabilidad y consistencia interna de los datos recopilados a través de la encuesta. Los resultados indicaron un alto grado de consistencia en las respuestas, fortaleciendo la validez interna de la herramienta de recolección de datos. Además, se llevaron a cabo pruebas de normalidad para verificar la distribución de las respuestas, asegurando así la representatividad de la muestra.

Este análisis integral de los resultados de la prueba piloto no solo valida la robustez del instrumento de recolección de datos, sino que también proporciona insights valiosos para refinar y ajustar el cuestionario final antes de su implementación a gran escala. La combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos en esta fase inicial garantiza la confiabilidad y validez del instrumento, sentando así las bases para una recopilación de datos efectiva y una interpretación significativa en la fase principal de la investigación.

## Resultados de validación encuesta prueba piloto

En proceso de recopilación de la población y muestra se encuentra en proceso de levantamiento, debido al proceso interno institucional que requiere de normativas para acceder a la población y se lo realizó, mediante Oficio Nro. DMB-2023-002-O, a de solicitar el trámite respectivo para llenado encuestas por pilotos de la FAE, con fecha 28 de julio de 2023.

Realizando la validación de la encuesta a los 10 expertos, siendo pilotos experimentados en los equipos de la FAE, con la calificación operativa de Instructores e Instructores listos para el combate ILC, que acorde la experiencia han tenido que operar en aeródromos no controlados por situaciones netamente institucionales y en algunos casos como con la experiencia obtenida en el conflicto bélico de 1995. Conforme podemos evidenciar en la Figura 12 con la muestra de 10 pilotos instructores.

### Figura 12

"Alpha de Cronbach"

```
Reliability analysis
Call: psych::alpha(x = datos)

raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd median_r
0.9      0.9      0.85      0.37  9 0.049 4.2 0.62 0.45

95% confidence boundaries
      lower alpha upper
Feldt 0.77 0.9 0.97
Duhachek 0.80 0.9 1.00
```

*Nota.* La presente figura de interpreta, el coeficiente Alfa de Cronbach oscila entre el 0 y el 1. **Cuanto más próximo esté a 1, más consistentes serán los ítems serán entre sí** (y viceversa). Por otro lado, hay que tener en cuenta que, a mayor longitud del test, mayor será alfa ( $\alpha$ ).

Eso sí, esta prueba no sirve por sí misma para conocer de una manera absoluta la calidad del análisis estadístico realizado, ni la de los datos sobre los que se trabaja.

Este coeficiente consiste en **la media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala**, y puede calcularse de dos maneras: a partir de las varianzas (Alfa de Cronbach) o de las correlaciones de los ítems (Alfa de Cronbach estandarizado). Para este caso se ha realizado con el estandarizado std.alpha como señalamos arriba.



## Capítulo III

### Análisis de datos

#### Introducción al análisis de datos

El análisis de datos desempeña un papel fundamental en la evaluación de la investigación realizada en el contexto de esta tesis. La recopilación de información a través de encuestas a pilotos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) ha proporcionado una amplia gama de datos que se han convertido en la base sobre la cual se construye la comprensión de los desafíos y las implicaciones de la falta de cartas aeronáuticas en las operaciones aéreas hacia aeródromos no controlados.

En esta sección, se abordará la metodología utilizada para el análisis de los datos recopilados, destacando las técnicas estadísticas y el enfoque mixto empleado. Además, se explorarán las tendencias y patrones identificados en las respuestas de los encuestados, lo que permitirá obtener una visión más profunda de las percepciones y experiencias de los pilotos en relación con la falta de cartas aeronáuticas.

El análisis de datos se presenta como una herramienta esencial para responder a las preguntas de investigación y proporcionar una base sólida para las conclusiones y recomendaciones de esta tesis. A través de este análisis, se espera obtener una comprensión más precisa de cómo la ausencia de cartas aeronáuticas puede afectar la seguridad y la eficiencia de las operaciones aéreas hacia aeródromos no controlados en el contexto de la FAE.

El estudio de datos inicia con un análisis descriptivo donde a través de una encuesta se obtuvieron las principales tendencias, seguidamente se realizó el análisis multivariante el cual se vuelve esencial cuando se busca explorar las relaciones entre múltiples variables numéricas relacionadas, para este análisis se utilizarán las herramientas de software estadístico RStudio y SPSS.

## Análisis descriptivo

El tema de la falta de cartas aeronáuticas y sus implicaciones en las operaciones hacia aeródromos no controlados en la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) es amplio y complejo. Para realizar un análisis descriptivo completo, se han considerado los siguientes aspectos:

- **Perfil de los participantes:** Describe las características de los pilotos de la FAE que participaron en la encuesta, como su edad, género, rango, calificación operativa y experiencia en horas de vuelo. Esto proporcionará una comprensión de quiénes son los encuestados.
- **Frecuencia de respuestas:** Presenta un resumen de las respuestas a las preguntas de la encuesta. Indica cuántos pilotos respondieron a cada pregunta y cómo se distribuyen las respuestas, lo que revelará tendencias y patrones.
- **Análisis de respuestas por pregunta:** Examina cada pregunta de la encuesta de forma individual. Muestra estadísticas descriptivas como la media, la mediana, la desviación estándar y la distribución de las respuestas. Esto permitirá identificar tendencias en las percepciones y experiencias de los pilotos.
- **Análisis comparativo:** Realiza comparaciones entre diferentes grupos de pilotos, por ejemplo, según su experiencia en horas de vuelo o rango. Compara cómo difieren las respuestas y si existen diferencias significativas en sus percepciones.
- **Análisis de correlaciones:** Examina si existen correlaciones entre las respuestas a diferentes preguntas de la encuesta. Por ejemplo, ¿hay una correlación entre la falta de cartas aeronáuticas y la percepción de la seguridad de las operaciones?
- **Análisis de errores y omisiones:** Identifica y aborda cualquier error, omisión o falta de respuesta en los datos recopilados.
- **Visualizaciones:** Utiliza gráficos y tablas para representar visualmente los datos, lo que facilitará la comprensión de los resultados.

Este análisis descriptivo proporcionará una visión general de la situación y ayudará a identificar áreas claves que requieren una exploración más profunda en el análisis posterior. También permitirá fundamentar conclusiones y recomendaciones en datos concretos, conforme los datos siguientes:

### Figura 13

*Muestra el detalle datos STR de la Población y muestra.*

```
> str(datos)
tibble [115 × 20] (S3: tbl_df/tbl/data.frame)
 $ Edad          : num [1:115] 45 45 52 51 52 50 50 51 43 24 ...
 $ Sexo          : chr [1:115] "Masculino" "Masculino" "Masculino" "Masculino" ...
 $ Grado         : chr [1:115] "Mayor" "Teniente Coronel" "Coronel" "Capitán" ...
 $ Experiencia   : num [1:115] 1200 4100 4200 12000 9000 5000 4500 2700 1800 112 ...
 $ Calificación  : chr [1:115] "LC1" "Comandante de Nave" "Instructor" "Comandante Nave" ...
 $ Navegación    : num [1:115] 5 4 3 5 2 5 3 3 5 1 ...
 $ Aprox-Despeg  : num [1:115] 5 5 5 5 2 5 3 5 5 1 ...
 $ Obstáculos    : num [1:115] 5 4 3 5 4 5 4 4 5 5 ...
 $ Serv-Aero     : num [1:115] 5 4 3 5 2 5 5 4 4 5 ...
 $ Meteorología  : num [1:115] 5 5 5 5 3 5 4 5 5 5 ...
 $ Planificación : num [1:115] 5 5 5 5 3 4 4 5 5 5 ...
 $ Tecnología    : num [1:115] 5 4 5 5 5 5 5 3 3 5 ...
 $ Normativa     : num [1:115] 5 4 4 5 5 5 4 3 4 5 ...
 $ Capacitación  : num [1:115] 5 4 4 5 5 4 4 4 2 5 ...
 $ Características : num [1:115] 5 5 3 5 3 5 4 3 4 5 ...
 $ Frecuencias   : num [1:115] 5 5 3 5 3 4 4 3 3 5 ...
 $ Cruces-Colisiones: num [1:115] 5 5 3 5 3 5 4 3 2 5 ...
 $ Accidentes    : num [1:115] 5 4 3 5 2 4 4 4 4 5 ...
 $ Comunicaciones : num [1:115] 5 4 3 5 4 4 5 3 4 5 ...
 $ Entrenamiento : num [1:115] 5 5 4 5 4 5 4 3 1 5 ...
```

*Nota.* El gráfico representa los detalles de cada una de las variables identificando las numéricas y categóricas.

Con la información recopilada sobre los datos de 115 encuestados y 20 variables, de las cuales 17 son numéricas y 3 categóricas, es posible realizar un análisis exploratorio de los datos. Para hacerlo, se pueden utilizar diferentes técnicas y herramientas. Aquí el lector podrá encontrar un resumen de cómo fue realizado el análisis de datos preliminar:

- 1. Estadísticas descriptivas para variables numéricas:** Utiliza la función para obtener una visión general de la estructura de tus datos. Luego, calcula estadísticas descriptivas para las 17 variables numéricas, incluyendo la edad. Esto incluye la media,

mediana, desviación estándar, mínimo, máximo y cuartiles. Estos valores ofrecen una comprensión básica de la distribución de los datos.

**2. Gráficos de variables numéricas:** Crea gráficos como histogramas, diagramas de caja y gráficos de dispersión para visualizar la distribución y relaciones entre las variables numéricas. Esto ayudará a identificar patrones visuales en los datos.

**3. Resumen de variables categóricas:** Para las tres variables categóricas, se calcula la frecuencia de cada categoría. Se utiliza tablas de contingencia o gráficos de barras para presentar esta información.

**4. Análisis de correlación:** Realiza un análisis de correlación para identificar posibles relaciones entre las variables numéricas. Se puede utilizar coeficientes de correlación como Pearson o Spearman, según la naturaleza de los datos.

**5. Comparaciones entre grupos:** Este se desarrollará cuando se establece la edad promedio de los pilotos según su experiencia en horas de vuelo y rango militar.

**6. Visualización de datos:** Utiliza gráficos más avanzados, como diagramas de dispersión con categorías de colores, para explorar relaciones más detalladas.

**7. Identificación de valores atípicos:** Dentro de este estudio se identificarán datos fuera de rango, puede ser con diagramas de caja e interpretación de los resultados

**8. Análisis de datos faltantes:** Identificar si existen datos faltantes que pueden ser eliminados, imputados o tratados.

La función `summary` en R proporciona un resumen estadístico rápido de la matriz, lo que incluye estadísticos importantes como el valor mínimo, valor máximo, media, mediana, primer y tercer cuartil (25% y 75%), entre otros. Esta herramienta nos permite obtener una visión general de las distribuciones de las variables numéricas y detectar posibles valores atípicos en un conjunto de datos, conforme se detallan a continuación.

## Figura 14

*Datos de la función summary de la población y muestra en R.*

```
> summary(datos1)
 Navegación   Aprox-Despeg  Obstáculos   Serv-Aero    Meteorología  Planificación  Tecnología   Normativa
Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.000
1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000
Median :5.000  Median :5.000  Median :5.000  Median :4.000  Median :5.000  Median :5.000  Median :5.000  Median :4.000
Mean   :4.383  Mean   :4.426  Mean   :4.487  Mean   :4.191  Mean   :4.548  Mean   :4.417  Mean   :4.235  Mean   :4.261
3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000
Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000

Capacitación  Características  Frecuencias  Cruces-Colisiones  Accidentes  Comunicaciones  Entrenamiento
Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.000  Min.   :1.00  Min.   :1.000  Min.   :1.00
1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:3.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.00  1st Qu.:4.000  1st Qu.:3.00
Median :4.000  Median :5.000  Median :4.000  Median :5.000  Median :5.00  Median :4.000  Median :4.00
Mean   :4.226  Mean   :4.348  Mean   :3.983  Mean   :4.261  Mean   :4.27  Mean   :4.226  Mean   :4.07
3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.00  3rd Qu.:5.000  3rd Qu.:5.00
Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.00  Max.   :5.000  Max.   :5.00
```

*Nota.* La gráfica representa un resumen de estadísticos básicos,

La función `summary` generó un resumen completo de la matriz de datos, de la variable numérica. Este resumen incluye estadísticos fundamentales, como valor mínimo, valor máximo, media, mediana, primer y tercer cuartil, que proporcionan una visión detallada de la distribución de los datos. Este análisis facilita la identificación de patrones y la detección de cualquier variabilidad inusual en las variables.

El resumen producido por `summary` representa un paso inicial crucial en el análisis exploratorio de datos. Ayuda a adquirir una comprensión sólida de la estructura de los datos antes de emprender un análisis más avanzados y específicos, permitiendo así la toma de decisiones informadas en las etapas posteriores del estudio.

## Información general de las edades de los pilotos

**Tabla 6**

*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la edad de los Pilotos*

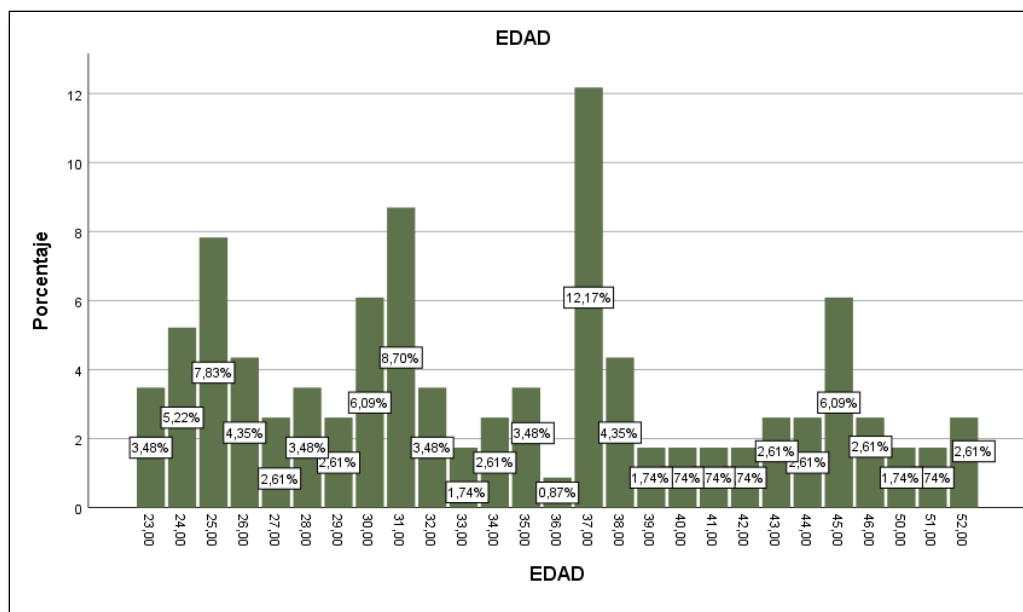
*FAE encuestados.*

<b>EDAD</b>					
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>	
	23,00	4	3,5	3,5	3,5
	24,00	6	5,2	5,2	8,7
	25,00	9	7,8	7,8	16,5
	26,00	5	4,3	4,3	20,9
	27,00	3	2,6	2,6	23,5
	28,00	4	3,5	3,5	27,0
	29,00	3	2,6	2,6	29,6
	30,00	7	6,1	6,1	35,7
	31,00	10	8,7	8,7	44,3
	32,00	4	3,5	3,5	47,8
	33,00	2	1,7	1,7	49,6
	34,00	3	2,6	2,6	52,2
	35,00	4	3,5	3,5	55,7
Válido	36,00	1	,9	,9	56,5
	37,00	14	12,2	12,2	68,7
	38,00	5	4,3	4,3	73,0
	39,00	2	1,7	1,7	74,8
	40,00	2	1,7	1,7	76,5
	41,00	2	1,7	1,7	78,3
	42,00	2	1,7	1,7	80,0
	43,00	3	2,6	2,6	82,6
	44,00	3	2,6	2,6	85,2
	45,00	7	6,1	6,1	91,3
	46,00	3	2,6	2,6	93,9
	50,00	2	1,7	1,7	95,7
	51,00	2	1,7	1,7	97,4
	52,00	3	2,6	2,6	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 15**

*Barras de la edad de los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### ***Análisis descriptivo de la edad pilotos***

Modelo extraído del programa estadístico informático SPSS, podemos apreciar en el gráfico que hay tres grupos más representativos de las edades de los pilotos, teniendo a pilotos de 37 años representando el 12,17%, segundo grupo de 31 años representando el 8,70% y un tercer grupo de 25 años que representa el 7,83% de las edades de los Pilotos FAE encuestados.

## Información general sexo pilotos.

**Tabla 7**

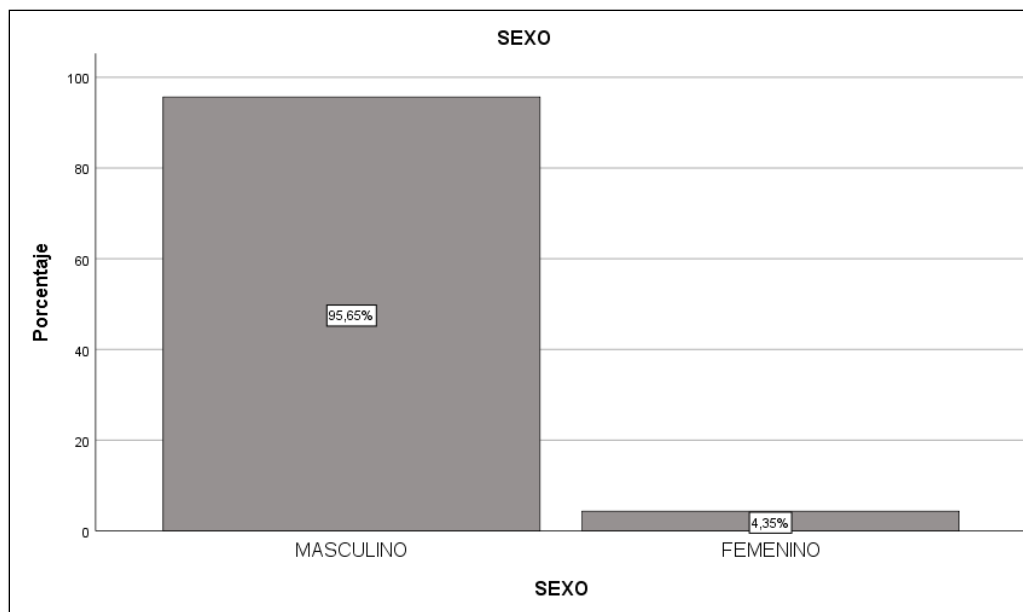
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al sexo de los Pilotos FAE encuestados.*

		SEXO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MASCULINO	110	95,7	95,7	95,7
	FEMENINO	5	4,3	4,3	100,0
	Total	115	100,0	100,0	

Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 16**

*Barras estadísticas del sexo de la población y muestra.*



Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.



### **Análisis descriptivo de los datos del sexo de los pilotos**

Modelo extraído del programa estadístico informático SPSS, del cual muestra el grupo mayoritario de Pilotos de sexo masculino, e identificando un 4,35% de mujeres en la FAE, lo que es relativamente bajo a comparación con otras fuerzas.

### **Información general grado pilotos**

**Tabla 8**

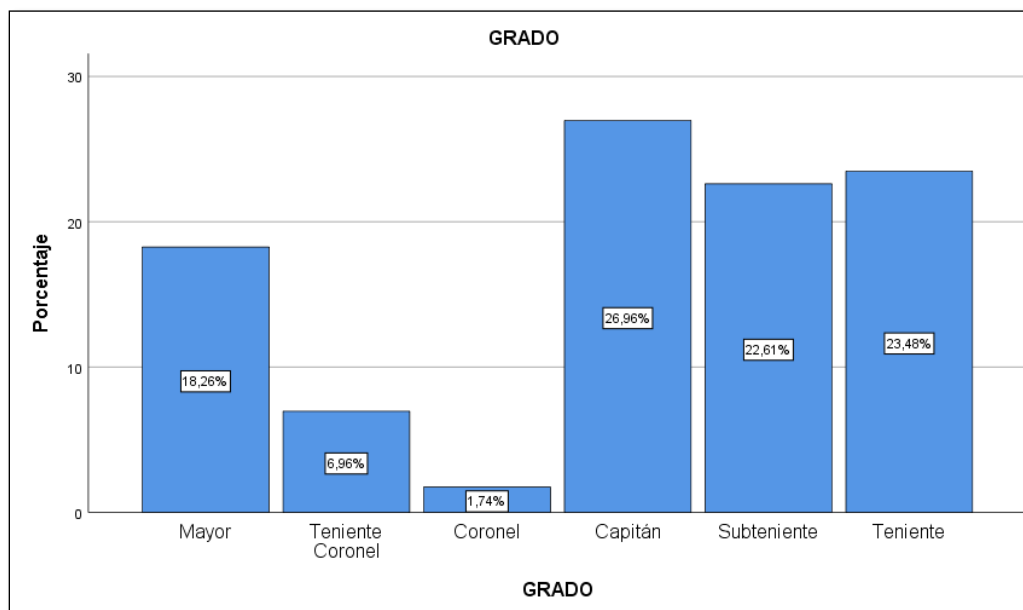
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al grado de los Pilotos FAE encuestados.*

<b>GRADO</b>					
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>	
	Coronel	2	1,7	1,7	27,0
	Teniente coronel	8	7,0	7,0	25,2
Válido	Mayor	21	18,3	18,3	18,3
	Capitán	31	27,0	27,0	53,9
	Subteniente	26	22,6	22,6	76,5
	Teniente	27	23,5	23,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 17**

*Barras estadísticas del grado de la población y muestra.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### ***Análisis descriptivo de los datos de los grados jerárquicos***

Modelo extraído del programa estadístico informático SPSS, referente al grado de los Pilotos FAE encuestados cuyos porcentajes mayores lo constituyen, los capitanes con el 27%, los tenientes con el 23,5% y subtenientes con el 22,6.

## Información general experiencia pilotos

**Tabla 9**

*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la experiencia operativa de los Pilotos FAE encuestados.*

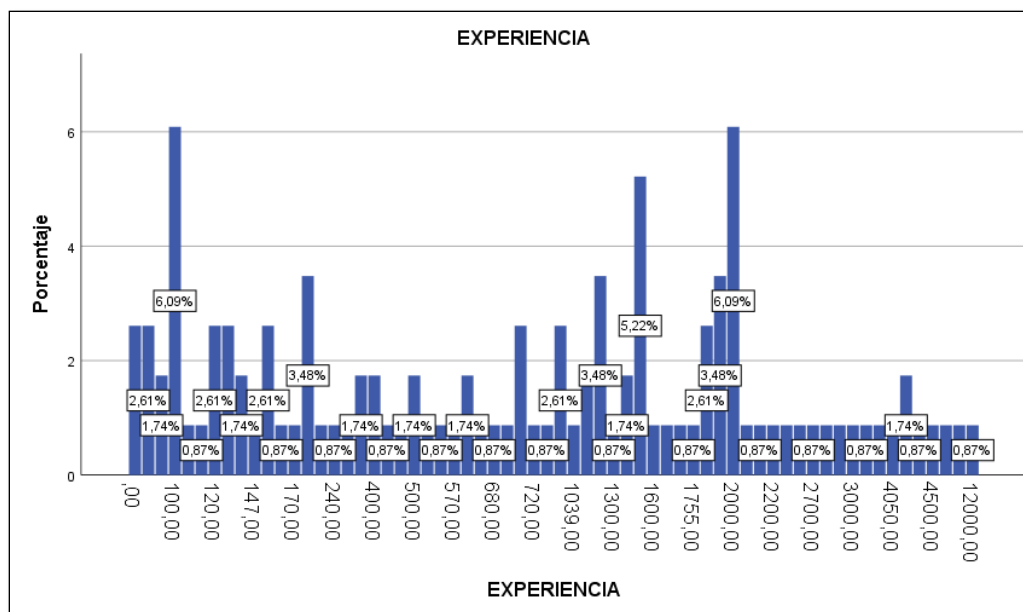
EXPERIENCIA				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	,00	3	2,6	2,6
	96,00	3	2,6	5,2
	98,00	2	1,7	7,0
	100,00	7	6,1	13,0
	105,00	1	,9	13,9
	112,00	1	,9	14,8
	120,00	3	2,6	17,4
	125,00	3	2,6	20,0
	135,00	2	1,7	21,7
	147,00	1	,9	22,6
	150,00	3	2,6	25,2
	155,00	1	,9	26,1
	170,00	1	,9	27,0
Válido	200,00	4	3,5	30,4
	215,00	1	,9	31,3
	240,00	1	,9	32,2
	289,00	1	,9	33,0
	330,00	2	1,7	34,8
	400,00	2	1,7	36,5
	438,00	1	,9	37,4
	450,00	1	,9	38,3
	500,00	2	1,7	40,0
	550,00	1	,9	40,9
	560,00	1	,9	41,7
	570,00	1	,9	42,6
	600,00	2	1,7	44,3
	615,00	1	,9	45,2
	680,00	1	,9	46,1

685,00	1	,9	,9	47,0
700,00	3	2,6	2,6	49,6
720,00	1	,9	,9	50,4
800,00	1	,9	,9	51,3
1000,00	3	2,6	2,6	53,9
1039,00	1	,9	,9	54,8
1100,00	2	1,7	1,7	56,5
1200,00	4	3,5	3,5	60,0
1300,00	1	,9	,9	60,9
1400,00	2	1,7	1,7	62,6
1500,00	6	5,2	5,2	67,8
1600,00	1	,9	,9	68,7
1700,00	1	,9	,9	69,6
1750,00	1	,9	,9	70,4
1755,00	1	,9	,9	71,3
1800,00	3	2,6	2,6	73,9
1900,00	4	3,5	3,5	77,4
2000,00	7	6,1	6,1	83,5
2012,00	1	,9	,9	84,3
2100,00	1	,9	,9	85,2
2200,00	1	,9	,9	86,1
2250,00	1	,9	,9	87,0
2500,00	1	,9	,9	87,8
2700,00	1	,9	,9	88,7
2800,00	1	,9	,9	89,6
2852,00	1	,9	,9	90,4
3000,00	1	,9	,9	91,3
3500,00	1	,9	,9	92,2
3700,00	1	,9	,9	93,0
4050,00	1	,9	,9	93,9
4100,00	2	1,7	1,7	95,7
4200,00	1	,9	,9	96,5
4500,00	1	,9	,9	97,4
5000,00	1	,9	,9	98,3
9000,00	1	,9	,9	99,1
12000,00	1	,9	,9	100,0
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 18**

*Barras estadísticas del grado de experiencia operativa de los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### ***Análisis descriptivo de los datos experiencia pilotos***

Modelo extraído del programa estadístico informático SPSS, referente a la experiencia operativa de los Pilotos FAE encuestados, en cuyas tendencias se puede observar datos relevantes donde existe 1 piloto con 12000 horas de vuelo, 1 piloto con 9000 horas de vuelo y 1 piloto con 105 horas de vuelo.

## Información general calificaciones operativas pilotos

**Tabla 10**

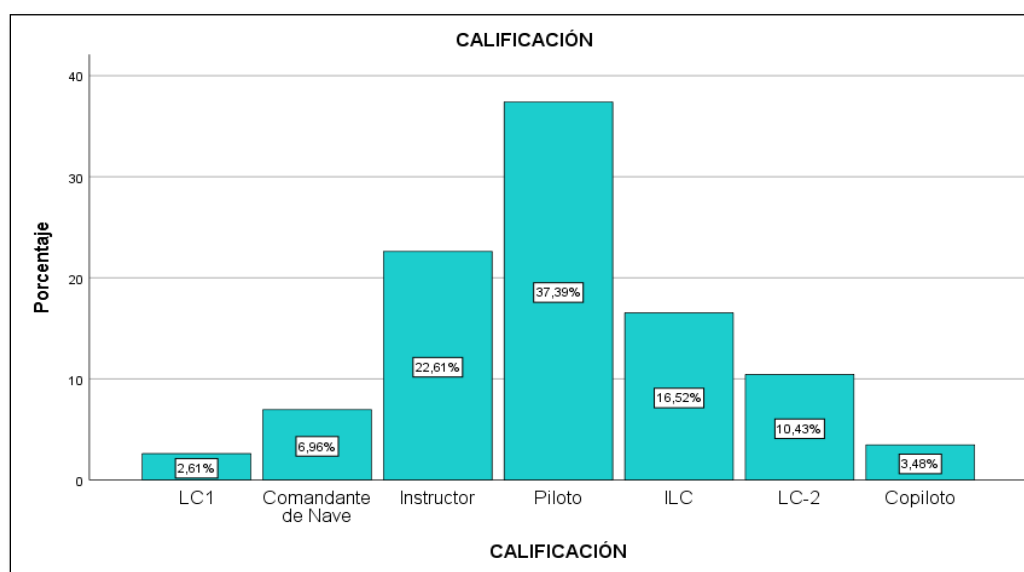
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la calificación operativa de los Pilotos FAE encuestados.*

CALIFICACIÓN OPERATIVA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	LC1	3	2,6	2,6	2,6
	Comandante de Nave	8	7,0	7,0	9,6
	Instructor	26	22,6	22,6	32,2
	Piloto	43	37,4	37,4	69,6
	ILC	19	16,5	16,5	86,1
	LC-2	12	10,4	10,4	96,5
	Copiloto	4	3,5	3,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 19**

*Barras estadísticas de la calificación operativa de los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

***Análisis de los datos calificación operativa***

Modelo extraído del programa estadístico informático SPSS, referente a la calificación operativa de los Pilotos FAE encuestados, donde la mayor tendencia de calificación operativa constituye el 37,4% son pilotos, el 22,6% instructores y ILC posee el 16,5% que sumados los representan el 39,1% del total de pilotos instructores en la FAE.

### Información datos estadísticos de las encuestas a pilotos de las alas escuadrones y escuadrillas

**Tabla 11**

*Modelo del programa estadístico informático SPSS, de la encuesta realizada a los Pilotos FAE encuestados*

Estadísticos																				
	EDAD	SEXO	GRAD O	EXPE R	CA LIF	PRE G 1	PRE G 2	PRE G 3	PRE G 4	PRE G 5	PR EG 6	PRE G 7	PR EG 8	PR EG 9	PR EG 10	PRE G 11	PRE G 12	PRE G 13	PRE G 14	PRE G 15
Válido	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	34,4957	1,0435	3,9913	1314,85	4,035	4,3826	4,4348	4,4783	4,191	4,548	4,4174	4,2348	4,2609	4,2348	4,3478	3,9826	4,2609	4,2696	4,2261	4,0696
Mediana	34,0000	1,0000	4,0000	720,00	4,000	5,0000	5,0000	5,0000	4,000	5,000	5,0000	5,0000	4,0000	4,0000	5,0000	4,0000	5,0000	5,0000	4,0000	4,0000
Moda	37,00	1,00	4,00	100,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Desv.	7,91221	,20482	1,76961	1687,98	1,2837	,95129	1,06071	,93984	,9814	,8710	,91750	1,00289	,90889	,87188	,86899	1,10805	1,01814	,96720	,92775	1,11388
<b>Suma</b>	<b>3967,00</b>	<b>120,00</b>	<b>459,00</b>	<b>151208,00</b>	<b>464,00</b>	<b>504,00</b>	<b>510,00</b>	<b>515,00</b>	<b>482,00</b>	<b>523,00</b>	<b>508,00</b>	<b>487,00</b>	<b>490,00</b>	<b>487,00</b>	<b>500,00</b>	<b>458,00</b>	<b>490,00</b>	<b>491,00</b>	<b>486,00</b>	<b>468,00</b>

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

#### Escala de la encuesta

1. Muy en desacuerdo    2. En desacuerdo    3. De acuerdo    4. Muy de acuerdo.    5. Talmente de acuerdo



### **Análisis de los datos encuestas a pilotos de las alas escuadrones y escuadrillas**

Modelo extraído del programa estadístico informático SPSS, de la encuesta realizada a los Pilotos FAE encuestados. Donde el punto medio de los encuestados es de 34 años, la media es de 34,49, moda de 37,00 y una desviación estándar de 7,91.

**Tabla 12**

*Resumen del procesamiento de casos exploratorio.*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>						
	<b>Casos</b>					
	<b>Válido</b>		<b>Perdidos</b>		<b>Total</b>	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EDAD	115	100,0%	0	0,0%	115	100,0%
GRADO	115	100,0%	0	0,0%	115	100,0%

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Tabla 13**

*Medidas de tendencia central*

<b>Descriptivos</b>				
		<b>Estadístico</b>	<b>Desv. Error</b>	
EDAD	Media	34,5391	,73418	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	33,0847	
		Límite superior	35,9935	
	Media recortada al 5%	34,2271		
	Mediana	34,0000		
	Varianza	61,987		
	Desv. Desviación	7,87321		
	Mínimo	23,00		
	Máximo	52,00		
	Rango	29,00		
	Rango intercuartil	12,00		
	Asimetría	,440	,226	
	Curtosis	-,695	,447	
	GRADO	Media	3,9913	,16502
Límite inferior		3,6644		

Descriptivos		
	Estadístico	Desv. Error
95% de intervalo de confianza para la media	Límite superior	4,3182
Media recortada al 5%		4,0459
Mediana		4,0000
Varianza		3,132
Desv. Desviación		1,76961
Mínimo		1,00
Máximo		6,00
Rango		5,00
Rango intercuartil		3,00
Asimetría		-,615
Curtosis		-,935
		,226
		,447

Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Tabla 14**

Valores extremos

Valores extremos				
		Número del caso	Valor	
EDAD	Mayor	1	3	52,00
		2	5	52,00
		3	97	52,00
		4	4	51,00
		5	8	51,00
	Menor	1	59	23,00
		2	44	23,00
		3	13	23,00
		4	11	23,00
		5	33	24,00a
GRADO	Mayor	1	50	6,00
		2	52	6,00
		3	53	6,00
		4	54	6,00
		5	62	6,00b
	Menor	1	99	1,00
		2	97	1,00
		3	88	1,00
		4	83	1,00
		5	70	1,00c

Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

a. Sólo se muestra una lista parcial de casos con el valor 24,00 en la tabla de extremos inferiores.

b. Sólo se muestra una lista parcial de casos con el valor 6,00 en la tabla de extremos superiores.

c. Sólo se muestra una lista parcial de casos con el valor 1,00 en la tabla de extremos inferiores.

**Tabla 15**

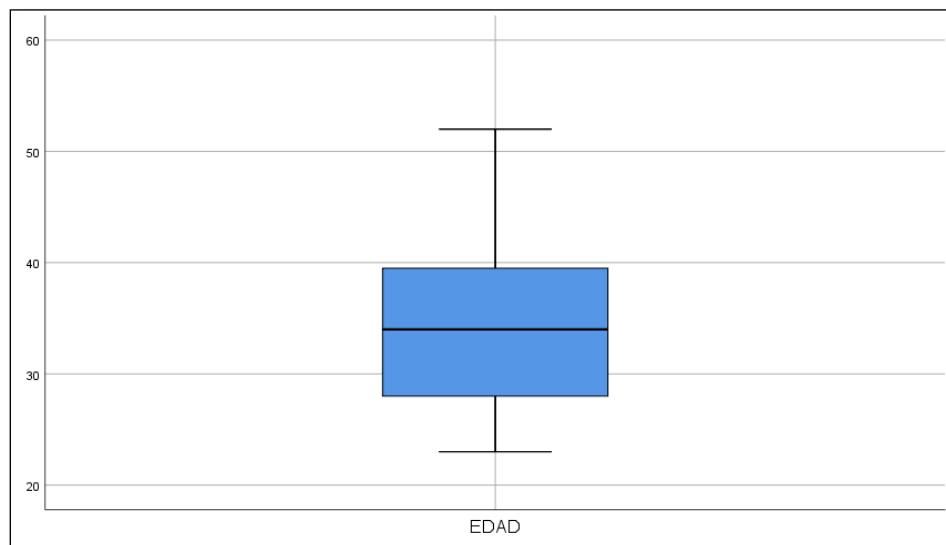
*Análisis estadístico descriptivo edad vs grado.*

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Desviación</b>
EDAD	115	23,00	52,00	34,5391	7,87321
GRADO	115	1,00	6,00	3,9913	1,76961
N válido (por lista)	115				

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 20**

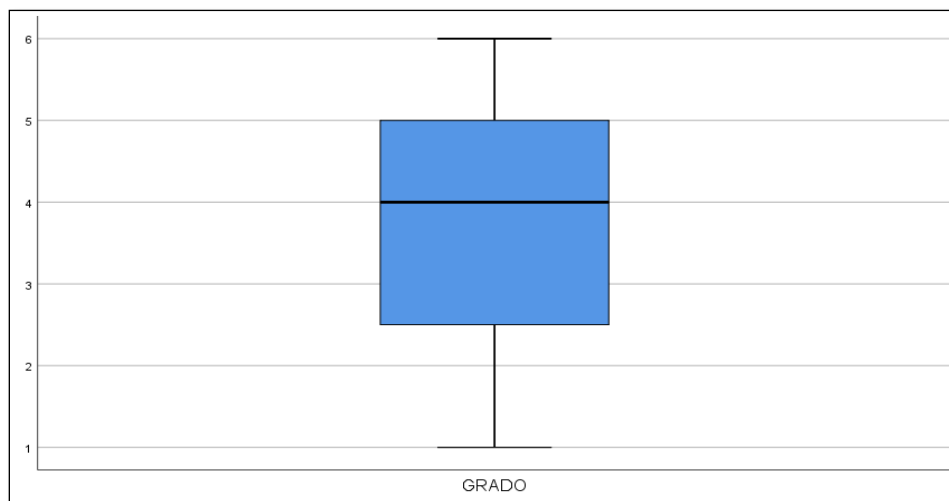
*Edad de los pilotos FAE.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Figura 21**

*Grado de los pilotos FAE.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Análisis de las encuestas a pilotos de las alas escuadrones y escuadrillas operativos de la FAE.**

***Navegación inadecuada:***

Sin cartas de navegación, los pilotos pueden tener dificultades para identificar puntos de referencia, rutas y límites de espacio aéreo. Esto puede resultar en una navegación ineficaz y en la posibilidad de desviarse de su ruta planificada. Determinado para la investigación como navegación inadecuada.

**Tabla 16**

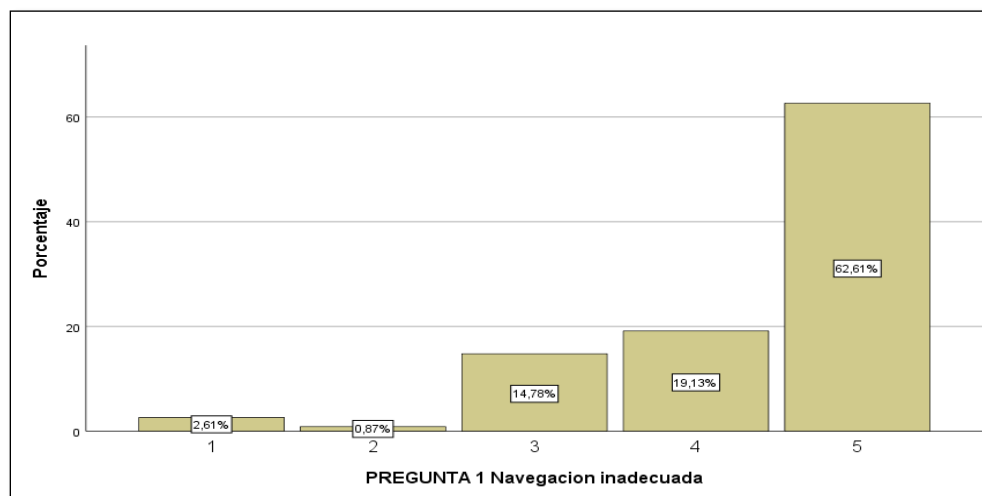
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la navegación inadecuada.*

<b>NAVEGACIÓN INADECUADA</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
	1	3	2,6	2,6
	2	1	,9	3,5
Válido	3	17	14,8	18,3
	4	22	19,1	37,4
	5	72	62,6	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 22**

*Barras estadísticas del porcentaje de la navegación inadecuada.*



*Nota.* Nota: Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos navegación inadecuada**

Se estableció que el 62,6% está totalmente de acuerdo, el 19,1% muy de acuerdo, 14,8% está de acuerdo, el 0,9% en desacuerdo y el 2,5% muy en desacuerdo. En conclusión, el 89% considera que la falta de cartas aeronáuticas incide en la seguridad de la navegación sin cartas aeronáuticas es inadecuada.

### ***Problemas de aproximación y despegue:***

Las cartas de aproximación y despegue proporcionan detalles precisos sobre las rutas y altitudes recomendadas durante estas fases críticas del vuelo. La falta de esta información puede dar lugar a aproximaciones y despegues no seguros, especialmente en condiciones meteorológicas adversas.

**Tabla 17**

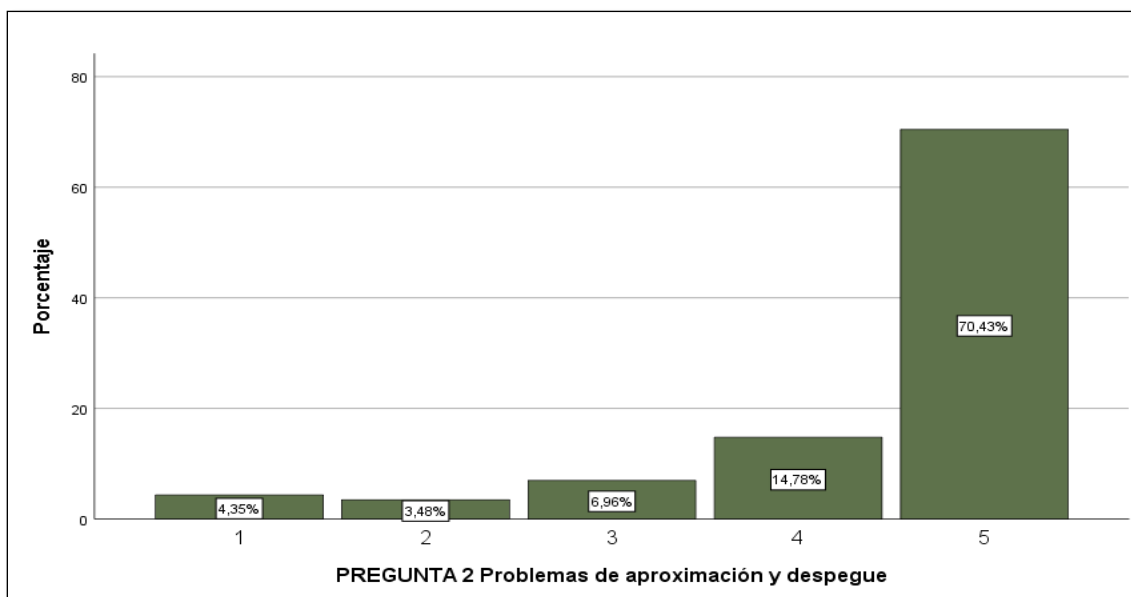
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a identificación de problemas en aproximaciones y despegues de los Pilotos FAE encuestados.*

<b>Problemas de aproximación y despegue</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	5	4,3	4,3	4,3
	2	4	3,5	3,5	7,8
	3	8	7,0	7,0	14,8
	4	17	14,8	14,8	29,6
	5	81	70,4	70,4	100,0
<b>Total</b>		<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 23**

*Barras estadísticas del Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a identificación de problemas en aproximaciones y despegues de los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

### **Análisis de datos problemas de aproximación y despegue**

Se estableció que el 70,4% está totalmente de acuerdo, el 14,8% muy de acuerdo, 7,0% está de acuerdo, el 3,5% en desacuerdo y el 4,3% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existe problemas de aproximación y despegue.

#### ***Desconocimiento de obstáculos:***

Las cartas aeronáuticas suelen mostrar la ubicación de obstáculos como colinas, torres o edificios cercanos al aeropuerto. Sin esta información, los pilotos pueden estar en riesgo de colisionar con obstáculos durante el despegue, el aterrizaje o la aproximación.

**Tabla 18**

*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a los obstáculos en el área terminal realizado los Pilotos FAE encuestados.*

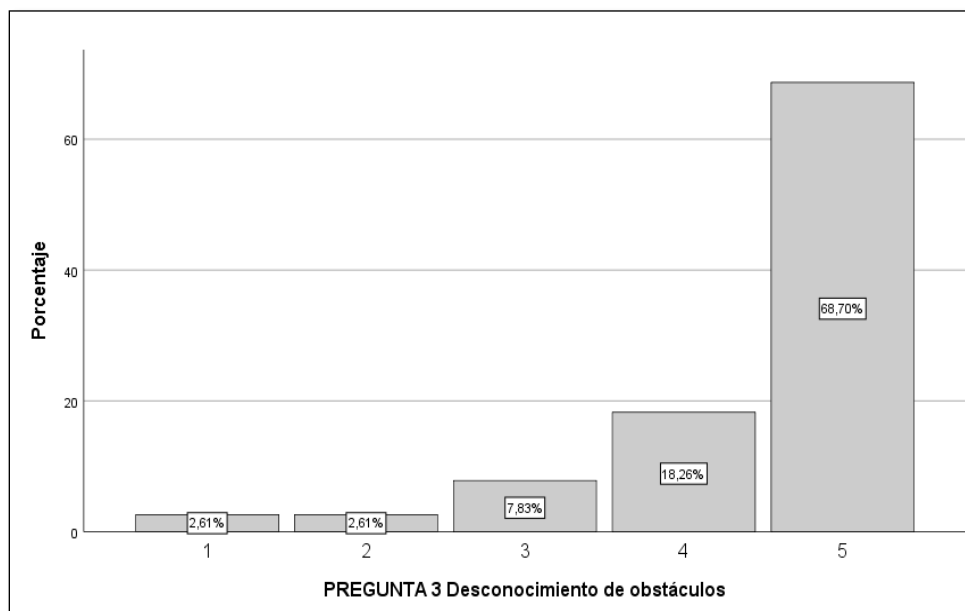
<b>OBSTÁCULOS EN EL ÁREA TERMINAL</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	3	2,6	2,6
	2	3	2,6	5,2
	3	9	7,8	13,0
	4	21	18,3	31,3
	5	79	68,7	100,0
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE



## Figura 24

*Barras estadísticas de los obstáculos en el área terminal realizado a los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos desconocimiento de obstáculos**

Se estableció que el 68,7% está totalmente de acuerdo, el 18,3% muy de acuerdo, 7,8% está de acuerdo, el 2,6% en desacuerdo y el 2,6% muy en desacuerdo en conclusión se determinó que existe desconocimiento de obstáculos.

### **Falta de información de servicios aeronáuticos:**

Las cartas aeronáuticas también suelen incluir información sobre los servicios disponibles en el aeropuerto, como el suministro de combustible, la disponibilidad de servicios de emergencia y los procedimientos de comunicación específicos para el aeródromo. La falta de esta información puede afectar la seguridad y la planificación operativa.

**Tabla 19**

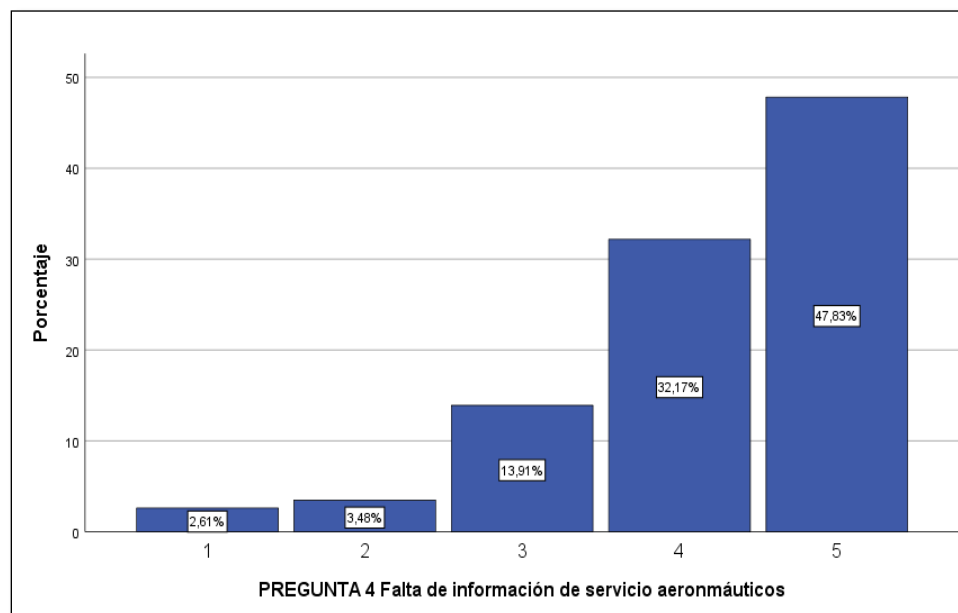
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la Información de los servicios Aeroportuarios.*

		AIS			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	3	2,6	2,6	2,6
	2	4	3,5	3,5	6,1
	3	16	13,9	13,9	20,0
	4	37	32,2	32,2	52,2
	5	55	47,8	47,8	100,0
<b>Total</b>		<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 25**

*Barras estadísticas de la Información de los servicios Aeroportuarios.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos falta de información de servicios aeronáuticos**

Se estableció que el 47,8% está totalmente de acuerdo, el 32,2% muy de acuerdo, 13,9% está de acuerdo, el 3,5% en desacuerdo y el 2,6% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que falta información en el servicio aeronáutico.

#### ***Desafíos en condiciones meteorológicas:***

La falta de estas cartas puede hacer que las operaciones en mal tiempo sean mucho más riesgosas.

#### **Tabla 20**

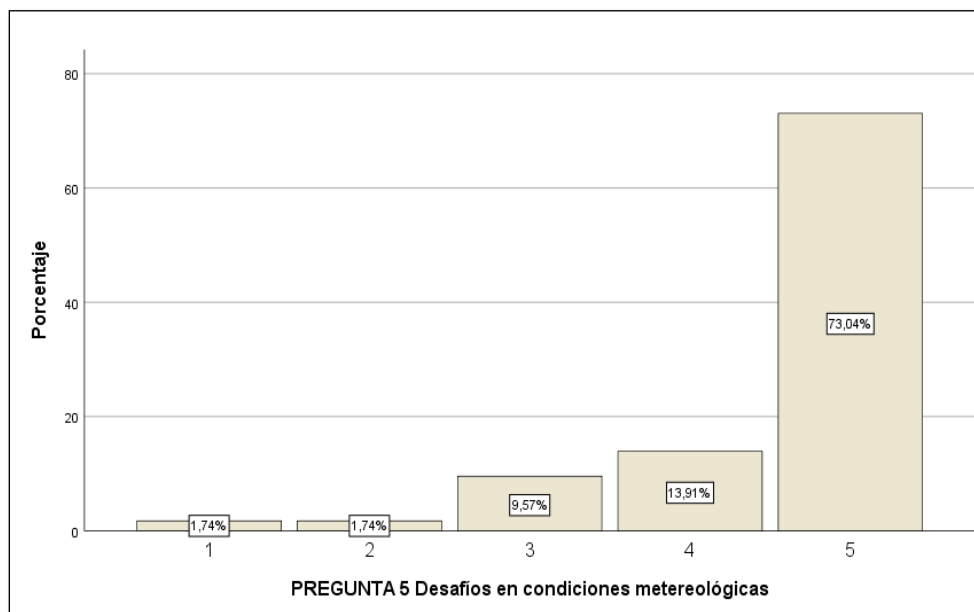
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a las condiciones meteorológicas de la encuesta realizada a los Pilotos FAE encuestados.*

<b>CONDICIONES METEREOLÓGICAS</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	2	1,7	1,7	1,7
	2	2	1,7	1,7	3,5
	3	11	9,6	9,6	13,0
	4	16	13,9	13,9	27,0
	5	84	73,0	73,0	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 26**

*Barras estadísticas del Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a las condiciones meteorológicas de la encuesta realizada a los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos desafíos en condiciones meteorológicas**

Se estableció que el 73,0% está totalmente de acuerdo, el 13,9% muy de acuerdo, 9,6% está de acuerdo, el 1,7% en desacuerdo y el 1,7% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existen mayores desafíos para las tripulaciones por la degradación de las condiciones meteorológicas.

### ***Dificultades en la planificación de vuelo:***

Los pilotos dependen de las cartas aeronáuticas para planificar sus vuelos de manera segura y eficiente. La falta de estas cartas puede complicar la planificación de rutas y la selección de aeropuertos alternativos en caso de emergencia.

**Tabla 21**

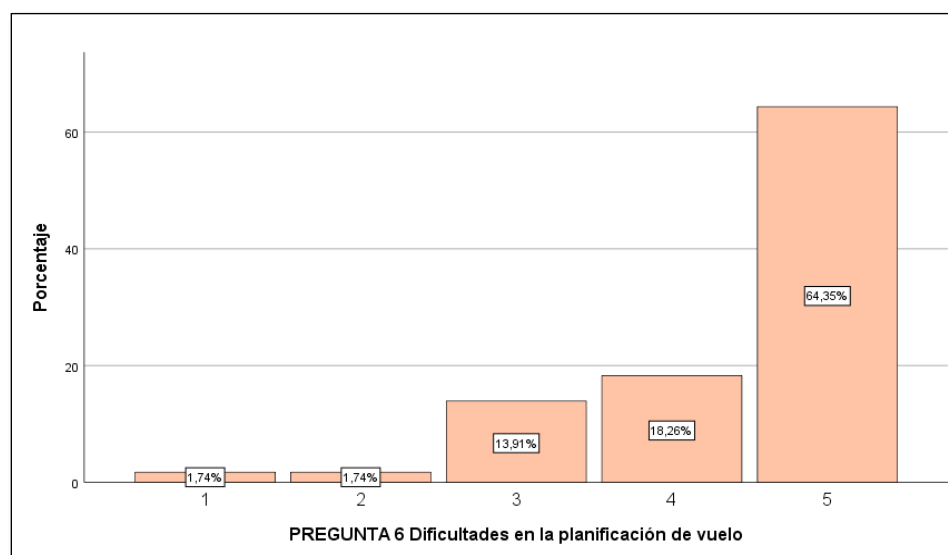
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a los problemas de la planificación de vuelo realizada a los Pilotos FAE encuestados.*

PLANIFICACIÓN DE VUELO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	2	1,7	1,7
	2	2	1,7	3,5
	3	16	13,9	13,9
	4	21	18,3	35,7
	5	74	64,3	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 27**

*Barras estadísticas de los problemas de la planificación de vuelo realizada a los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

### **Análisis de datos dificultades en la planificación de vuelo**

Se estableció que el 64,3% está totalmente de acuerdo, el 18,3% muy de acuerdo, 13,9% está de acuerdo, el 1,7% en desacuerdo y el 1,7% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existen dificultades en la planificación de vuelo por la carencia de información de los aeródromos no controlados y la disponible no está actualizada a la fecha.

#### ***Tecnología insuficiente:***

La falta de tecnología en la aviación puede afectar la capacidad de mantener un nivel aceptable de riesgo en las operaciones aéreas al dificultar la identificación y gestión de riesgos, la comunicación efectiva y la seguridad en la navegación y el mantenimiento de aeronaves. La adopción y el uso de tecnología avanzada desempeñan un papel esencial en la mejora de la seguridad y la eficiencia en la aviación.

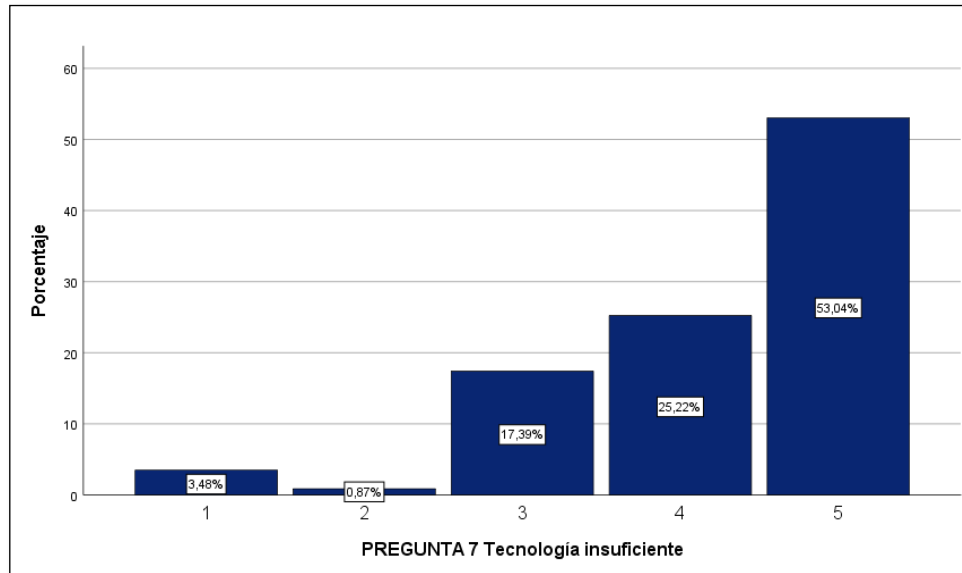
**Tabla 22** *Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la carencia de tecnología de la encuesta realizada a los Pilotos FAE encuestados.*

<b>TECNOLOGÍA INSUFICIENTE</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
	1	4	3,5	3,5	3,5
	2	1	,9	,9	4,3
Válido	3	20	17,4	17,4	21,7
	4	29	25,2	25,2	47,0
	5	61	53,0	53,0	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Figura 28**

*Barras estadísticas referente a la carencia de tecnología de la encuesta realizada a los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos de la tecnología insuficiente**

Se estableció que el 53,0% está totalmente de acuerdo, el 25,2% muy de acuerdo, 17,4% está de acuerdo, el 0,9% en desacuerdo y el 3,5% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existen tecnología insuficiente o desactualizada a bordo en los aviones y la emisión de la misma por los proveedores en lo concerniente a la información para el vuelo.

### **Normativas:**

La falta de normativas adecuadas en la aviación puede poner en riesgo la seguridad de las operaciones aéreas al permitir prácticas no estandarizadas, capacitación deficiente, gestión inadecuada del tráfico aéreo y falta de seguimiento. La implementación

y el cumplimiento de regulaciones sólidas son esenciales para mantener un nivel aceptable de riesgo en la aviación y garantizar operaciones seguras y eficientes.

**Tabla 23**

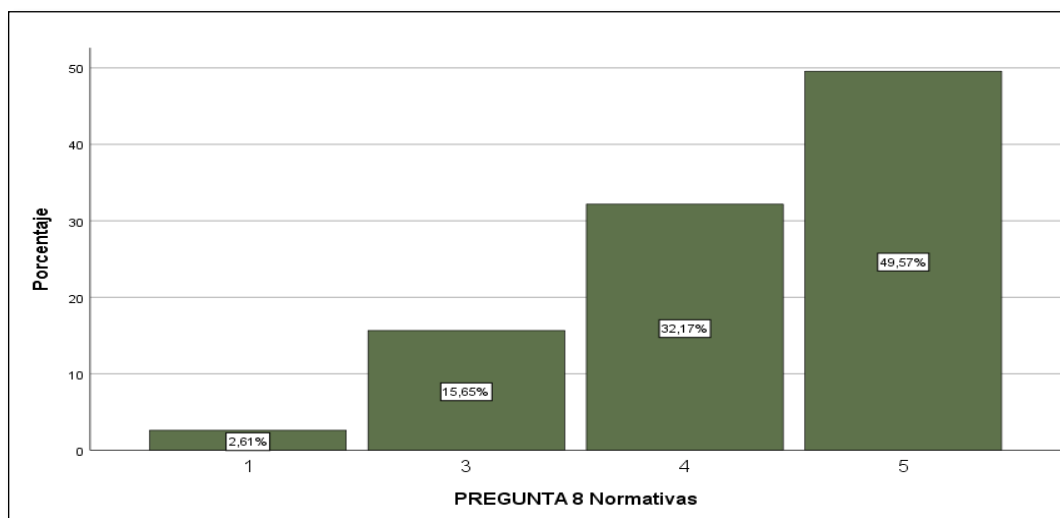
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al conocimiento de las normativas consultadas a los Pilotos FAE encuestados.*

<b>NORMATIVAS</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	3	2,6	2,6	2,6
	3	18	15,7	15,7	18,3
	4	37	32,2	32,2	50,4
	5	57	49,6	49,6	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Figura 29**

*Barras estadísticas del grado de conocimiento de las normativas consultadas los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.



### Análisis de datos normativas

Se estableció que el 49,6% está totalmente de acuerdo, el 32,2% muy de acuerdo, 15,7% está de acuerdo, y el 2,6% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existen normativas externas e internas llamadas PON's, siendo estas también desarrolladas a criterios y bajo conceptos de pilotos experimentados como de instructores, pero no se pueden anteponerse a las emitidas por el ente regente de la aviación nacional como lo es la DGAC.

#### **Personal capacitado:**

La falta de personal capacitado en la aviación puede impactar negativamente la seguridad de las operaciones aéreas al comprometer la competencia, habilidades, toma de decisiones, mantenimiento de aeronaves, comunicación y cumplimiento de normativas. La capacitación y el desarrollo continuo del personal son esenciales para mantener un nivel aceptable de riesgo en la aviación y garantizar operaciones seguras y eficientes.

**Tabla 24**

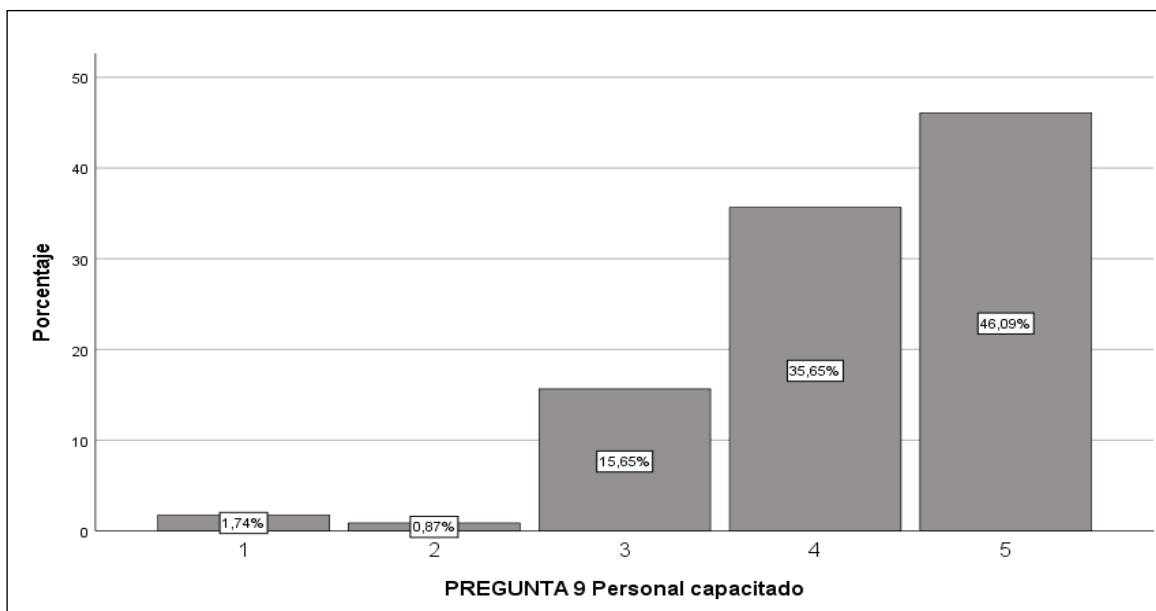
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al conocimiento de personal capacitado.*

<b>PERSONAL CAPACITADO</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	2	1,7	1,7	1,7
	2	1	,9	,9	2,6
	3	18	15,7	15,7	18,3
	4	41	35,7	35,7	53,9
	5	53	46,1	46,1	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Figura 30**

*Barras estadísticas del programa estadístico informático SPSS, referente al conocimiento de personal capacitado.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos personal capacitado**

Se estableció que el 46,1% está totalmente de acuerdo, el 35,7% muy de acuerdo, 15,7% está de acuerdo, el 0,9% en desacuerdo y el 1,7% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existe personal capacitado en la Fuerza Aérea y mayoritariamente son los capitanes y mayores que concuerda con las horas de experiencia y la operatividad en los medios aéreos que la Fuerza dispone.

### **Características del aeródromo no controlado:**

En aeródromos no controlados, las operaciones aéreas carecen de supervisión directa de controladores de tráfico aéreo. Los pilotos utilizan comunicaciones y procedimientos de auto inicio comunes, siendo la seguridad respaldada por la comunicación efectiva, autogestión y procedimientos estandarizados. Dado el entorno con

servicios limitados, la responsabilidad principal recae en las tripulaciones de vuelo para asegurar operaciones seguras.

**Tabla 25**

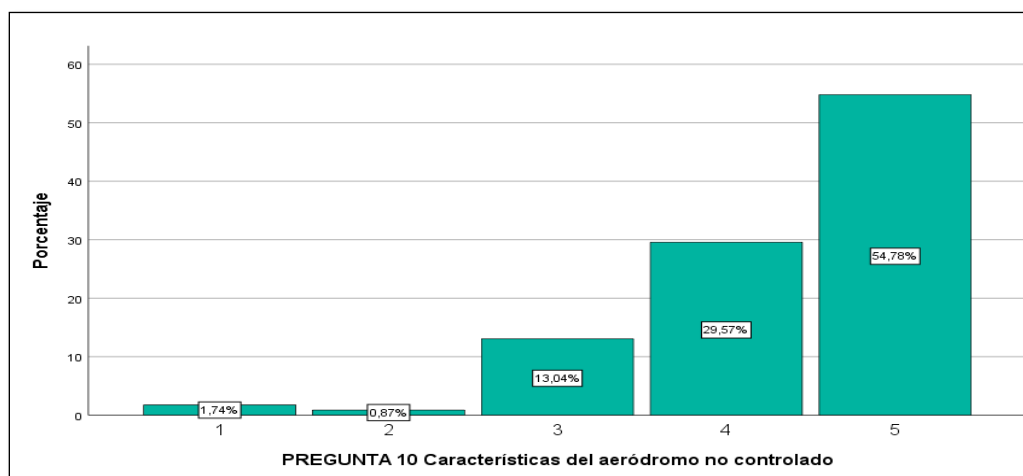
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al conocimiento de los aeródromos de los Pilotos FAE encuestados.*

CARACTERISTICAS AERODROMOS NO CONTROLADOS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	2	1,7	1,7	1,7
	2	1	,9	,9	2,6
	3	15	13,0	13,0	15,7
	4	34	29,6	29,6	45,2
	5	63	54,8	54,8	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Figura 31**

*Barras estadísticas del conocimiento de los aeródromos de los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos característica del aeródromo no controlado**

Se estableció que el 54,8% está totalmente de acuerdo, el 29,6% muy de acuerdo, 13,0% está de acuerdo, el 0,9% en desacuerdo y el 1,7% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existe características especiales a considerar del aeródromo no controlado tanto al interior de este como fuera del área del TMA, lo que se ha visto afectado por el crecimiento urbanístico, focos de contaminación y la degradación del mantenimiento de las pistas, áreas de rodajes, plataformas e instalaciones.

#### ***Frecuencia de vuelo:***

La continuidad de vuelos a aeródromos no controlados puede influir en la accesibilidad, la sostenibilidad económica, las opciones de transporte, la seguridad y el impacto ambiental. Los efectos varían según el contexto específico y las necesidades de la región o comunidad servida por el aeródromo no controlado.

**Tabla 26**

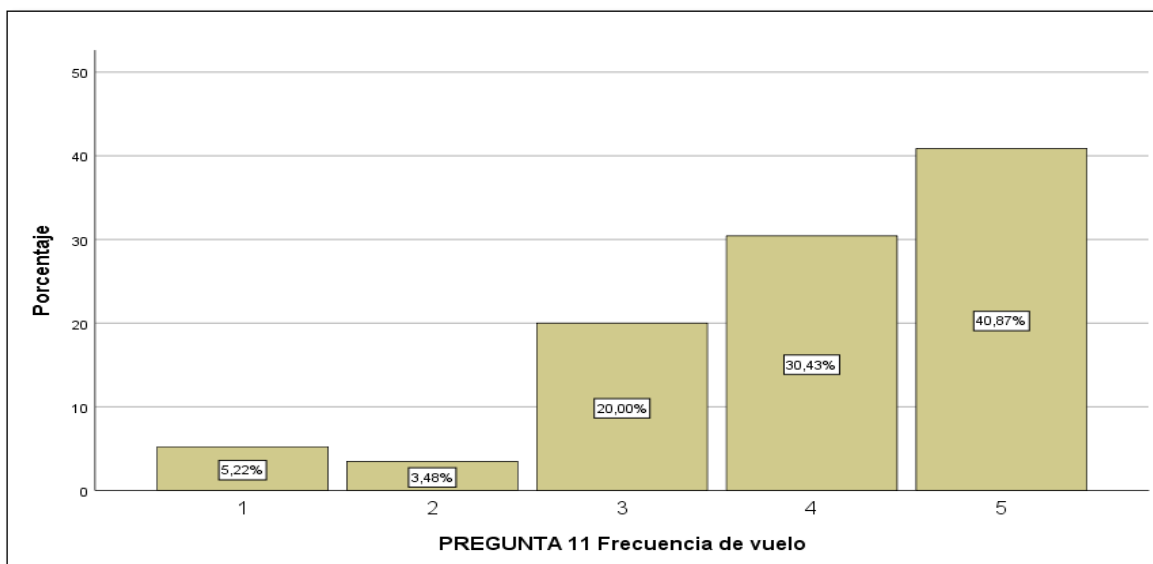
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la frecuencia de vuelos de los Pilotos FAE encuestados.*

<b>FRECUENCIA DE VUELOS</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	6	5,2	5,2	5,2
	2	4	3,5	3,5	8,7
	3	23	20,0	20,0	28,7
	4	35	30,4	30,4	59,1
	5	47	40,9	40,9	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 32**

*Barras estadísticas de la frecuencia de vuelos de los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

### **Análisis de datos frecuencia de vuelo**

Se estableció que el 40,9% está totalmente de acuerdo, el 30,4% muy de acuerdo, 20,0% está de acuerdo, el 3,5% en desacuerdo y el 5,2% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existe poca frecuencia de vuelo o en términos de pilotos la continuidad de operación hacia esos aeródromos, mayoritariamente obedecen a requerimientos del ente superior como muchas veces por situaciones exógenas y/o de emergencia.

### **Colisiones aéreas:**

La continuidad de vuelos a aeródromos no controlados puede aumentar el riesgo de colisiones aéreas si no se gestionan adecuadamente los procedimientos, la comunicación y la capacidad de gestión de tráfico. La seguridad en estos aeródromos depende en gran medida de la responsabilidad de las tripulaciones de vuelo y de la adhesión a procedimientos de seguridad establecidos.

Tabla 27

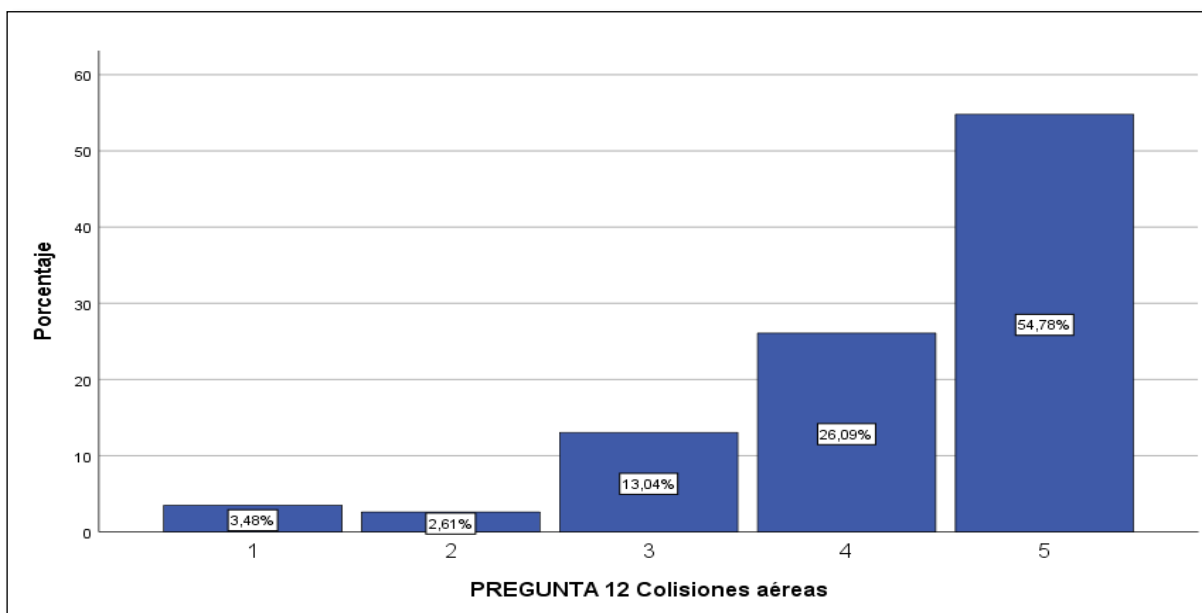
Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a colisiones aéreas.

COLISIONES AÉREAS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	4	3,5	3,5	3,5
	2	3	2,6	2,6	6,1
	3	15	13,0	13,0	19,1
	4	30	26,1	26,1	45,2
	5	63	54,8	54,8	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

Figura 33

Barras estadísticas de las colisiones aéreas.



Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### Análisis de datos colisiones aéreas

Se estableció que el 54,8% está totalmente de acuerdo, el 26,1% muy de acuerdo, 13,0% está de acuerdo, el 2,6% en desacuerdo y el 3,5% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existe una alta posibilidad de colisiones aéreas.

#### Accidentes:

La ausencia de cartas aeronáuticas puede aumentar el riesgo de accidentes aéreos.

**Tabla 28**

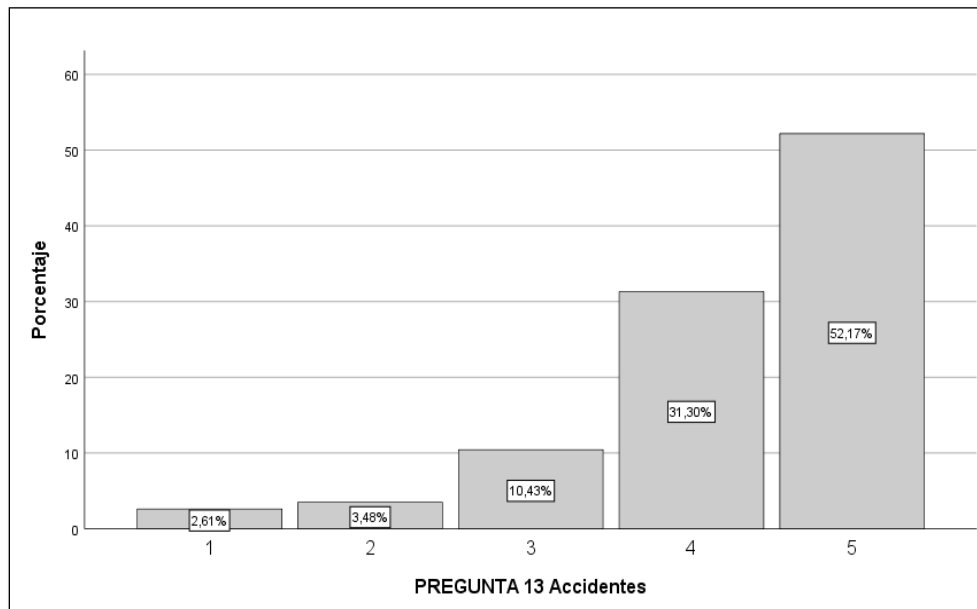
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a los accidentes de los Pilotos FAE encuestados.*

<b>ACCIDENTES</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	3	2,6	2,6	2,6
	2	4	3,5	3,5	6,1
	3	12	10,4	10,4	16,5
	4	36	31,3	31,3	47,8
	5	60	52,2	52,2	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Figura 34**

*Barras estadísticas de los accidentes.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

#### **Análisis de datos accidentes.**

Se estableció que el 52,2% está totalmente de acuerdo, el 31,3% muy de acuerdo, 10,4% está de acuerdo, el 3,5% en desacuerdo y el 2,6% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existen incidentes que en la cadena de riesgos podrían terminar en accidentes.

#### **Comunicaciones:**

La comunicación efectiva y la cooperación entre las aeronaves son fundamentales para mantener un nivel aceptable de seguridad en estos aeródromos donde no hay controladores de tráfico aéreo directamente involucrados. Es esencial para la seguridad de las operaciones aéreas. La responsabilidad recae en las tripulaciones de vuelo,



quienes deben seguir estos procedimientos para evitar colisiones y garantizar operaciones seguras.

**Tabla 29**

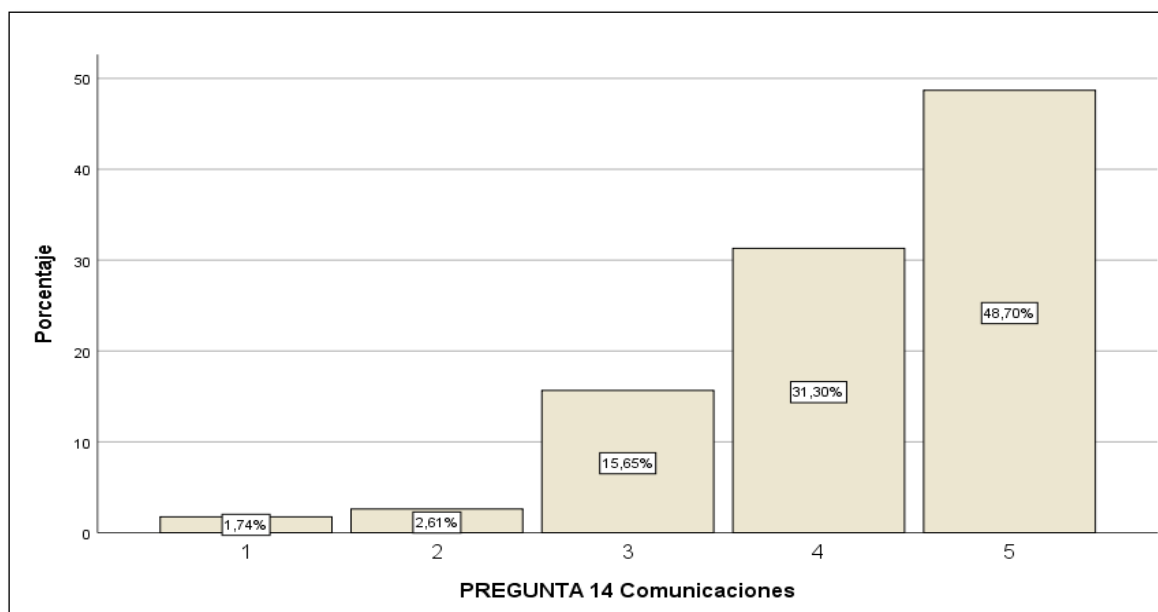
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a las comunicaciones.*

<b>COMUNICACIONES</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	2	1,7	1,7	1,7
	2	3	2,6	2,6	4,3
	3	18	15,7	15,7	20,0
	4	36	31,3	31,3	51,3
	5	56	48,7	48,7	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Figura 35**

*Barras estadísticas del Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a las comunicaciones.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos de las comunicaciones.**

Se estableció que el 48,7% está totalmente de acuerdo, el 31,3% muy de acuerdo, 15,7% está de acuerdo, el 2,6% en desacuerdo y el 1,7% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existen medios de comunicaciones.

### **Entrenamiento operativo:**

El entrenamiento operativo es esencial para garantizar que el personal de aviación esté preparado para enfrentar una variedad de situaciones y operar aeronaves de manera segura y eficiente. El enfoque principal es la seguridad y la competencia en la ejecución de tareas críticas durante las operaciones aéreas.

**Tabla 30**

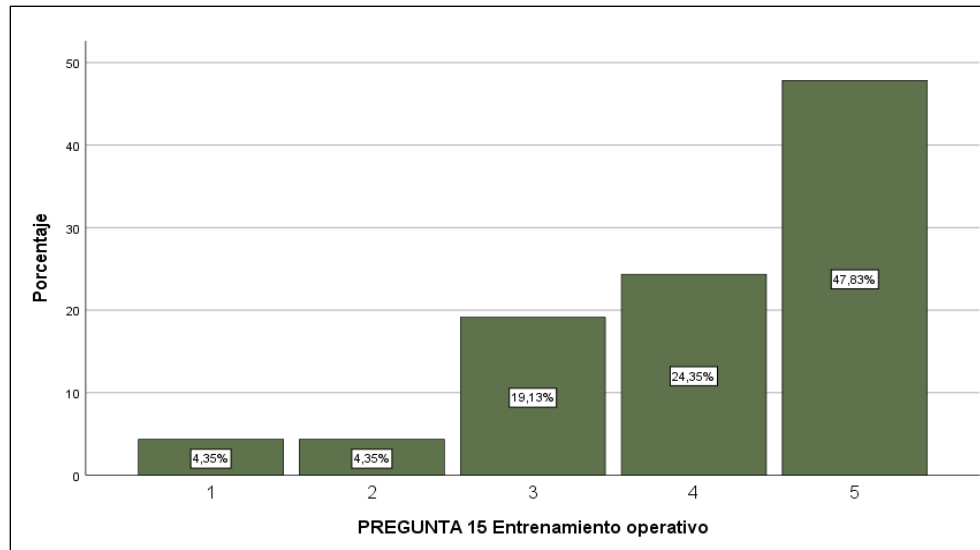
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al entrenamiento operativo de los Pilotos FAE encuestados*

<b>ENTRENAMIENTO OPERATIVO</b>					
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	1	5	4,3	4,3	4,3
	2	5	4,3	4,3	8,7
	3	22	19,1	19,1	27,8
	4	28	24,3	24,3	52,2
	5	55	47,8	47,8	100,0
	<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 36**

*Barras estadísticas del Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente al entrenamiento operativo de los Pilotos FAE encuestados.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

### **Análisis de datos entrenamiento operativo**

Se estableció que el 47,8% está totalmente de acuerdo, el 24,3% muy de acuerdo, 19,1% está de acuerdo, el 4,3% en desacuerdo y el 4,3% muy en desacuerdo, en conclusión, se determinó que existe entrenamiento operativo y pese a utilizar un medio común de frecuencia, los operadores en torre de control e información AIS, se encuentran desactualizados.

## Fiabilidad

**Tabla 31**

*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a procesamiento de caso*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		<b>N</b>	<b>%</b>
	Válido	115	100,0
Casos	Excluido	0	,0
	Total	115	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Tabla 32**

*Modelo del programa estadístico informático SPSS, referente a la fiabilidad estadística.*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados</b>	<b>N de elementos</b>
,946	,948	15

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Tabla 33**

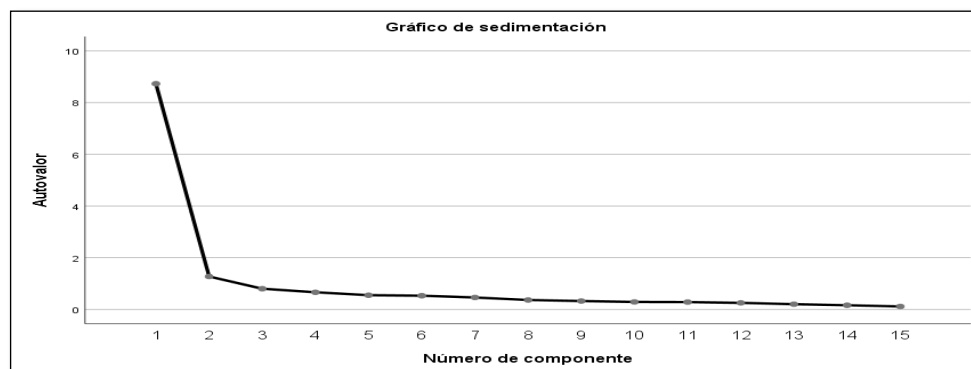
*Modelo del programa estadístico informático SPSS, del total de elemento.*

<b>Estadísticas de total de elemento</b>					
	<b>Media de escala si el elemento se ha suprimido</b>	<b>Varianza de escala si el elemento se ha suprimido</b>	<b>Correlación total de elementos corregida</b>	<b>Correlación múltiple al cuadrado</b>	<b>Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido</b>
PREGUNTA 1	59,9565	107,463	,630	,571	,944
PREGUNTA 2	59,9043	106,473	,603	,647	,945
PREGUNTA 3	59,8609	106,191	,708	,615	,943
PREGUNTA 4	60,1478	104,548	,761	,651	,941
PREGUNTA 5	59,7913	107,465	,696	,633	,943
PREGUNTA 6	59,9217	106,932	,686	,629	,943
PREGUNTA 7	60,1043	108,094	,560	,536	,946
PREGUNTA 8	60,0783	105,283	,787	,725	,941
PREGUNTA 9	60,1043	105,743	,797	,701	,941
PREGUNTA 10	59,9913	105,658	,805	,751	,941
PREGUNTA 11	60,3565	104,407	,669	,573	,944
PREGUNTA 12	60,0783	103,090	,806	,749	,940
PREGUNTA 13	60,0696	103,925	,808	,743	,940
PREGUNTA 14	60,1130	105,241	,771	,729	,941
PREGUNTA 15	60,2696	103,848	,692	,674	,943

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Figura 37**

*Gráfico de sedimentación.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE. Como el valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach está entre 0,70 que es aceptable y el valor máximo esperado de 0,90 que es excelente en este caso el coeficiente de alfa de Cronbach es 0.94 por lo que podemos concluir que tenemos una muy alta confiabilidad y consistencia interna en los datos tomados.

### **Análisis bivariado**

El análisis bivariado se vuelve esencial cuando se busca explorar las relaciones entre dos variables de manera simultánea como se muestra a continuación.

**Tabla 34**

*Resumen de Procesamiento de casos*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>						
	<b>Casos</b>					
	<b>Válido</b>		<b>Perdido</b>		<b>Total</b>	
	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>
SEXO * GRADO	115	100,0%	0	0,0%	115	100,0%

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

Tabla 35

Cruzadas Sexo vs Grado

		Cruzada SEXO*GRADO							Total
		GRADO							
		Mayor	Teniente coronel	Coronel	Capitán	Subteniente	Teniente		
SEXO	MASCULINO	Recuento	21	8	2	29	25	25	110
		% dentro de SEXO	19,1%	7,3%	1,8%	26,4%	22,7%	22,7%	100,0%
		% dentro de GRADO	100,0%	100,0%	100,0%	93,5%	96,2%	92,6%	95,7%
		% Del total	18,3%	7,0%	1,7%	25,2%	21,7%	21,7%	95,7%
		Recuento	0	0	0	2	1	2	5
		% dentro de SEXO	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	20,0%	40,0%	100,0%
	FEMENINO	% dentro de GRADO	0,0%	0,0%	0,0%	6,5%	3,8%	7,4%	4,3%
		% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,9%	1,7%	4,3%
		Recuento	21	8	2	31	26	27	115
		% dentro de SEXO	18,3%	7,0%	1,7%	27,0%	22,6%	23,5%	100,0%
		% dentro de GRADO	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% Del total	18,3%	7,0%	1,7%	27,0%	22,6%	23,5%	100,0%
TOTAL									

Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**Tabla 36***Pruebas de chi-cuadrado.*

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>df</b>	<b>Significación asintótica (bilateral)</b>
Chi-cuadrado de Pearson	2,362 <sup>a</sup>	5	,797
Razón de verosimilitud	3,567	5	,613
Asociación lineal por lineal	1,698	1	,192
N de casos válidos	115		

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

**a.** 7 casillas (58,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,09.

**Tabla 37***Medidas simétricas.*

<b>Medidas simétricas</b>					
		<b>Valor</b>	<b>Error estándar asintótico<sup>a</sup></b>	<b>T aproximada<sup>b</sup></b>	<b>Significación aproximada</b>
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,122	,055	1,307	,194 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,110	,075	1,177	,242 <sup>c</sup>
N de casos válidos		115			

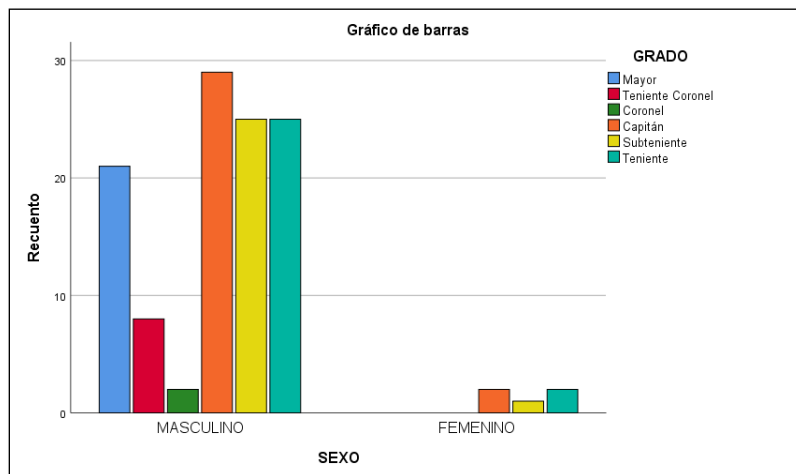
*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE

- a.** No se presupone la hipótesis nula.
- b.** Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.
- c.** Se basa en aproximación normal.



**Figura 38**

*Barra de Gráfico Sexo vs Grado.*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

**Tabla 38**

*Resumen de procesamiento de casos Grado vs Experiencia.*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>						
	<b>Válido</b>		<b>Casos Perdido</b>		<b>Total</b>	
	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>
GRADO * EXPERIENCIA	115	100,0%	0	0,0%	115	100,0%

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

+



1200	1300	1400	1500	1600	1700	1750	1755	1800	1900	2000	2010	2100	2200	2250	2500	2700	2800	2850	3000	3500	3700	4050	4100	4200	4500	5000	5000	52000	Tot.Li
1	1	0	2	1	0	0	1	1	1	1	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	24
4,0X	4,0X	0,0X	5,5X	4,0X	0,0X	0,0X	4,0X	4,0X	4,0X	15,0X	0,0X	0,0X	4,0X	4,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	4,0X	4,0X	0,0X	4,0X	0,0X	4,0X	0,0X	4,0X	0,0X	100,0X
25,0X	100,0X	0,0X	35,3X	100,0X	0,0X	0,0X	100,0X	35,3X	25,0X	57,1X	0,0X	0,0X	100,0X	100,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X	100,0X	0,0X	50,0X	0,0X	100,0X	0,0X	100,0X	0,0X	10,0X
0,0X	0,0X	0,0X	1,7X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	5,5X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	10,0X
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	12,5X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	12,5X	0,0X	12,5X	12,5X	12,5X	12,5X	0,0X	0,0X	12,5X	12,5X	0,0X	12,5X	0,0X	12,5X	0,0X	100,0X
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	35,3X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X	0,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	0,0X	0,0X	100,0X	50,0X	0,0X	0,0X	100,0X	0,0X	0,0X	7,0X
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	7,0X
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	50,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	50,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	1,7X
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	1,7X
5	0	2	4	0	1	1	0	1	5	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	54
5,7X	0,0X	6,5X	12,5X	0,0X	5,2X	5,2X	0,0X	5,2X	5,7X	5,7X	5,2X	5,2X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	5,2X	100,0X	
75,0X	0,0X	100,0X	66,7X	0,0X	100,0X	100,0X	0,0X	35,3X	75,0X	42,9X	100,0X	100,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X	27,0X
2,6X	0,0X	1,7X	5,5X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	2,6X	2,6X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	27,0X
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	22,6X
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	22,6X
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	25,5X
0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	25,5X
4	1	2	6	1	1	1	1	5	4	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	145
5,5X	0,0X	1,7X	5,2X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	2,6X	5,5X	6,1X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X
100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X	100,0X
5,5X	0,0X	1,7X	5,2X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	2,6X	5,5X	6,1X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	0,0X	100,0X

Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE, correlacionados a los grados vs la experiencia operativa.

**Tabla 40**

*Pruebas de chi-cuadrado.*

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>df</b>	<b>Significación asintótica (bilateral)</b>
Chi-cuadrado de Pearson	473,792 <sup>a</sup>	315	,000
Razón de verosimilitud	308,813	315	,588
Asociación lineal por lineal	35,373	1	,000
<b>N de casos válidos</b>	<b>115</b>		

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE, **a.** 384 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,02.

**Tabla 41**

*Medidas simétricas R de Pearson y Correlación de Spearman.*

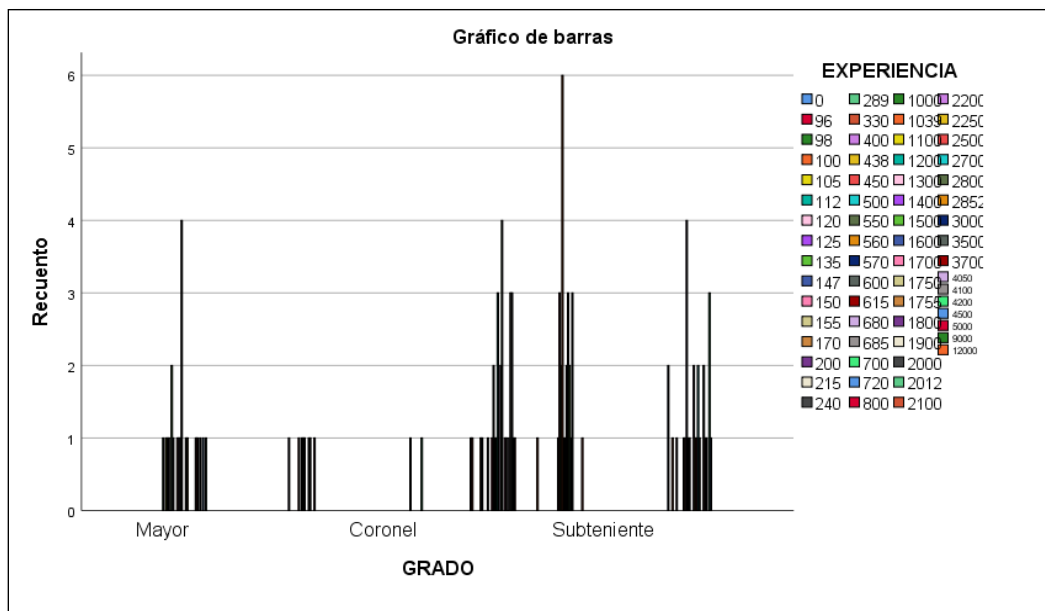
<b>Medidas simétricas</b>					
		<b>Valor</b>	<b>Error estándar asintóticoa</b>	<b>T aproximadab</b>	<b>Significación aproximada</b>
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,557	,104	-7,130	,000c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,745	,030	-11,872	,000c
<b>N de casos válidos</b>		<b>115</b>			

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

- a.** No se presupone la hipótesis nula.
- b.** Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.
- c.** Se basa en aproximación normal

Figura 39

Gráfico de Barras de la experiencia pilotos FAE.



Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

Tabla 42

Resumen procesamiento de casos Cruzadas

Cruzadas						
Resumen de procesamiento de casos						
		Válido	N	Casos	N	Total
		Porcentaje		Perdido		Porcentaje
EXPERIENCIA *	15	100,0%	0	0,0%	115	100,0%
CALIFICACIÓN						

Nota. Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

Tabla 43

Verificación cruzadas Calificación vs Experienci

		CALIFICACIÓN								
		LC-1	Comandante de Nave	Instructor	Piloto	ILC	LC-2	Copiloto		
EXPERIENCIA	0	Recuento	0	0	0	3	0	0	0	3
		% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
		% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
	96	Recuento	0	0	0	3	0	0	0	3
		% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
		% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
	98	Recuento	0	0	0	2	0	0	0	2
		% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	4,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
		% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%

100	Recuento	0	0	0	7	0	0	0	7
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	16,3%	0,0%	0,0%	0,0%	6,1%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	6,1%	0,0%	0,0%	0,0%	6,1%
105	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
112	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
120	Recuento	0	0	0	2	0	1	0	3
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	4,7%	0,0%	8,3%	0,0%	2,6%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,9%	0,0%	2,6%



	Recuento	0	0	0	3	0	0	0	3
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
125	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
	Recuento	0	0	0	2	0	0	0	2
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
135	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	4,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
147	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	Recuento	0	0	0	3	0	0	0	3
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
150	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%

155	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
170	Recuento	0	0	0	0	0	1	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%
200	Recuento	0	0	0	3	0	1	0	4
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	75,0%	0,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	7,0%	0,0%	8,3%	0,0%	3,5%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,9%	0,0%	3,5%
215	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%

	Recuento	0	0	0	0	0	1	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
240	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%
289	Recuento	0	0	0	0	0	1	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%
	Recuento	0	0	0	2	0	0	0	2
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
330	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	4,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
	Recuento	0	0	0	1	0	1	0	2
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100,0%
400	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	8,3%	0,0%	1,7%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%	0,0%	1,7%

438	Recuento	0	0	0	0	0	1	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%
450	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
500	Recuento	0	0	0	0	0	2	0	2
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	1,7%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	1,7%
550	Recuento	0	0	0	0	0	1	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%



680	Recuento	0	0	0	0	0	1	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%
685	Recuento	0	0	0	0	0	0	1	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,9%
700	Recuento	0	0	2	0	1	0	0	3
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	2,6%
	% Del total	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	2,6%
720	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%

800	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
1000	Recuento	0	0	2	0	1	0	0	3
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	2,6%
	% Del total	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	2,6%
1039	Recuento	0	0	0	0	0	1	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%
1100	Recuento	0	0	0	1	0	0	1	2
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	25,0%	1,7%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%	1,7%

	Recuento	2	0	1	0	1	0	0	4
	% dentro de EXPERIENCIA	50,0%	0,0%	25,0%	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	100,0%
1200	% dentro de CALIFICACIÓN	66,7%	0,0%	3,8%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	3,5%
	% Del total	1,7%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	3,5%
	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
1300	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
	Recuento	0	0	1	1	0	0	0	2
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
1400	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
	Recuento	0	3	2	0	1	0	0	6
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	50,0%	33,3%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	100,0%
1500	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	37,5%	7,7%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	5,2%
	% Del total	0,0%	2,6%	1,7%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	5,2%



1600	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
1700	Recuento	0	0	0	0	0	0	1	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,9%
1750	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
1755	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%

1800	Recuento	0	0	0	0	3	0	0	3
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15,8%	0,0%	0,0%	2,6%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	2,6%
1900	Recuento	0	1	1	0	1	0	1	4
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	25,0%	25,0%	0,0%	25,0%	0,0%	25,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	12,5%	3,8%	0,0%	5,3%	0,0%	25,0%	3,5%
	% Del total	0,0%	0,9%	0,9%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%	3,5%
2000	Recuento	0	1	3	0	3	0	0	7
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	14,3%	42,9%	0,0%	42,9%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	12,5%	11,5%	0,0%	15,8%	0,0%	0,0%	6,1%
	% Del total	0,0%	0,9%	2,6%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	6,1%
2012	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%

	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2100	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2200	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2250	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2500	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%

2700	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
2800	Recuento	0	0	0	0	1	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
2852	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
3000	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%

3500	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
3700	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
4050	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
4100	Recuento	0	1	1	0	0	0	0	2
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	12,5%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
	% Del total	0,0%	0,9%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%

4200	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
4500	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
5000	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
9000	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%

	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	1
	% dentro de EXPERIENCIA	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
12000	% dentro de CALIFICACIÓN	0,0%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	% Del total	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
	Recuento	3	8	26	43	19	12	4	115
	% dentro de EXPERIENCIA	2,6%	7,0%	22,6%	37,4%	16,5%	10,4%	3,5%	100,0%
Total	% dentro de CALIFICACIÓN	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% Del total	2,6%	7,0%	22,6%	37,4%	16,5%	10,4%	3,5%	100,0%

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE, de verificación cruzada de la Calificación Operativa vs Experiencia.

## **Análisis multivariable**

El análisis multivariante se vuelve esencial cuando se busca explorar las relaciones entre múltiples variables de manera simultánea. En este contexto, contamos con un conjunto de datos compuesto por 115 encuestados y 20 variables, de las cuales 17 son numéricas y 3 son categóricas.

En función de la naturaleza de nuestra investigación y los objetivos planteados, hemos optado por realizar un Análisis de Correlación Múltiple. Esta elección se sustenta en el interés de comprender cómo múltiples variables numéricas se relacionan entre sí de manera conjunta. La técnica de correlación múltiple nos permitirá explorar estas relaciones en profundidad y ofrecerá valiosos insumos para nuestra tesis.

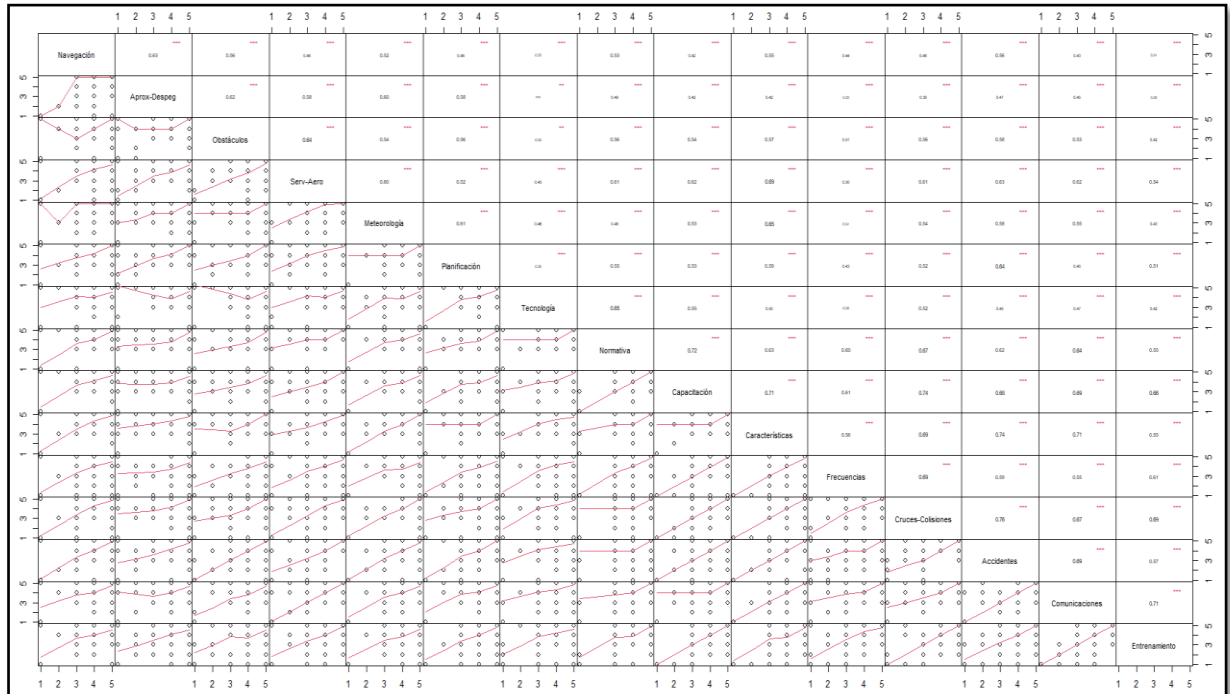
La elección del Análisis de Correlación Múltiple está directamente alineada con las preguntas de investigación planteadas y se correlaciona con los objetivos específicos de nuestra investigación. Además, consideramos la posibilidad de combinar esta técnica con otras en busca de una comprensión aún más completa de nuestros datos, en especial, al explorar correlaciones positivas perfectas entre variables.

Esta versión ofrece una explicación más detallada y clara de por qué se selecciona el Análisis de Correlación Múltiple y cómo se relaciona con los objetivos de investigación.



**Figura 40,**

*Correlación de información procesada en el software R, de la encuesta a los oficiales pilotos de la FAE.*



*Nota.* El gráfico representa el Proceso de la toma de datos y procesamiento de la información de la prueba piloto.

### **Contrastación de hipótesis**

#### ***Planteamiento de la hipótesis***

1.  $H_0$  = Hipótesis Nula: No existe diferencia significativa entre las variables. ¿Problemas de aproximación y despegue? y la frecuencia de vuelo.
2.  $H_a$  = Hipótesis Nula: Si existe diferencia significativa entre las variables. ¿Problemas de aproximación y despegue? y la frecuencia de vuelo.

**Unidireccional, Descriptivos y ANOVA.****Tabla 44***Información descriptiva de la pregunta ejemplo 11 de los Pilotos FAE encuestados*

<b>DESCRIPTIVOS</b>								
<b>Pregunta 11</b>								
<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>	<b>Desv. Error</b>	<b>95% del intervalo de confianza para la media</b>		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	
				<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>			
1	5	3,2000	2,04939	,91652	,6553	5,7447	1,00	5,00
2	4	3,0000	,81650	,40825	1,7008	4,2992	2,00	4,00
3	8	3,2500	1,03510	,36596	2,3846	4,1154	1,00	4,00
4	17	3,5294	1,06757	,25892	2,9805	4,0783	1,00	5,00
5	81	4,2469	,96864	,10763	4,0327	4,4611	1,00	5,00
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>3,9826</b>	<b>1,10805</b>	<b>,10333</b>	<b>3,7779</b>	<b>4,1873</b>	<b>1,00</b>	<b>5,00</b>

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE**Tabla 45***Información ANOVA de la pregunta ejemplo 11 de los Pilotos FAE encuestados.*

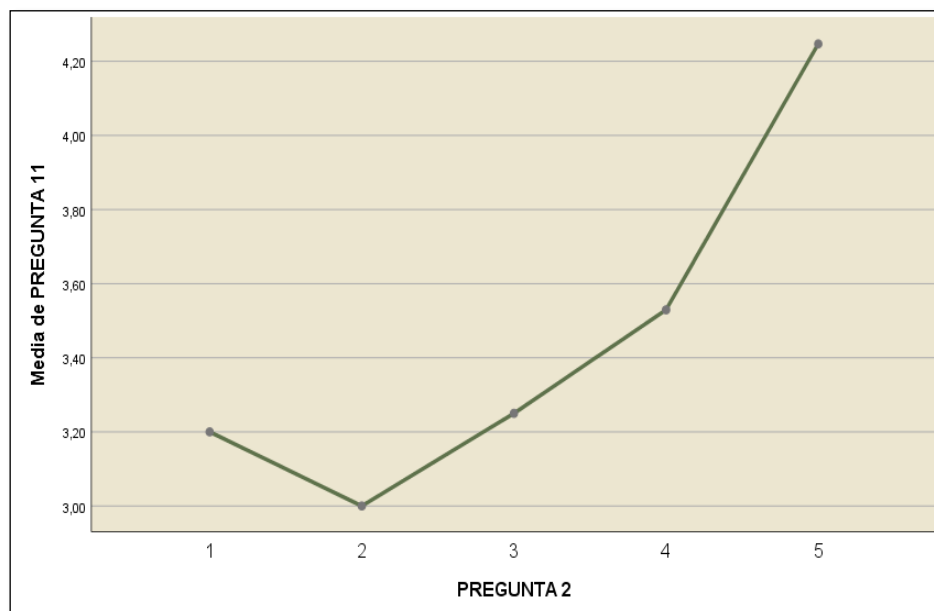
<b>ANOVA</b>					
<b>Pregunta 11</b>					
	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Entre grupos	20,368	4	5,092	4,683	,002
Dentro de grupos	119,597	110	1,087		
Total	139,965	114			

*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

## Gráficos de medias

**Figura 41**

*Medidas del programa estadístico SPSS*



*Nota.* Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los pilotos de la FAE.

## **Análisis de los datos ANOVA**

Como el nivel de significancia en la tabla ANOVA es de 0.002 y es menor a 0.05 entonces no acepto  $H_0$ , por lo tanto, hay una relación significativa si existe asociación entre las variables.

## Capítulo IV

### Propuesta de investigación

#### Introducción

La planificación estratégica de las Fuerzas Armadas establece una conexión continua y duradera tanto en el campo operativo como institucional, con el objetivo fundamental de lograr el cumplimiento de la misión constitucional.

El Plan Estratégico de las Fuerzas Armadas para el período 2021-2033, adoptando un enfoque prospectivo, se alinea con la normativa legal vigente y funciona como una herramienta de gestión que busca proyectar a la Institución mediante acciones coordinadas, sinérgicas y sostenidas, orientadas hacia una visión a largo plazo.

Se desarrollará en tres fases, siendo fundamental iniciar con una configuración de fuerzas que tenga capacidad disuasiva.

La primera etapa, llamada fortalecimiento y con una duración hasta el 2025, se centrará en aumentar la operatividad y capacidad operativa de las fuerzas armadas. Mediante la ejecución de la fase inicial del Plan de Desarrollo de Habilidades, se busca optimizar los recursos y avanzar hacia la modernización.

La segunda etapa, de modernización y comprendida entre 2025 y 2029, implica la digitalización de las unidades, haciendo hincapié en la evolución digital, interoperabilidad y conectividad en tiempo real. Durante este periodo, se llevará a cabo la fase intermedia del Plan de Desarrollo de Habilidades. Un componente crucial de esta etapa es el desarrollo de una organización inteligente que facilite la gestión del conocimiento hacia la excelencia institucional.

En la fase final, nos embarcamos en la consolidación con la meta de lograr la plena capacidad disuasiva de las Fuerzas Armadas para el 2033. Esto, en respuesta a las amenazas y desafíos a la seguridad integral. Aquí, nos guiamos por la innovación, automatización y robotización, incorporando tecnologías de vanguardia como

inteligencia artificial, sistemas eficientes de almacenamiento de energía, nanociencia y materiales más resistentes y ligeros. Todo esto se entrelaza con una mejora continua de nuestras capacidades y una actualización constante de nuestro marco jurídico, siempre en sintonía con los escenarios emergentes.

Los objetivos estratégicos son siete en total, cada uno representa un estado final deseado, formulado con estrategias estructuradas que consideran su impacto y complejidad, están estrechamente vinculados a los factores clave de éxito que definen nuestra visión institucional. En definitiva, no solo se busca fortalecer capacidades, sino también adaptar de manera ágil y efectiva a un futuro que se presenta desafiante pero lleno de oportunidades.

En esta investigación, el propósito esencial será dar cumplimiento del Objetivo Estratégico N°1, este objetivo no es solo una meta abstracta, sino un compromiso profundo con la defensa de nuestra soberanía y la integridad territorial, buscando controlar el territorio nacional, buscando fortalecer un entorno donde la paz y la seguridad sean el pilar para buscar el desarrollo, disuadiendo amenazas y mitigando riesgos.

En este viaje estratégico, se despliegan diversas tácticas, desde el poder militar en operaciones multidominio hasta el control efectivo del territorio, la articulación con otras instituciones estatales y la reforma jurídica son herramientas vitales que moldean el camino hacia la seguridad integral.

En el contexto específico de la FAE, el uso efectivo de recursos prioritarios se convierte en un faro para ejercer un control efectivo de la soberanía. La ejecución de misiones aéreas con estándares de seguridad excepcionales se vuelve crucial para cumplir nuestro objetivo estratégico. Aquí es donde las cartas aeronáuticas entran en juego, guiando a nuestras tripulaciones durante misiones hacia aeródromos no controlados, un elemento esencial para nuestra misión constitucional de defensa.

A continuación, exploraremos cómo las cartas aeronáuticas se convierten en aliadas fundamentales para lograr la visión estratégica.

- 1. Seguridad en la Operación Aérea:** Las cartas aeronáuticas proporcionan información detallada sobre la geografía local, obstáculos, y estructuras, lo que ayuda a garantizar la seguridad de las operaciones aéreas en el territorio nacional, esto es especialmente crucial en aeródromos no controlados, donde los pilotos deben depender en gran medida de su conocimiento del entorno.
- 2. Planificación de Vuelos:** Las cartas aeronáuticas ofrecen datos esenciales para la planificación de vuelos, como rutas recomendadas, elevaciones, y coordenadas geográficas, esta información facilita la ejecución de operaciones militares estratégicas y tácticas, permitiendo a las Fuerzas Armadas trazar rutas eficientes y seguras para el control efectivo del territorio.
- 3. Orientación en Zonas Estratégicas:** En el contexto del objetivo estratégico que menciona la atención a zonas estratégicas de seguridad, las cartas aeronáuticas son valiosas para la orientación y el control efectivo en dichas áreas, proporcionan detalles sobre límites geográficos, puntos de referencia y elementos clave para asegurar la protección de fronteras y áreas críticas.
- 4. Coordinación con otras Entidades:** Al utilizar cartas aeronáuticas, las Fuerzas Armadas pueden mejorar la coordinación con otras entidades estatales y no gubernamentales, la información cartográfica compartida puede facilitar una comprensión común del terreno y mejorar la colaboración en actividades conjuntas para garantizar la paz y seguridad en el Estado.
- 5. Alistamiento Operacional:** La información detallada en las cartas aeronáuticas es esencial para el alistamiento operacional, ya que proporciona datos críticos para la formación y preparación de las tripulaciones y personal militar, esto incluye el conocimiento de las características geográficas y obstáculos que pueden afectar las operaciones aéreas.

La razón es clara, al utilizar cartas aeronáuticas en aeródromos no controlados, se fortalece la capacidad de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, coadyuvando al cumplimiento de la misión constitucional de defensa y seguridad, empleando cartas mejorando la seguridad operacional, especialmente en aeródromos no controlados.

La investigación abre la puerta hacia estrategias y normativas para abordar los desafíos en el uso de cartas aeronáuticas en misiones hacia aeródromos no controlados. Dichas estrategias están diseñadas para ofrecer soluciones prácticas y específicas, adaptadas a las necesidades únicas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, mejorando la seguridad operacional y reduciendo los riesgos asociados.

### **Objetivo**

Desarrollar un plan de acción para institucionalizar el uso de las cartas aeronáuticas en aeródromos no controlados, para contribuir a la seguridad operacional en las diferentes misiones que cumplen las tripulaciones de vuelo de la FAE.

### **Regulaciones técnicas RDAC parte 153 operación de aeródromos**

#### ***Información general***

- a) El operador/explotador de aeródromo debe contar con un manual de aeródromo, impreso y/o digital.
- b) ) El manual de aeródromo debe estar organizado en un formato estándar que facilite la revisión por parte de la DGAC y dispondrá de un sistema para registrar las revisiones o enmiendas.
- c) El contenido del manual de aeródromo, así como su distribución deben ser los mismos descritos en la RDAC 139;
- d) El operador/explotador de aeródromo tiene la responsabilidad de cumplir la observancia y aplicación de los requisitos establecidos en este Reglamento y en la RDAC 139 - Certificación de Aeródromos

e) El incumplimiento por parte del operador/explotador de aeródromo a lo contenido en el manual de aeródromo, debe ser causal para un proceso de infracción y/o sanción e incluso del retiro del certificado de aeródromo de acuerdo a lo establecido por la DGAC y/o cuando se determine que se pone en riesgo la seguridad operacional (DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACION CIVIL, 2023)

***Condiciones del área de movimiento e instalaciones, que deben ser notificadas***

- a) El operador/explotador de aeródromo debe inspeccionar y notificar a las dependencias del servicio de información aeronáutica, las condiciones del estado del área de movimiento y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas. Comunicará información similar de importancia para las operaciones, a las dependencias de los servicios de tránsito aéreo, para que dichas dependencias puedan facilitar la información necesaria a las aeronaves que lleguen o salgan. Esta información se mantendrá actualizada y cualquier cambio de las condiciones se comunicará sin demora.
- b) El operador/explotador del aeródromo debe vigilar permanentemente las condiciones del área de movimiento y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas, con el fin de identificar cualquier cuestión que pueda afectar la seguridad operacional de las aeronaves y los aeródromos, y debe notificar a las dependencias del servicio de información aeronáutica para la emisión de NOTAMS respectivos donde aplique, que incluyan:
1. Actividades de construcción o mantenimiento;
  2. Partes irregulares o deterioradas de la superficie de una pista, calle de rodaje, plataforma o en cualquier parte del área de movimiento utilizada por las aeronaves.
  3. Presencia de nieve, nieve fundente, hielo o escarcha sobre una pista, calle de rodaje o plataforma; (aplicable hasta el 3 de noviembre de 2021)



4. Presencia de agua, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha sobre una pista, calle de rodaje o plataforma; (aplicable a partir del 4 de noviembre de 2021)
5. Presencia de agua en una pista, calle de rodaje o plataforma; (aplicable hasta el 3 de noviembre de 2021)
6. Presencia de productos químicos líquidos anticongelantes o descongelantes u otros contaminantes en una pista, una calle de rodaje o una plataforma;
7. Utilización de un pavimento para aeronaves con ACN superior a PCN (hasta 27 de noviembre de 2024)
8. Utilización de un pavimento para aeronaves con ACR superior a PCR (a partir 28 de noviembre de 2024)
9. Presencia de bancos de nieve o de nieve acumulada adyacentes a una pista, calle de rodaje o plataforma;
10. Otros peligros temporales, incluyendo aeronaves estacionadas;
11. Avería o funcionamiento irregular de una parte o de todas las ayudas visuales;
12. Avería de la fuente normal o secundaria de energía eléctrica;
13. Presencia sobre una pista, calle de rodaje o plataforma, de otros contaminantes como lodo, polvo, arena, cenizas volcánicas, aceite o caucho
14. Reducción de niveles de seguridad operacional del área de movimiento o instalaciones por fallas o daños imprevistos;
15. Nivel de rozamiento de una pista pavimentada o una porción de la misma cuando sea inferior al especificado por el Estado;
16. Señalización del área de movimiento conspicua o inadecuada;
17. Fallas parciales en el sistema de comunicación y alerta de emergencias;

18. Presencia de fauna silvestre en las áreas de movimiento y sus aproximaciones;
19. Degradación provisional o continua de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) debiendo notificar a las dependencias de servicios de tránsito aéreo y de servicios de información aeronáutica, en términos de la nueva categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios de que se dispone en el aeródromo; y
20. Cualquier otra condición que pueda afectar adversamente la seguridad operacional del aeródromo según lo dispuesto en el presente Reglamento.  
(DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACION CIVIL, 2023)

***Señalización de áreas de uso restringido, pistas y calles de rodaje cerradas en forma parcial o total***

- a) El operador/explotador del aeródromo, debe facilitar a los explotadores aéreos la notificación y distribución de información de las condiciones del aeródromo, mediante la emisión de NOTAM u otros sistemas y procedimientos aceptables a la DGAC.
- b) El operador/explotador de aeródromo, debe facilitar la información de las áreas restringidas de la pista y calles de rodaje, mediante la emisión de NOTAM u otros sistemas para la difusión de la información que sea aceptable a la DGAC.

***Áreas fuera de servicio***

- a) El operador/explotador del aeródromo debe establecer los procedimientos para señalar las áreas fuera de servicio según lo establecido en la RDAC 154 Apéndice 5 – Señalización del área de movimiento y Apéndice 6 – Iluminación del área de movimiento; de una manera aceptable a la DGAC. Estas áreas pueden ser:
  1. las que se encuentren en el área de movimiento o que estén adyacentes a esta u otra área del aeródromo, en el que pueda operar una aeronave;

2. todo equipo y obra de construcción que afecte el movimiento seguro de las aeronaves en el aeródromo
3. cualquier área adyacente a una radio ayuda que interfiera contra una señal, o afecte a la radio ayuda; y

b) Los procedimientos y estándares para identificar y marcar las áreas fuera de servicio establecidos en el Manual de Aeródromo deben ser aceptables a la DGAC.

(DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACION CIVIL, 2023)

### ***Planificación para casos de emergencia en los aeródromos***

a) El operador/explotador del aeródromo debe elaborar el Plan de Emergencia que será aprobado por la DGAC, este Plan se debe desarrollar y mantener con el objetivo de salvar vidas.

b) El plan se ajustará a los principios relativos a factores humanos a fin de asegurar que todas las entidades existentes intervengan de la mejor manera posible en las operaciones de emergencia.

c) El Plan debe estar desarrollado de una forma. Y las establecidas por la DGAC en el capítulo y apéndice correspondiente. (DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACION CIVIL, 2023)

### **Desarrollo de la propuesta**

#### ***Aeródromos no controlados***

Está relacionada con un área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves. Por su parte aeropuerto se define a todo aeródromo especialmente equipado y usado regularmente para pasajeros y/o carga que, posee instalaciones y servicios de infraestructura aeronáutica suficientes para ser operado en la aviación civil. (Aviación de Colombia, 2017)

Los aeródromos no controlados se denominan así ya que como su nombre lo indica, no cuentan con personal en la torre de control que coordine las llegadas y

salidas de las aeronaves en su área, pero no significa que estén fuera de servicio. Esto ha sido establecido así por las autoridades aeronáuticas quienes determinaron, por diferentes análisis técnicos, que no se requiere de personal de Control de Tráfico Aéreo (ATC) que coordine las llegadas y salidas de las aeronaves, y que en el cual siguiendo los procedimientos y estándares nacionales e internacionales se pueden llevar a cabo operaciones. (Aviación de Colombia, 2017)

Los aeródromos pueden tener cierres temporales (minutos, horas) o cierres más prolongados que pueden durar días, semanas o hasta meses, por diferentes motivos que pueden ser desde revisiones de pista, reparaciones y hasta mejoras de la infraestructura general. (Aviación de Colombia, 2017)

***Métodos de anuncios de tránsito en aeródromos sin servicio de control de tránsito aéreo:***

a) En Aeródromos sin servicio de control de tránsito aéreo resulta esencial que los pilotos que se encuentren en la vecindad de los mismos estén alertas buscando otro tránsito e intercambien información. Esto es de gran importancia puesto que podrían, eventualmente, estar evolucionando aeronaves sin comunicación. Para obtener el mayor grado de seguridad, es necesario que todas las aeronaves equipadas con radio transmitan y escuchen en la frecuencia establecida de anuncios de tránsito de aeródromo.

b) Debido a la posibilidad de que aeronaves operando en aeródromos aledaños efectúen auto anuncios simultáneos en la frecuencia definida, se deberá mencionar al inicio de cada transmisión el nombre del aeródromo, seguido de las palabras "anuncio de tránsito", distintivo de llamada y tipo de aeronave, posición respecto al aeródromo, altitud cuando corresponda, actitud de vuelo (descendiendo, saliendo, ingresando, etc.) y al final de cada transmisión el nombre del aeródromo de nuevo.

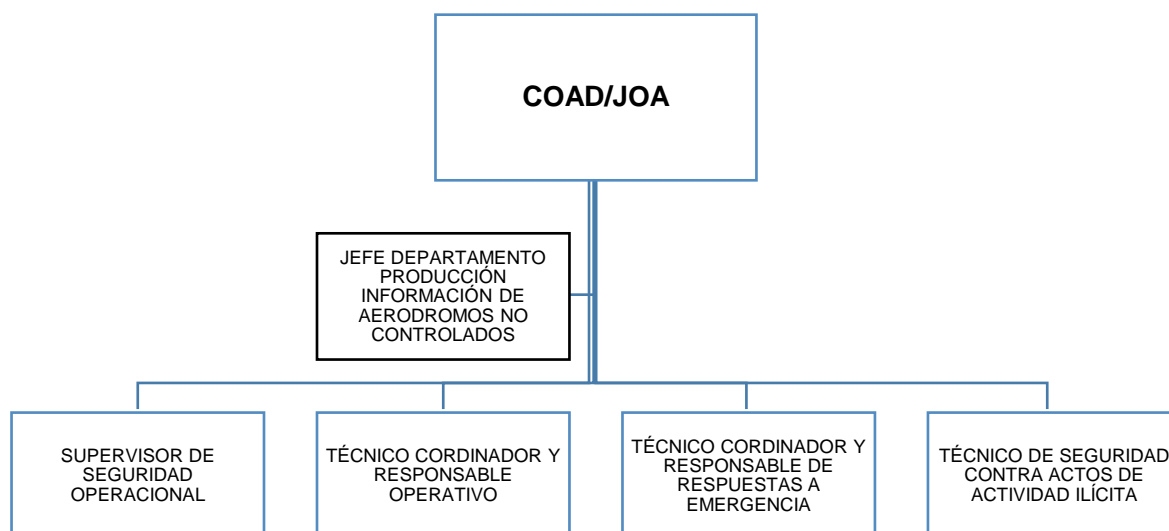
c) Los pilotos de aeronaves llegando deberán mantener escucha y comunicarse en la frecuencia designada desde por lo menos 10 millas antes del aeródromo hasta el aterrizaje. Los pilotos de aeronaves saliendo deberán escuchar y comunicarse, en la Frecuencia designada, desde el encendido de los motores y hasta 10 millas fuera del aeródromo. Los pilotos de aeronaves en sobrevuelo alrededor del aeródromo a la altura del tránsito de aeródromo, deberán mantenerse a la escucha y comunicarse en la frecuencia designada mientras estén dentro de 10 millas alrededor del aeródromo. (Centro de Gestión Aeronáutica de Colombia—CGAC, 2014)

### Propuesta de estructura

Para que exista un control de los aeródromos no controlados es necesario de una estructura que puede estar conformada de la siguiente forma:

#### Figura 1

*Organización propuesta para aeródromos no controlados*



*Nota.* Organización propuesta

## Documentación

La que se desarrolle en los formatos establecidos internamente como los que se adapten e institucionalicen de los operadores o la autoridad reguladora en el Ecuador, como es la DGAC y las externas FAA y OACI.

## Cartas aeronáuticas

Se define como la representación de una porción de la tierra, su relieve y construcciones, diseñada especialmente para satisfacer los requisitos de la navegación aérea.

Se trata de un mapa en el que se reflejan las rutas que deben seguir las aeronaves, y se facilitan las ayudas, los procedimientos y otros datos imprescindibles para el piloto. (Vatsur, 2019)

La seguridad de la navegación aérea exige la elaboración y publicación de cartas aeronáuticas actualizadas y precisas, que respondan a las necesidades actuales de la aviación. En consecuencia, corresponde a cada Estado miembro de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) adoptar las disposiciones necesarias para facilitar el esfuerzo de cooperación que supone la producción y difusión de cartas aeronáuticas. Además, cada Estado tiene la obligación de proporcionar información del propio territorio a través de las cartas aeronáuticas (Vatsur, 2019)

- a) Abandonando el fijo de aproximación final en inbound (aproximación de no-precisión) o pasando la baliza exterior (aproximación de precisión)
- b) Establecido en el tramo de aproximación final.
- c) Al terminar el procedimiento de aproximación por instrumentos o al iniciar el procedimiento de aproximación frustrada. (Vatsur, 2019)

Notificaciones para aeronaves llegando:

- a) 10 millas fuera b. Iniciando tramo a favor del viento c. Iniciando tramo básico d. Iniciando final e. Abandonando la pista. (Vatsur, 2019)

Notificaciones para aeronaves saliendo:

- a) Antes de iniciar el rodaje
- b) Antes de entrar en pista para despegar
- c) Abandonando el circuito de tránsito (indicar dirección de vuelo y altitud a la cual se asciende). (Vatsur, 2019)

### **Tipos de Cartas**

El objetivo principal de las cartas aeronáuticas es satisfacer los requisitos que el piloto necesita sobre diversa información de tipo aeronáutico, teniendo en cuenta la fase de vuelo en la que se encuentra, para asegurar la operación segura y rápida de la aeronave (Vatsur, 2019)

En la operación de la aeronave se definen las siguientes fases:

- Rodaje desde el puesto de estacionamiento de la aeronave hasta el punto de despegue.
- Despegue y ascenso hasta la estructura de rutas.
- Ruta.
- Descenso hasta la aproximación.
- Aproximación para aterrizar y aproximación frustrada.
- Aterrizaje y rodaje hasta el puesto de estacionamiento.

Dependiendo de la fase de vuelo y las reglas de vuelo aplicables (visuales o instrumentales), las características de las cartas varían de forma sustancial, ya que el piloto requiere información diferente. (Vatsur, 2019)

Los 17 tipos se distribuyen en 4 grupos de acuerdo con su utilización principal.

El primer grupo se utiliza para la planificación previa al vuelo y comprende las siguientes cartas:

1. Plano de obstáculos de aeródromo – Tipo A (limitadores de utilización).
2. Plano de obstáculos de aeródromo – Tipo B.
3. Plano de obstáculos de aeródromo – Tipo C.

4. Carta topográfica para aproximaciones de precisión. (Vatsur, 2019)

El segundo grupo abarca las cartas que se utilizan en vuelo, entre el despegue y el aterrizaje, y son:

5. Carta de navegación en ruta.
6. Carta de área.
7. Carta de salida normalizada – Vuelo por instrumentos (SID).
8. Carta de llegada normalizada – Vuelo por instrumentos (STAR).
9. Carta de aproximación por instrumentos.
10. Carta de aproximación visual. (Vatsur, 2019)

El tercer grupo comprende las cartas que se utilizan para los movimientos en tierra de las aeronaves en el aeródromo, y son:

11. Plano de aeródromo.
12. Plano de aeródromo para movimientos en tierra.
13. Plano de estacionamiento y atraque de aeronaves. (Vatsur, 2019)

El cuarto grupo comprende las cartas que se utilizan para la navegación aérea visual, el trazado de posiciones y la planificación, y son:

14. Carta aeronáutica mundial (escala 1:1.000.000).
15. Carta aeronáutica regional (escala 1:500.000).
16. Carta de navegación aeronáutica (escala pequeña).
17. Carta de posición. (Vatsur, 2019)

De los 17 tipos de cartas, seis son de disponibilidad obligatoria, otras seis opcional y las cinco restantes condicionales. (Vatsur, 2019)

**a) Cartas obligatorias.** Las seis cartas de producción y disponibilidad obligatoria son las siguientes:

#### **Plano de obstáculos de aeródromo**

**Tipo A.** Esta carta estará disponible para aquellos aeródromos en los que existan obstáculos destacados en las áreas de despegue y aterrizaje.



- Carta topográfica para aproximaciones de precisión. Esta carta es obligatoria para todas las pistas en las que existan aproximaciones de precisión de categorías II y III.
- Carta de navegación en ruta. Esta carta estará disponible para todas las zonas en las que se hayan establecido Regiones de Información de Vuelo (FIR).
- Carta de aproximación por instrumentos. Se dispondrá de esta carta en todos los aeródromos en los que se haya establecido tal tipo de aproximación. (Vatsur, 2019)

**Plano de aeródromo/helipuerto.** En todos los que se utiliza regularmente la aviación civil internacional.

- Carta aeronáutica mundial 1:1.000.000. Se producirá en todas las zonas especificadas por la OACI.

**b) Cartas opcionales.** Las seis cartas opcionales se producirán si, en opinión de las Autoridades aeronáuticas de los Estados, contribuyen a la seguridad, regularidad y eficacia de las operaciones de las aeronaves.

**Plano de obstáculos de aeródromo – Tipo B.**

**Plano de aeródromo para movimientos en tierra.**

**Plano de estacionamiento y atraque de aeronaves.**

- Carta aeronáutica 1:500.000.
- Carta de navegación aeronáutica (escala pequeña).
- Carta de posición.
- Cartas condicionales. Las cinco cartas condicionales se producirán solamente si se cumplen determinadas condiciones o circunstancias. (Vatsur, 2019)

**Plano de obstáculos de aeródromo – Tipo C.**

- Carta de área.
- Carta de salida normalizada – Vuelo por instrumentos (SID).
- Carta de llegada normalizada – Vuelo por instrumentos (STAR).
- Carta de aproximación visual. (Vatsur, 2019)

## Rutas y cartas alternas ejemplo la ciudad de Guayaquil

**Figura 42**

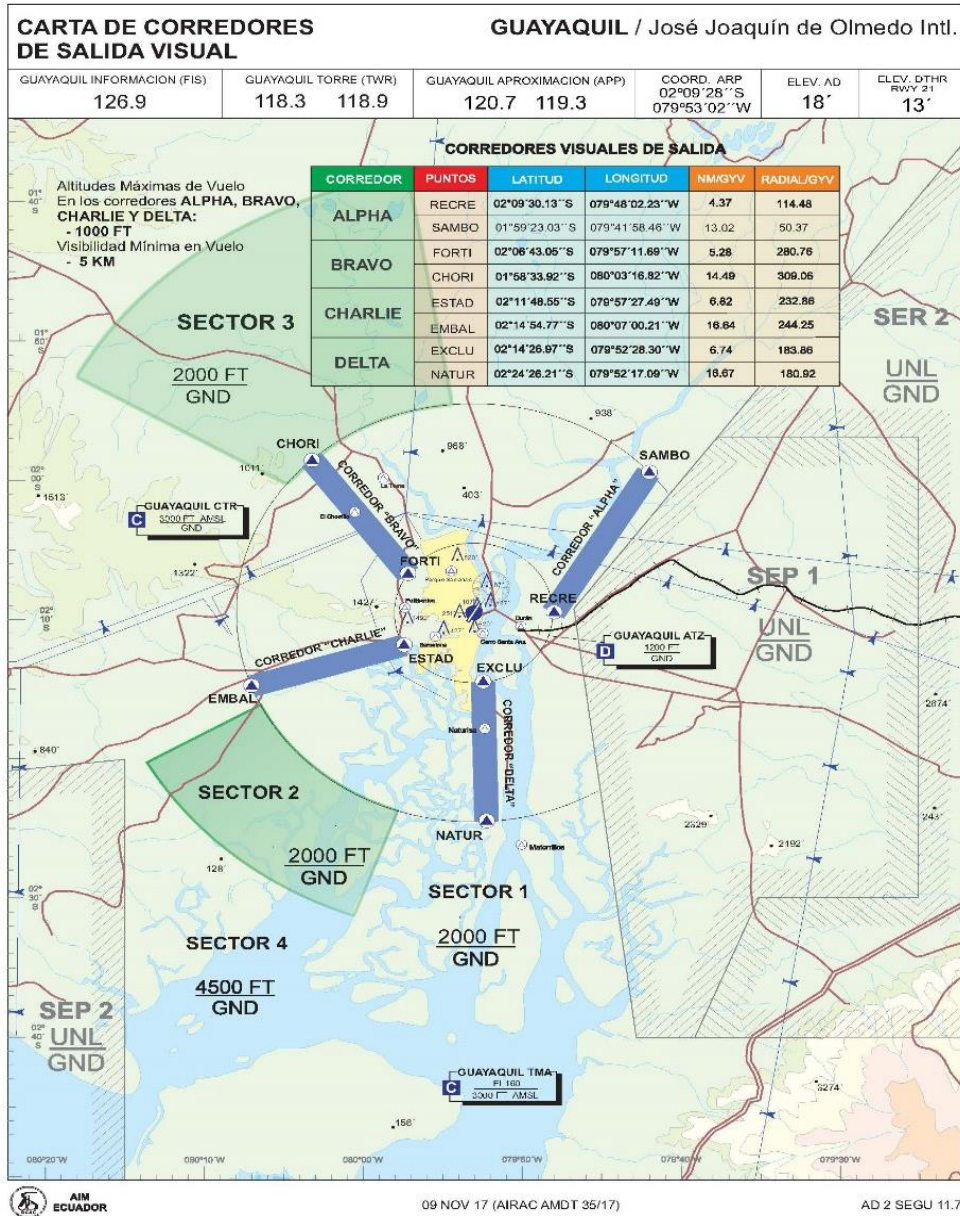
*Rutas de uso temporal en caso de contingencia por ceniza volcánica, ruta inferior.*

Designador de ruta Nombre de los puntos significativos Coordenadas	Derrota GEO	Derrota MAG	Límites superiores Límites inferiores  Clasificación del espacio aéreo	Límites laterales NM	Dirección de los niveles de crucero		Observaciones  Dependencias de control  Frecuencias
					Impar	Par	
1	2		3	4	5		6
<b>W33</b>							
▲ PASTAZA VOR/DME (PAV) 013057S 0780236W	$\frac{267.9^\circ}{087.9^\circ}$	$\frac{272^\circ}{091^\circ}$	FL245 FL225  FL230 Clase D	10	↓		GUAYAQUIL ACC SECTOR 1 FREQ PRINCIPAL 128.3 MHZ FREQ ALTERNA 123.9 MHZ
▲ TA330 013211S 0783623W	$\frac{267.9^\circ}{087.9^\circ}$	$\frac{271^\circ}{091^\circ}$	FL245 FL225  FL230 Clase E				
▲ TA331 013301S 0785919W	$\frac{267.9^\circ}{088.0^\circ}$	$\frac{271^\circ}{091^\circ}$	FL245 FL125  FL130 Clase E				
▲ BIVAN 013408S 0793015W	$\frac{213.1^\circ}{033.1^\circ}$	$\frac{216^\circ}{036^\circ}$	FL245 2500 FT ALT  3000 FT ALT Clase C				
▲ GUAYAQUIL VOR/DME (GYV) 020742S 0795201W							

*Nota.* Permite visualizar a los pilotos un ejemplo de rutas visuales con puntos de notificación obligatoria, con distancias y coordenadas GPS.

**Figura 43**

*Corredores de salida visual, ejemplo el Aeropuerto José Joaquín de Olmedo de la ciudad de Guayaquil.*



*Nota.* Permite visualizar a los pilotos un ejemplo de rutas visuales con puntos de notificación obligatoria, con distancias, elevaciones, áreas restringidas, sectores de ingresos y coordenadas GPS, teniendo su publicación el 9 de noviembre del 2017.

**Plan de capacitación propuesto**

A continuación, se propone un plan de capacitación que contribuirá a las operaciones de aeródromos no controlados:

**Tabla 46***Plan de capacitación*

<b>ORD</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHAS</b>
01	Legislación aeronáutica de aeródromos no controlados	COAD / COED	Feb 2024
02	Aeródromos no controlados	COAD / COED	Mar 2024
03	Servicios de tránsito aéreo	COAD / COED	Abr 2024
04	Servicios de control de aeródromos no controlados	COAD / COED	May 2024
05	Taller – Practico	COAD / COED	Jun 2024
06	Métodos y procedimientos de aeródromos no controlados	COAD / COED	Jul 2024

*Nota.* Plan de capacitación propuesto.

## Propuesta de plan de acción

### *Plan de acción*

#### **Propuesta: Estrategias Normativas para la FAE.**

##### **Estrategia 1: Desarrollo de Normativas Específicas para la FAE.**

**Acción:** Formular y establecer normativas específicas para la FAE, enfocadas en el uso obligatorio de cartas aeronáuticas en misiones de vuelo hacia aeródromos no controlados.

##### **Tareas:**

1. Análisis normativo interno: Evaluar el marco normativo interno de la FAE y su alineación con las mejores prácticas en seguridad operacional.
2. Colaboración interna: Facilitar la colaboración entre departamentos internos de la FAE para asegurar que las normativas propuestas se integren efectivamente en los procedimientos operativos.
3. Adaptación a requisitos específicos: Personalizar las normativas para abordar las particularidades de las operaciones de la FAE, considerando su flota de aeronaves y las misiones asignadas.

##### **Estrategia 2: Implementación de Tecnologías de Acceso a Cartas Aeronáuticas Específicas para la FAE**

**Acción:** Introducir tecnologías innovadoras diseñadas específicamente para la FAE, facilitando el acceso y el uso eficiente de cartas aeronáuticas durante las misiones de vuelo.

##### **Tareas:**

1. Desarrollo de Aplicaciones Personalizadas: Colaborar con desarrolladores para crear aplicaciones móviles y herramientas electrónicas adaptadas a las necesidades específicas de la FAE.

2. Integración con Sistemas Internos: Asegurar que las nuevas tecnologías se integren sin problemas con los sistemas internos de la FAE, facilitando la transición hacia su uso efectivo.
3. Capacitación Específica para la FAE: Diseñar programas de capacitación que se centren en las características de las nuevas tecnologías y su aplicación en el contexto de las misiones de la FAE.

### **Estrategia 3: Auditorías y Supervisión Continua Específicas para la FAE**

**Acción:** Establecer un sistema de auditorías y supervisión continua adaptado a las operaciones de la FAE para evaluar y mejorar la implementación de las normativas y el uso de cartas aeronáuticas.

#### **Tareas:**

1. Diseño de Protocolos de Auditoría Específicos: Desarrollar protocolos de auditoría que se alineen con las operaciones y requisitos específicos de la FAE.
2. Implementación de Sistemas de Supervisión Personalizados: Utilizar sistemas de supervisión que consideren la diversidad de las misiones de la FAE y permitan una evaluación integral.
3. Colaboración con Profesionales de la FAE: Involucrar a pilotos y personal operativo en el diseño y ejecución de auditorías, asegurando una comprensión profunda de las necesidades y desafíos internos.

### **Integración con el Plan Estratégico Institucional de la FAE**

La propuesta de estrategias normativas se alinea perfectamente con el Plan Estratégico Institucional (PEI) de la FAE, contribuyendo a los objetivos y metas específicos de la institución:

#### **Misión y Visión de la FAE**

La propuesta refuerza la misión de la FAE de garantizar la soberanía del espacio aéreo nacional y respalda la visión de ser una institución líder mediante la mejora de la seguridad operacional y la implementación de tecnologías innovadoras.

### Objetivos Estratégicos del PEI

#### 1. Mejorar la Seguridad Operacional:

- Las estrategias abordan directamente este objetivo al mitigar los riesgos asociados con la ausencia del empleo de cartas aeronáuticas.

#### 2. Integrar Tecnologías Innovadoras en las Operaciones Aéreas:

- La introducción de tecnologías específicas para la FAE cumple con este objetivo, modernizando las operaciones aéreas.

#### 3. Desarrollar Normativas Internas Eficientes:

- La formulación de normativas específicas contribuye directamente a este objetivo, mejorando la eficiencia de los procesos internos.

### Metas Operativas del PEI

#### 1. Reducir los Riesgos en las Operaciones Aéreas:

- Las estrategias propuestas se centran en la mitigación de riesgos, directamente alineadas con esta meta operativa.

#### 2. Implementar Tecnologías Innovadoras en el Entorno Operativo:

- La introducción de tecnologías específicas para la FAE contribuye a esta meta, mejorando la infraestructura tecnológica.

### Desarrollo Organizacional y Evaluación Continua

Las estrategias propuestas fomentan la colaboración interna y promueven una cultura de seguridad aérea, alineándose con las iniciativas de desarrollo organizacional delineadas en el PEI de la FAE. La adaptación de normativas internas y la implementación de tecnologías innovadoras no solo fortalecerán las capacidades operativas de la FAE, sino que también impulsarán una mejora continua en la eficiencia y efectividad de sus operaciones aéreas.

### **Evaluación y Seguimiento en la Integración**

La inclusión de mecanismos de auditoría y supervisión continua en las estrategias propuestas asegura una evaluación sistemática y seguimiento constante. Esto no solo contribuirá a la medición del cumplimiento de las normativas y la eficacia de las nuevas tecnologías, sino que también permitirá ajustes y mejoras continuas, manteniendo a la FAE en la vanguardia de las prácticas aéreas seguras y eficientes.



NOMBRE DEL PROYECTO	GERENTE DE PROYECTO
IMPLEMENTACION DE CARTAS AERONÁUTICAS	MUÑOZ D. / PÉREZ G.

OBJETIVO	ACCIÓN	TAREA	UNIDAD RESPONSABLE	PRIORIDAD	ESTADO	EMPEZAR	FIN	NOTAS
<b>1. Desarrollo de Normativas Específicas para la FAE</b>	Formular y establecer normativas específicas para la FAE, enfocadas en el uso obligatorio de cartas aeronáuticas en misiones de vuelo hacia aeródromos no controlados.	1.1 Análisis Normativo Interno: Evaluar el marco normativo interno de la FAE y su alineación con las mejores prácticas en seguridad operacional.	COAD	Alto	No se ha iniciado	24/2/1	24/12/1	
		1.2 Colaboración Interna: Facilitar la colaboración entre departamentos internos de la FAE para asegurar que las normativas	JOA	Alto	No se ha iniciado	24/2/2	24/12/2	

		propuestas se integren efectivamente en los procedimientos operativos.						
		1.3 Adaptación a Requisitos Específicos: Personalizar las normativas para abordar las particularidades de las operaciones de la FAE, considerando su flota de aeronaves y las misiones asignadas.	COAD	Alto	No se ha iniciado	24/2/3	24/12/3	
<b>2. Implementación de Tecnologías de Acceso a Cartas Aeronáuticas Específicas para la FAE</b>	Introducir tecnologías innovadoras diseñadas específicamente para la FAE, facilitando el acceso y el uso eficiente de cartas aeronáuticas durante las misiones de vuelo.	2.1 Desarrollo de Aplicaciones Personalizadas: Colaborar con desarrolladores para crear aplicaciones móviles y herramientas	DIRSICOM	Alto	No se ha iniciado	24/2/1	24/12/1	

		electrónicas adaptadas a las necesidades específicas de la FAE.						
		2.2 Integración con Sistemas Internos: Asegurar que las nuevas tecnologías se integren sin problemas con los sistemas internos de la FAE, facilitando la transición hacia su uso efectivo.	DIRTEL / CC-FF-AA.	Alto	No se ha iniciado	24/2/2	24/12/2	
		2.3 Capacitación Específica para la FAE: Diseñar programas de capacitación que se centren en las características de las nuevas tecnologías y su aplicación en el	IGM-DIRDAE	Medio	No se ha iniciado	24/2/3	24/12/3	

		contexto de las misiones de la FAE.						
<b>3. Auditorías y Supervisión Continua Específicas para la FAE</b>	Acción: Establecer un sistema de auditorías y supervisión continua adaptado a las operaciones de la FAE para evaluar y mejorar la implementación de las normativas y el uso de cartas aeronáuticas.	3.1 Diseño de Protocolos de Auditoría Específicos: Desarrollar protocolos de auditoría que se alineen con las operaciones y requisitos específicos de la FAE.						
		3.2 Implementación de Sistemas de Supervisión Personalizados: Utilizar sistemas de supervisión que consideren la diversidad de las misiones de la FAE	COAD / JOA	Alto	No se ha iniciado	2024-10-13	2024-10-19	

		y permitan una evaluación integral.						
		3.3 Colaboración con Profesionales de la FAE: Involucrar a pilotos y personal operativo en el diseño y ejecución de auditorías, asegurando una comprensión profunda de las necesidades y desafíos internos.	COAD / JOA.	Medio	No se ha iniciado	2024-10-15	2024-10-16	Formar un equipo multidisciplinario conformado por oficiales pilotos y de varias especialidades que permitan formular protocolos para ejecutar auditoría y supervisión para asegurar la efectividad del producto a desarrollar.

## Capítulo V

### Conclusiones y futuras investigaciones

#### Conclusiones

La revisión exhaustiva de casos de incidentes y accidentes relacionados con misiones de vuelo en aeródromos no controlados en Ecuador durante el año 2022 ha revelado patrones significativos, se ha identificado una correlación directa entre la falta de uso adecuado de cartas aeronáuticas y la ocurrencia de riesgos operacionales, la evidencia respalda la necesidad de fortalecer las prácticas de utilización de cartas aeronáuticas para prevenir o reducir los riesgos asociados a operaciones en aeródromos no controlados.

La evaluación detallada de la disponibilidad y precisión de las cartas aeronáuticas utilizadas en aeródromos no controlados en Ecuador ha revelado áreas de mejora, se han identificado inconsistencias y deficiencias que podrían afectar la seguridad operacional, este hallazgo destaca la importancia de garantizar la actualización y precisión de las cartas aeronáuticas utilizadas en este contexto para respaldar las operaciones seguras.

El análisis estadístico basado en encuestas a pilotos y profesionales de la aviación ha proporcionado una comprensión profunda de las percepciones y prácticas en relación con el uso de cartas aeronáuticas, se han identificado patrones claros que indican la influencia directa del empleo adecuado de cartas aeronáuticas en la mejora de la seguridad operacional en aeródromos no controlados, esta correlación respalda la importancia de promover la conciencia y el cumplimiento en el uso de estas herramientas.

La formulación del plan de acción piloto representa un paso crucial hacia el fortalecimiento de la seguridad operacional en operaciones aéreas hacia aeródromos no controlados, este plan, diseñado específicamente para abordar las deficiencias identificadas en los objetivos anteriores, proporciona medidas prácticas y adaptadas a las necesidades de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

La implementación de este plan se perfila como una estrategia efectiva para mitigar riesgos e incrementar la seguridad de las operaciones aéreas.

La revisión exhaustiva de casos, la evaluación de cartas aeronáuticas y el análisis estadístico respaldan la hipótesis planteada, dado que la falta de empleo de cartas aeronáuticas se asocia directamente con la incidencia de los riesgos y accidentes para el personal de pilotos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, en tal sentido existe una clara necesidad crítica de promover y reforzar el uso de cartas aeronáuticas como una medida fundamental para garantizar la seguridad operacional en aeródromos no controlados.

### **Futuras investigaciones**

Para futuras investigaciones se recomienda realizar una investigación de seguimiento para evaluar la implementación y eficacia del plan de acción piloto propuesto. Esto permitirá medir el impacto de las estrategias propuestas y ajustarlas según sea necesario para lograr mejoras continuas.

Futuras investigaciones podrían explorar más a fondo los factores externos que podrían afectar la seguridad operacional en aeródromos no controlados, como las condiciones meteorológicas locales, la infraestructura de las pistas y la coordinación con otras agencias de aviación.

Investigar el desarrollo de tecnologías específicas para la FAE, como sistemas de navegación electrónica adaptados a sus necesidades particulares, podría contribuir significativamente a la modernización y mejora de las operaciones aéreas.

Una investigación adicional podría centrarse en el impacto de las mejoras normativas en la cultura organizacional de la FAE, para evaluar cómo estos cambios son recibidos y adoptados por el personal puede proporcionar perspectivas valiosas sobre la implementación efectiva de prácticas más seguras.

### Bibliografía

- Alan Stolzer & Carl Halford:. (2014). *Safety Management Systems in Aviation*.
- Albuquerque, A. d. (2019). *Teoría de la Organización y Nuevo Institucionalismo en Análisis Organizacional*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Andres Muguira. (2020). *¿Qué es la investigación descriptiva?* Retrieved from <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>
- Anselm Strauss y Juliet Corbin. (2020). *Diseño de Investigación; Métodos Cualitativos, Cuantitativos y Mixtos*.
- Atómica, L. B. (2012). *Natividad Carpintero Santamaria*. Madrid: Diaz de Santos .
- Aviación de Colombia. (2017). *¿Que son los aeródromos no controlados? ¿Y son seguros?* Retrieved from <https://www.eduperea.com/aviacion/que-son-los-aerodromos-no-controlados-y-son-seguros/>
- Ávila, M. A. (2011). Elaboración de un procedimiento de aproximación por gps, para el aeropuerto Jorge E. González T. en san José del Guaviare. *LACCEI Latin American and Caribbean Conference*.
- Ávila, M., & Gomez Forero, L. V. (2010). Elaboración de un procedimiento de aproximación por gps.
- Ayuzabet de la Rosa Alburquerque. (2019). *Teoría de la Organización y Nuevo Institucionalismo en Análisis Organizacional*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Borja Carrera. (2013). *EL NACIMIENTO DE LA AVIACIÓN EN EL ECUADOR*. Retrieved from <https://cehist.mil.ec/images/2021/112.pdf>
- Borrough. (1994). *Principles of Geographical Information System for land resources assessment*. Oxford: Science.
- Caballero, G. (2011). ECONOMÍA DE LAS INSTITUCIONES: DE COASE Y NORTH A WILLIAMSON Y OSTROM. *ECONOMÍA DE LAS INSTITUCIONES: DE COASE Y NORTH A WILLIAMSON Y OSTROM* Universidad de Vigo. Vigo, España: Ekonomiaz.



- Cadena, J. (2009, Junio 03). *200 AÑOS DE INDEPENDENCIA DE LATINOAMÉRICA Y SU EVOLUCIÓN GEOPOLÍTICA. UNA VISIÓN DESDE SUDAMÉRICA\**. Retrieved from Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92712970006>
- Cardona Agudelo, H. (2009). La geopolítica en el Medio Oriente y el nuevo orden mundial después de la guerra del Golfo Pérsico 1992. 118.
- Carpintero Santamaria, N. (2012). *La Bomba Atómica*. Madrid: Diaz de Santos.
- Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoques de investigación*. Retrieved from [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/l-Variables-libre.pdf?1425133381=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dvariables\\_de\\_Daniel\\_Cauas.pdf&Expires=1671040004&Signature=BqR7DZUI-OVZvC9XiuWQIRgzcabdfu4SLJLRfgtjDZBqvS-JM2ORS4AtIGydSe3F](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/l-Variables-libre.pdf?1425133381=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dvariables_de_Daniel_Cauas.pdf&Expires=1671040004&Signature=BqR7DZUI-OVZvC9XiuWQIRgzcabdfu4SLJLRfgtjDZBqvS-JM2ORS4AtIGydSe3F)
- Centro de Gestión Aeronáutica de Colombia—CGAC. (2014). *NORMAS PROCEDIMENTALES PARA AERODROMOS NO CONTROLADOS Y USO DE FRECUENCIAS DE ANUNCIO DE TRÁNSITO DE AERÓDROMO* . Retrieved from [https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/servicio-de-informacion-aeronautica-ais/Documents/20\\_2014.pdf](https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/servicio-de-informacion-aeronautica-ais/Documents/20_2014.pdf)
- COMMONS, J. (1894). *The Distribution of Wealth*. Estados Unidos: The Academy of Political Science.
- CONSTITUCIÓN . (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. ASAMBLEA NACIONAL.
- Creswell, J. W. (2009). Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. *Sage Publications*, 47.
- Creswell, J. W. (2021). *Bases de la Investigación Cualitativa*.

- Díaz Ríos, I. J. (2017). INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES EN NAVEGACIÓN AÉREA, AEROPUERTOS Y SECTOR AEROESPACIAL. 1-131.
- Dirección de Aviación Civil del Ecuador. (2016). *DGAC*. QUITO, Ecuador: Nueva edición.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACION CIVIL. (2023). *REGULACIONES TECNICAS RDAC PARTE 153 OPERACIÓN DE AERODROMOS*. Retrieved from <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/10/RDAC-153-OPERACION-DE-AERODROMOS-F.pdf>
- Dirección General de Aviación Civil del Ecuador. (n.d.). Retrieved from <https://www.aviacioncivil.gob.ec/>
- EASA. (n.d.). Retrieved from <https://jaato.com/joint-aviation-requirements-jars/>
- Edgell, S. (1975). *Thorstein Veblen's Theory of Evolutionary Change*. The American Journal of Economics and Sociology.
- Endsley, M. R. . ( 1995). *Situation Awareness in Aviation Systems Fuente: International Journal of Aviation Psychology,*.
- Endsley, M. R., & Garland, D. J. (2000). *Lawrence Erlbaum Associates,*.
- Espinoza, A., & Ocampo, R. (2019). La importancia del marco teórico en la investigación científica. *Revista de Investigación Académica*, 10(2), 23-32.
- Etecé. (2022, Febrero 12). *Concepto*. Retrieved from Revolución Francesa: <https://concepto.de/revolucion-francesa/>
- FAA. (2018). *Aeronautical Information Manual (AIM)*. Washington, D.C: FAA.
- FAE. (2018). *Doctrina Aeroespacial Básica FAE*. Quito: FAE.
- FAE. (n.d.). *D08*.
- FOREFLIGHT. (n.d.). Retrieved from <https://www.linkedin.com/company/foreflight/>
- FUERZA AÉREA ECUATORIANA. (n.d.). Retrieved from <https://www.fae.mil.ec/>

- Galán Martín, A. (2015). LA PAZ DE WESTFALIA (1648) Y EL NUEVO ORDEN INTERNACIONAL. 1.
- Gámez, R. (2022). *Teoría Institucionalista y Toma de decisiones*. Retrieved from COMUNICACIÓN Y CULTURA ORGANIZACIONAL EN EMPRESAS CHINAS Y JAPONESAS: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/221/2t.htm#:~:text=A%20ese%20modelo%20se%20le,explicar%20la%20to ma%20de%20decisiones>.
- García Segura. (1993). Retrieved from <https://ddd.uab.cat/record/52080>
- García, S. (1993). Retrieved from <https://ddd.uab.cat/record/52080>
- Gilbert, M. (1996). *First Worl War* (2004 ed.). (A. Devoto, Trans.) Londres.
- González Rodríguez, I. (2011). Algoritmo de rutas óptimas para aeronaves en el plano horizontal. 55.
- González, D., Fernandez, F., & Pérez , A. (2012). *Los sistemas de Información Geográfica y la Investigación en Ciencias Humanas y Sociales*. Madrid: Confederacion Española de Centros de Estudios Locales.
- Gustav Friedrich. (2013). *Teoría del Institucionalismo*. Retrieved from <https://www.redalyc.org/journal/3372/337228654004/html/>
- Gutierrez, J. E., & CRNL, (. (n.d.). Sistema de la Información Geográfica Militar.
- Hernández, J. (2009). *Breve Historia de la Segunda Guerra Mundial*. Madrid: Nowtilus S.L.
- Holloway, J. (1994). Marxismo, Estado y Capital. 1.
- Holsti, K. J. (1995). War, Peace, and the State of the State. *International Political Science Review* , 319–339.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*.
- ICAO. (2020). *Manual de operaciones de Aeródromos*.
- ICAO Doc 9859 AN/474 . (2013). *Safety Management Manual (SMM)*.

Internacional, O. (2014, 01 10). INTRODUCCIÓN A LA SALUD Y LA SEGURIDAD LABORAL.

*Diario Hoy*, p. 1.

Jeannot Rossi, F. (2016). La innovación social en Commons. *Análisis Económico*, 142.

*Jeppesen a Boeing Company*. (n.d.). Retrieved from

<https://ww2.jeppesen.com/search/CARTAS%20AERONAUTICAS>

Jorge Prado . (2012). *Elaboración de cartas aeronáuticas OACI: planos de obstáculos de*

*aeródromo, a partir de imágenes aéreas digitales de pequeño formato*. Retrieved from

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112012000300006#:~:text=Las%20cartas%20aeron%C3%A1uticas%20y%20los,y%20limitaciones%20de%20su%20utilizaci%C3%B3n)

[46112012000300006#:~:text=Las%20cartas%20aeron%C3%A1uticas%20y%20los,y%20limitaciones%20de%20su%20utilizaci%C3%B3n](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112012000300006#:~:text=Las%20cartas%20aeron%C3%A1uticas%20y%20los,y%20limitaciones%20de%20su%20utilizaci%C3%B3n).

Junta de Andalucía. (2022). *Historia de la Revolución Francesa*. Retrieved from Historia del

Imperio Napoleónico y La Restauración: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/[https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14007374/helvia/sitio/upload/B9\\_tema3.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14007374/helvia/sitio/upload/B9_tema3.pdf)

Lopez , T. (2015). *Diccionario de Geografía aplicada y profesional. Terminología de análisis, planificación y gestión del territorio*. Madrid: Universidad de León.

Luis Rodríguez. (2012). *INTRODUCCIÓN GENERAL A LA METODOLOGÍA DE LA*

*INVESTIGACIÓN*. Retrieved from

<https://metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com/2012/03/07/introduccion-general-a-la-metodologia-de-la-investigacion/>

*MANUAL DE AERÓDROMOS*. (2016). Retrieved from [https://www.srvsop.aero/site/wp-](https://www.srvsop.aero/site/wp-content/uploads/2018/12/Manual_de_Aer%C3%B3dromo_Modelo_LAR-139_Apendice-5-1.pdf)

[content/uploads/2018/12/Manual\\_de\\_Aer%C3%B3dromo\\_Modelo\\_LAR-139\\_Apendice-5-1.pdf](https://www.srvsop.aero/site/wp-content/uploads/2018/12/Manual_de_Aer%C3%B3dromo_Modelo_LAR-139_Apendice-5-1.pdf)

McMahon, R. (2003). *The Cold War. A Very Short Introduction*. (Oxford, Ed., & C. Criado, Trans.) Alianza.

Mings, K. (2006). *Fundamentos de las Relaciones Internacionales*. México DF.

- Moret, P. (n.d.). Retrieved from [https://hal.archives-ouvertes.fr/search/index/q\\*/structId\\_i/44675](https://hal.archives-ouvertes.fr/search/index/q*/structId_i/44675)
- OACI. (2020). *Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Aerodromes* (Vol. I). Montreal, Canada: ICAO.
- Oliver, E. (2000). *The New Institutional Economics*. Journal of Economic Literature.
- PIERRE RENOUVIN. (1990). LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL.
- Reason, J. (1997). *REFERENCIAS Y CRITERIOS PARA AMPLIAR ESTA TEORIA*.
- Riascos, J. C. (n.d.). Retrieved from <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/662/795>
- Romo Morales, G. (2011). BREVE PRESENTACIÓN A LA TRADUCCIÓN DE “EL BOTE DE BASURA COMO MODELO DE ELECCIÓN ORGANIZACIONAL”. *Gestión y Política Pública*, 248.
- Rosario Quecedo . (2002). *Introducción a la metodología de investigación cualitativa*. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Salas, E. & Bowers, C. A. ( 2001). *Improving teamwork in organizations: Applications of resource management training* Editorial: Erlbaum,.
- Seguridad Industrial. (2002). *MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL*.
- Serbin, A. (2019). Eurasia y America Latina en un mundo multipolar.
- Simonetti Kolundzija, A. (2021). Thorstein Veblen: Institucionalismo y evolucionismo económico. *Thorstein Veblen: Institucionalismo y evolucionismo económico, Universidad de Valladolid*. Valladolid, Valladolid, España: Facultad de Filosofía y Letras Departamento de Filosofía.
- Smith, J. (2019). Navegación aérea segura en aeródromos no controlados. *ournal of Aviation Safety*, 25(2), 45-58.
- Spielman, G. (2011). *Teoría de la seguridad y defensa en el continente americano. Análisis de los casos de EE.UU. de América, Perú y Chile*. Santiago de Chile: RIL Editores.

- Talin, B. (2022, Noviembre 28). Retrieved from <https://morethandigital.info/es/innovacion-definicion-4-tipos-de-innovacion-y-significado/>
- Thomas Endara. (2020). *Manual de Gestión de OACI*. Retrieved from <https://www.hispaviacion.es/entendiendo-el-concepto-de-seguridad-operacional/>
- Torres, E. (2015, Abril). *El nuevo institucionalismo: ¿hacia un nuevo paradigma?* Retrieved from Universidad Autonoma de Mexico: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426439555005>
- Valenzuela Guzman, M. (2008). La Revolución Francesa. 7.
- Vargas, J. (2008). *Perspectivas del Institucionalismo y Neoinstitucionalismo*. Retrieved from chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/perspectivas2008-1.pdf>
- Vargas-Hernandez, J. (2014, Mayo 28). *Reflexiones sobre el impacto del nuevo institucionalismo económico, sociológico e histórico institucional en la política social*. Retrieved from Iberoamérica Social: <https://iberoamericasocial.com/reflexiones-sobre-el-impacto-del-nuevo-institucionalismo-economico-sociologico-e-historico-institucional-en-la-politica-social>
- Vatsur. (2019). *Cartas de navegación aeronáutica*. Retrieved from [https://vatsur.org/uploaddata/7/Cartas\\_de\\_Navegacion.pdf](https://vatsur.org/uploaddata/7/Cartas_de_Navegacion.pdf)
- Vela Sciences. (2023). *Investigación documental*. Retrieved from <https://www.significados.com/investigacion-documental/>
- Vergara, R. (1993). Decisiones, Organizaciones y el Nuevo Institucionalismo. 144.
- Weiser, M. R. (2020). *Long Life Learning*. (1, Ed.) While.