



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA LOS EXPLOTADORES DE SERVICIO DE LA AVIACIÓN GENERAL EN LA REGIÓN I Y III DEL ECUADOR”

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORA:

YESSENIA ELIZABETH MENDOZA ROBLES

Riobamba- Ecuador

2021



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA LOS EXPLOTADORES DE SERVICIO DE LA AVIACIÓN GENERAL EN LA REGIÓN I Y III DEL ECUADOR”

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORA:

YESSENIA ELIZABETH MENDOZA ROBLES

DIRECTORA: M. Sc. Ing. JESSICA FERNANDA MORENO AYALA

Riobamba- Ecuador

2021

© 2021, Yessenia Elizabeth Mendoza Robles

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio y procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Yessenia Elizabeth Mendoza Robles, declaro el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de Enero 2021

Yessenia Elizabeth Mendoza Robles

1104122575

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Trabajo de investigación “**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA LOS EXPLOTADORES DE SERVICIO DE LA AVIACIÓN GENERAL EN LA REGIÓN I Y III DEL ECUADOR**”, realizado por la señorita: **Yessenia Elizabeth Mendoza Robles**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
<p>Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla</p> <p>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</p>	 <p>Firmado digitalmente por JENNY MARGOTH VILLAMARIN PADILLA Fecha: 2021.02.25 18:44:27 -05'00'</p>	2021-01-14
<p>M. Sc. Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala</p> <p>DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</p>	 <p>Firmado digitalmente por JESSICA FERNANDA MORENO AYALA Fecha: 2021.02.23 20:46:32 -05'00'</p>	2021-01-14
<p>M. Sc. Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo</p> <p>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</p>	 <p>Digitally signed by Patricio Xavier Moreno Vallejo DN: cn=Patricio Xavier Moreno Vallejo, o=ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, ou=AUTORIDAD DE CERTIFICACION ESPPOCH DTIC</p>	2021-01-14

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente al Creador por haberme dado la vida para llegar a este momento tan importante de mi vida como es culminar mi formación académica profesional, a mis padres por su apoyo y cariño incondicional, a mis hermanos por formar siempre parte de cada etapa de mi vida, especialmente a mi hija Isabella que es quien me motiva siempre para seguir adelante y no rendirme en cada tropiezo, quien con su amor me da la fuerza motivacional llena mi vida y me convierte en una mejor persona cada vez más y de la cual ella en un futuro pueda sentirse orgullosa de que yo sea su madre.

Yessenia Mendoza

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a la vida, a Dios, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por ser mi alma mater, por la oportunidad de poder estudiar una formación superior, a mi Directora de tesis que con sus clases me motivo a sentirme segura que la aviación es lo que me quiero hacer de mi vida, a los señores de la Dirección General de aviación Civil del Ecuador especialmente al departamento de Aeronavegabilidad por brindarme su amistad y ayuda para ser esta investigación posible.

Yessenia Mendoza

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xix
ÍNDICE DE INDICADORES.....	xxi
ÍNDICE DE ANEXOS	xxii
RESUMEN	xxiii
ABSTRACT.....	xxiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Formulación del problema	3
1.3 De limitación del problema	3
1.4 Justificación.....	3
1.4.1 <i>Justificación teórica</i>	6
1.4.2 <i>Justificación metodológica</i>	6
1.4.3 <i>Justificación práctica</i>	6
1.5 Objetivos.....	7
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	7
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	7
1.6 Antecedentes históricos.....	8
1.6.1 Accidentes aéreos en Ecuador	9
1.7 Referentes de la investigación	9
1.7.1 <i>Visión Global</i>	11
1.7.2 <i>Visión Latinoamérica</i>	16
1.7.3 <i>Visión a nivel país</i>	21

1.8	Marco conceptual.....	23
<i>1.8.1</i>	<i>Programa estatal de seguridad operacional (SSP).....</i>	<i>23</i>
<i>1.8.2</i>	<i>Pirámide de Seguridad Operacional.....</i>	<i>24</i>
<i>1.8.3</i>	<i>Flujo de Información para el SSP.....</i>	<i>25</i>
<i>1.8.4</i>	<i>Ciclo de la seguridad operacional.....</i>	<i>25</i>
<i>1.8.5</i>	<i>Proceso de gestión de la seguridad operacional.....</i>	<i>26</i>
<i>1.8.6</i>	<i>Sub clasificación SSP.....</i>	<i>26</i>
<i>1.8.7</i>	<i>Accidente.....</i>	<i>26</i>
<i>1.8.8</i>	<i>Aeronave.....</i>	<i>27</i>
<i>1.8.9</i>	<i>Avión (aeroplano).....</i>	<i>27</i>
<i>1.8.10</i>	<i>Estado de diseño.....</i>	<i>27</i>
<i>1.8.11</i>	<i>Estado de fabricación.....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.12</i>	<i>Estado del explotador.....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.13</i>	<i>Helicóptero.....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.14</i>	<i>Incidente.....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.15</i>	<i>Indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional.....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.16</i>	<i>Lesión grave.....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.17</i>	<i>Meta de rendimiento en materia de seguridad operacional.....</i>	<i>29</i>
<i>1.8.18</i>	<i>Programa estatal de seguridad operacional (SSP).....</i>	<i>29</i>
<i>1.8.19</i>	<i>Rendimiento en materia de seguridad operacional.....</i>	<i>29</i>
<i>1.8.20</i>	<i>Riesgo de seguridad operacional.....</i>	<i>29</i>
<i>1.8.21</i>	<i>Seguridad operacional.....</i>	<i>29</i>
<i>1.8.22</i>	<i>Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS).....</i>	<i>29</i>
<i>1.8.23</i>	<i>Meta de rendimiento en materia de seguridad operacional.....</i>	<i>29</i>
<i>1.8.24</i>	<i>Peligro.....</i>	<i>29</i>
<i>1.8.25</i>	<i>Personal de operaciones.....</i>	<i>30</i>
<i>1.8.26</i>	<i>Programa estatal de seguridad operacional (SSP).....</i>	<i>30</i>
<i>1.8.27</i>	<i>Rendimiento en materia de seguridad operacional.....</i>	<i>30</i>
<i>1.8.28</i>	<i>Riesgo de seguridad operacional.....</i>	<i>30</i>

<i>1.8.29</i>	<i>Seguridad operacional</i>	<i>30</i>
<i>1.8.30</i>	<i>Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS)</i>	<i>30</i>
<i>1.8.31</i>	<i>Supervisión de la seguridad operacional</i>	<i>30</i>
<i>1.8.32</i>	<i>Vigilancia</i>	<i>30</i>
<i>1.8.33</i>	<i>Programa estatal de seguridad operacional (SSP)</i>	<i>31</i>
<i>1.8.34</i>	<i>Política, objetivos y recursos estatales de seguridad operacional</i>	<i>31</i>
<i>1.8.35</i>	<i>Reglamentos de explotación específicos</i>	<i>31</i>
<i>1.8.36</i>	<i>Reglamentos de explotación específicos</i>	<i>31</i>
<i>1.8.37</i>	<i>Personal técnico cualificado</i>	<i>31</i>
<i>1.8.38</i>	<i>Obligaciones del sistema de gestión de la seguridad operacional</i>	<i>32</i>
<i>1.8.39</i>	<i>Investigación de accidentes e incidentes</i>	<i>32</i>
<i>1.8.40</i>	<i>Gestión de riesgos de seguridad operacional</i>	<i>32</i>
<i>1.8.41</i>	<i>Aseguramiento estatal de la seguridad operacional</i>	<i>32</i>
<i>1.8.42</i>	<i>Autoridad de investigación de accidente</i>	<i>32</i>
<i>1.8.43</i>	<i>Causas</i>	<i>33</i>
<i>1.8.44</i>	<i>Estado del suceso</i>	<i>33</i>
<i>1.8.45</i>	<i>Factores contribuyentes</i>	<i>33</i>
<i>1.8.46</i>	<i>Incidente</i>	<i>33</i>
<i>1.8.47</i>	<i>Incidente grave</i>	<i>33</i>
<i>1.8.48</i>	<i>Informe preliminar</i>	<i>33</i>
<i>1.8.49</i>	<i>Investigación</i>	<i>34</i>
<i>1.8.50</i>	<i>Masa máxima</i>	<i>34</i>
<i>1.8.51</i>	<i>Programa estatal de seguridad operacional (SSP)</i>	<i>34</i>
<i>1.8.52</i>	<i>Recomendación sobre seguridad operacional</i>	<i>34</i>
<i>1.8.53</i>	<i>Registrador de vuelo</i>	<i>34</i>
<i>1.8.54</i>	<i>Lesión grave</i>	<i>34</i>
<i>1.8.55</i>	<i>Sistema ECCAIRS</i>	<i>35</i>
<i>1.8.56</i>	<i>Sistema ADREP</i>	<i>35</i>
<i>1.8.57</i>	<i>Seguridad operacional</i>	<i>36</i>

1.8.58	<i>VOR</i>	36
1.8.59	<i>IFR</i>	36
1.8.60	<i>CTR</i>	36
1.8.61	<i>ATZ</i>	36
1.8.62	<i>TMA</i>	36
1.8.63	<i>Gestión por procesos</i>	36
1.8.64	<i>La cadena de valor</i>	37
1.8.65	<i>El mapa de procesos</i>	37
1.8.66	<i>Descripción de las actividades del proceso</i>	37
1.8.67	<i>Medición de procesos</i>	37
1.8.68	<i>Indicadores del proceso</i>	37
1.8.69	<i>Importancia de un indicador</i>	37
1.8.70	<i>Mejoramiento continuo</i>	38
1.8.71	<i>Metodología para la mejora continua</i>	38
1.9	Marco teórico	40
1.9.1	<i>Situación de la seguridad de la aviación general mundial</i>	40
1.9.2	<i>Situación de la seguridad de la aviación general Latinoamérica</i>	46
1.9.3	<i>Situación de la seguridad de la aviación general en Ecuador</i>	52
1.10	Marco legal	58
1.11	Idea a defender	67
1.12	Variables	67
1.12.1	<i>Variables dependientes</i>	67
1.12.2	<i>Variables Independientes</i>	67
CAPÍTULO II		
2	MARCO METODOLÓGICO	68
2.1	Enfoque de la investigación	68
2.1.1	<i>Enfoque cuantitativo</i>	68
2.1.2	<i>No experimental</i>	68
2.2	Nivel de investigación	69

2.2.1	<i>Exploratorio</i>	69
2.2.2	<i>Descriptiva</i>	69
2.3	Diseño de Investigación	69
2.3.1	<i>No Exploratorio</i>	69
2.3.2	<i>Relaciones entre las variables</i>	69
2.3.3	<i>Diseño transversal-no experimental</i>	69
2.4	Tipo de Estudio	69
2.4.1	<i>De Campo</i>	69
2.4.2	<i>Bibliográfico</i>	70
2.5	Población y Muestra	70
2.5.1	<i>Población</i>	70
2.5.2	<i>Muestra</i>	70
2.6	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	71
2.6.1	<i>Métodos</i>	71
2.6.2	<i>Técnicas</i>	72
2.6.3	<i>Instrumentos</i>	73
2.7	Análisis e interpretación de resultados	74
2.7.1	<i>Sistema ADREP/ECCAIRS fuentes de información</i>	75
2.7.2	<i>Clasificación de los datos obtenidos por el sistema ADREP/ECCAIRS</i>	79
2.8	Estadísticas de vuelo	81
2.8.1	<i>Estadísticas de vuelo domésticos en el período 2015-2019</i>	81
2.8.2	<i>Estadísticas de vuelo domésticos de carga en el período 2015-2019</i>	82
2.9	Parque Aeronáutico del Ecuador	83
2.9.1	<i>Parque Aeronáutico del Ecuador de la región I aviación general operativas</i>	83
2.9.2	<i>Parque Aeronáutico del Ecuador de la región III aviación general operativas</i>	84
2.9.3	<i>Parque Aeronáutico del Ecuador de la región I Y III no operativas en el período</i> ..	86
2.10	Análisis de los datos obtenidos por medio del sistema ADREP/ECCAIRS	88
2.10.1	<i>Análisis de los accidentes e incidentes ocurridos en el período por meses</i>	88
2.10.2	<i>Análisis de los accidentes ocurridos en el período 2015-2019</i>	89

2.10.3	<i>Análisis de accidentes ocurridos en el período 2015-2019</i>	90
2.10.4	<i>Resultados de los accidentes en el período 2015-2019</i>	92
2.10.5	<i>Análisis de los incidentes ocurridos en el período 2015-2019</i>	93
2.10.6	<i>Resultados de los incidentes en el período 2015-2019</i>	99
2.10.7	<i>Análisis de los incidentes graves ocurridos en el período 2015-2019</i>	100
2.10.8	<i>Resultados de los incidentes graves en el período 2015-2019</i>	103
2.10.9	<i>Análisis de los incidentes no graves ocurridos en el período 2015-2019</i>	104
2.10.10	<i>Resultados de los incidentes no graves en el período 2015-2019</i>	108
2.10.11	<i>Análisis de los incidentes significativos ocurridos en el período 2015-2019</i>	109
2.10.12	<i>Resultados de los incidentes significativos en el período 2015-2019</i>	113
2.10.13	<i>Ocurrencia en el período 2015-2019</i>	114
2.10.14	<i>Tipo de operación transporte aéreo en el período 2015-2019</i>	116
2.10.15	<i>Resultados por el tipo de operación en el período 2015-2019</i>	120
2.10.16	<i>Resultados del nivel de lesión en el período 2015-2019 por el tipo de operación</i> ...	121
2.10.17	<i>Tipo operación no comercial en el período 2015-2019</i>	122
2.10.18	<i>Resultados por el operación no comercial en el período 2015-2019</i>	126
2.10.19	<i>Resultados del nivel de lesión en el período por operación no comercial</i>	127
2.10.20	<i>Operaciones especializadas en el período 2015-2019</i>	128
2.10.21	<i>Resultados por operaciones especializadas en el período 2015-2019</i>	130
2.10.22	<i>Operaciones del estado y operaciones no identificadas</i>	132
2.10.23	<i>Resultados por operaciones del estado y operaciones no identificadas</i>	135
2.10.24	<i>Resultados por operaciones del estado y operaciones no identificadas</i>	136
2.10.25	<i>Análisis de la fase de vuelo</i>	137
2.11	<i>Análisis general de causas de los accidentes e incidentes</i>	142
2.12	<i>Resumen total del análisis de accidentes e incidentes en el período 2015-2019</i> ..	149
2.13	<i>Comprobación de interrogantes de estudio-hipótesis</i>	151

CAPITULO III

3	MARCO PROPOSITIVO	152
3.1	Solución del problema	152
3.1.1	<i>Plan de Seguridad Operacional.....</i>	<i>152</i>
3.1.2	<i>Enfoques</i>	<i>155</i>
3.1.3	<i>Factores claves</i>	<i>155</i>
3.1.4	<i>Alcance.....</i>	<i>156</i>
3.1.5	<i>Rol y responsabilidades de las partes interesadas del Estado</i>	<i>157</i>
3.1.6	<i>Situación actual del estado Ecuatoriano en materia de Seguridad Operacional ...</i>	<i>159</i>
3.2	Plan SSP.....	161
3.2.2	<i>Objetivos.....</i>	<i>162</i>
3.2.3	<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>163</i>
3.2.4	<i>Objetivos Tácticos y Operativos</i>	<i>164</i>
3.2.5	<i>Gestión de riesgos</i>	<i>165</i>
3.2.6	<i>Líneas de Actuación.....</i>	<i>166</i>
3.3	Indicadores	166
3.3.1	<i>Indicadores de rendimiento</i>	<i>169</i>
3.3.2	<i>Indicadores de alto impacto</i>	<i>176</i>
3.3.3	<i>Indicadores de bajo impacto</i>	<i>179</i>
3.4	Estrategias	182
3.5	Nivel aceptable de rendimiento de Seguridad Operacional	185
3.5.1	<i>Resultados de la implementación del sistema de gestión de seguridad SSP</i>	<i>186</i>
3.5.2	<i>Implementación del PSO</i>	<i>187</i>
3.5.3	<i>Beneficios de la gestión de la seguridad operacional.....</i>	<i>189</i>
3.6	Glosario	189
	CONCLUSIONES.....	192
	RECOMENDACIONES.....	193
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Delimitación del Problema.....	3
Tabla 2-1:	Compañías de la Región I y III	5
Tabla 3-1:	Clasificación de Aviación General	10
Tabla 4-1:	Comparación de estadísticas de tendencias	11
Tabla 5-1:	Actividades del CMA del USOAP noviembre 2011 – mayo 2019.....	17
Tabla 6-1:	Resultados de las actividades del CMA/USOAP en la Región SAM	18
Tabla 7-1:	Comparación del Ecuador con la Región	23
Tabla 8-1:	Ley de aviación civil del Ecuador	58
Tabla 9-1:	Políticas de seguridad operacional	63
Tabla 10-1:	Reglamento de la junta investigadora de accidentes aéreos	64
Tabla 1-2:	Población	70
Tabla 2-2:	Información ADREP/ECCAIRS de la región I y III del Ecuador	79
Tabla 3-2:	Información ADREP/ECCAIRS de la región I y III del Ecuador	80
Tabla 4-2:	PAN aerolíneas operativas región I.....	83
Tabla 5-2:	PAN aerolíneas operativas región III	84
Tabla 6-2:	PAN aerolíneas no operativas región I y III	86
Tabla 7-2:	Accidentes e incidentes ocurridos en el período 2015-2019 por meses.....	88
Tabla 8-2:	Accidentes 2015.....	90
Tabla 9-2:	Accidentes 2016.....	90
Tabla 10-2:	Accidentes 2017.....	91
Tabla 11-2:	Accidentes 2018.....	91
Tabla 12-2:	Accidentes 2019.....	92
Tabla 13-2:	Accidentes 2015-2019	92
Tabla 14-2:	Incidentes 2015	93
Tabla 15-2:	Incidentes 2016.....	94
Tabla 16-2:	Incidentes 2017	96
Tabla 17-2:	Incidentes 2018.....	98
Tabla 18-2:	Incidentes 2019.....	99
Tabla 19-2:	Incidentes 2015-2019.....	99
Tabla 20-2:	Incidentes graves 2015.....	100
Tabla 21-2:	Incidentes graves 2017.....	101
Tabla 22-2:	Incidentes graves 2018.....	101

Tabla 23-2:	Incidentes graves 2019.....	102
Tabla 24-2:	Incidentes graves 2015-2019.....	103
Tabla 25-2:	Incidentes no graves 2015.....	104
Tabla 26-2:	Incidentes no graves 2016.....	104
Tabla 27-2:	Incidentes no graves 2017.....	105
Tabla 28-2:	Incidentes no graves 2018.....	106
Tabla 29-2:	Incidentes no graves 2019.....	107
Tabla 30-2:	Incidentes no graves 2015-2019.....	108
Tabla 31-2:	Incidentes significativos 2015.....	109
Tabla 32-2:	Incidentes significativos 2016.....	109
Tabla 33-2:	Incidentes significativos 2017.....	109
Tabla 34-2:	Incidentes significativos 2018.....	110
Tabla 35-2:	Incidentes significativos 2019.....	112
Tabla 36-2:	Incidentes significativos 2015-2019.....	113
Tabla 37-2:	Ocurrencia período 2015-2019	114
Tabla 38-2:	Ocurrencia total en el período 2015-2019.....	115
Tabla 39-2:	Total de ocurrencias en el período 2015-2019 por años.....	115
Tabla 40-2:	Transporte aéreo comercial	116
Tabla 41-2:	Transporte aéreo comercial de carga.....	117
Tabla 42-2:	Transporte aéreo comercial de carga y otros	118
Tabla 43-2:	Transporte aéreo comercial de pasajeros.....	118
Tabla 44-2:	Transporte aéreo comercial taxi aéreo.....	119
Tabla 45-2:	Resultados de ocurrencia por tipo de operación	120
Tabla 46-2:	Resultados del nivel de lesión por tipo de operación.....	121
Tabla 47-2:	Operación no comercial	122
Tabla 48-2:	Operación no comercial negocios	123
Tabla 49-2:	Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional	123
Tabla 50-2:	Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional solo	124
Tabla 51-2:	Operación no comercial placer.....	125
Tabla 52-2:	Operación no comercial reubicación	125
Tabla 53-2:	Resultados de ocurrencia por operación no comercial	126
Tabla 54-2:	Resultados del nivel de lesión por operación no comercial	127
Tabla 55-2:	Operaciones especializadas en el trabajo aéreo	128
Tabla 56-2:	Operaciones especializadas en el trabajo aéreo observación aérea.....	128
Tabla 57-2:	Operaciones especializadas en el trabajo aéreo agricultura	129
Tabla 58-2:	Resultados de ocurrencia por operaciones especializadas	130

Tabla 59-2:	Resultados del nivel de lesión por operaciones especializadas.....	131
Tabla 60-2:	Lucha contra incendios	132
Tabla 61-2:	Gobierno	132
Tabla 62-2:	Militar	133
Tabla 63-2:	Policía	134
Tabla 64-2:	No identificado	134
Tabla 65-2:	Resultados de ocurrencia por operaciones del estado y no identificadas	135
Tabla 66-2:	Resultados del nivel por operaciones del estado y no identificadas	136
Tabla 67-2:	Fase de vuelo 2015	137
Tabla 68-2:	Fase de vuelo 2016	138
Tabla 69-2:	Fase de vuelo 2017	139
Tabla 70-2:	Fase de vuelo 2018	140
Tabla 71-2:	Fase de vuelo 2019	141
Tabla 72-2:	Accidentes 2015.....	142
Tabla 73-2:	Incidentes 2015	143
Tabla 74-2:	Accidentes 2016.....	143
Tabla 75-2:	Accidentes 2017.....	144
Tabla 76-2:	Incidentes 2017	146
Tabla 77-2:	Accidentes 2018.....	148
Tabla 78-2:	Incidentes 2018	148
Tabla 79-2:	Accidentes 2019.....	149
Tabla 80-2:	Incidentes 2019	149
Tabla 81-2:	Accidentes 2015-2019	150
Tabla 82-2:	Incidentes 2015-2019.....	150
Tabla 1-3:	Enfoques del PSO	155
Tabla 2-3:	Factores claves PSO.....	155
Tabla 3-3:	Resumen de los accidentes e incidentes de la aviación general.....	159
Tabla 4-3:	Segmento del SSP	161
Tabla 5-3:	Diseño de Objetivos del Plan de Seguridad Operacional	162
Tabla 6-3:	Objetivos Tácticos de Operativos del PSO.....	164
Tabla 7-3:	Probabilidad del riesgo de seguridad operacional	166
Tabla 8-3:	Gravedad del riesgo de seguridad operacional	167
Tabla 9-3:	Matriz de evaluación del riesgo de seguridad operacional	168
Tabla 10-3:	Matriz de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional	168
Tabla 11-3:	Estrategias del PSO.....	182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Región I y III del Ecuador	8
Figura 2-1:	Registros de accidentes vuelos regulares 2010-2014.....	14
Figura 3-1:	Rendimiento de los Estados según el USOAP.....	15
Figura 4-1:	Situación actual de los Estados SAM en el CMA del USOAP	20
Figura 5-1:	Operaciones de transporte aéreo regular con aviones de 5 7000 kg.....	21
Figura 6-1:	Tasa de accidentes por RE en la Región SAM entre 2007-2018	21
Figura 7-1:	Auditoria Sudamericana	22
Figura 8-1:	Pirámide SSP.....	24
Figura 9-1:	Flujo de información para el SSP	25
Figura 10-1:	Ciclo SSP	25
Figura 11-1:	Proceso SSP	26
Figura 12-1:	Sub clasificación de la pirámide de SSP.....	26
Figura 13-1:	Carga de tráfico mundial (en millones de salidas)	41
Figura 14-1:	Índice mundial de accidentes (accidentes por millón de salidas).....	42
Figura 15-1:	Accidentes y casos mortales relacionados con la seguridad operacional	43
Figura 16-1:	Resultados de la auditoría global: vigilancia de la seguridad operacional	45
Figura 17-1:	Nivel de implementación efectiva del USOAP de las Naciones Unidas	46
Figura 18-1:	Accidentes de aviación general Bolivia.....	47
Figura 19-1:	ADREP/ECCAIRS.....	53
Figura 20-1:	Sucesos de Seguridad operacional por años	54
Figura 21-1:	Sucesos de Seguridad operacional.....	55
Figura 22-1:	Accidentes e Incidentes por años.....	55
Figura 23-1:	Accidentes por Categoría	56
Figura 24-1:	Incidentes por categorías	56
Figura 25-1:	Sucesos no graves.....	57
Figura 1-2:	Fuentes de información para el ADREP/ECCAIRS	75
Figura 2-2:	Sistema ADREP/ECCAIRS	77
Figura 3-2:	Datos del sistema ADREP/ECCAIRS en Excel	78
Figura 4-2:	Tráfico de pasajeros por ciudades de destino	81
Figura 5-2:	Tráfico de carga por ciudades de destino en toneladas métricas	82
Figura 1-3:	Proyección del movimiento de pasajeros Domésticos e Internacionales	160
Figura 2-3:	Diagrama de gestión de riesgos	165

Figura 3-3:	Indicadores “de resultados” y “avanzados”	186
Figura 4-3:	Proceso de resultados	187
Figura 5-3:	Implementación del PSO	187
Figura 6-3:	Implementación del PSO	189

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2:	Accidentes e Incidentes por meses 2015-2019.....	88
Gráfico 2-2:	Análisis por años 2015-2019.....	89
Gráfico 3-2:	Porcentajes accidentes 2015-2019	93
Gráfico 4-2:	Porcentajes incidentes 2015-2019.....	99
Gráfico 5-2:	Porcentajes incidentes graves 2015-2019.....	103
Gráfico 6-2:	Porcentajes incidentes no graves 2015-2019.....	108
Gráfico 7-2:	Porcentaje de incidentes significativo 2015-2019	113
Gráfico 8-2:	Ocurrencia período 2015-2019	114
Gráfico 9-2:	Ocurrencia total período 2015-2019	115
Gráfico 10-2:	Total de ocurrencia en el período 2015-2019 por años	116
Gráfico 11-2:	Transporte aéreo comercial	117
Gráfico 12-2:	Transporte aéreo comercial de carga.....	117
Gráfico 13-2:	Transporte aéreo comercial de carga y otros	118
Gráfico 14-2:	Transporte aéreo comercial de pasajeros.....	119
Gráfico 15-2:	Transporte aéreo comercial taxi aéreo.....	120
Gráfico 16-2:	Resultados de ocurrencia por tipo de operación	121
Gráfico 17-2:	Resultados del nivel de lesión por tipo de operación	121
Gráfico 18-2:	Operación no comercial	122
Gráfico 19-2:	Operación no comercial negocios	123
Gráfico 20-2:	Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional	124
Gráfico 21-2:	Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional solo	124
Gráfico 22-2:	Operación no comercial placer.....	125
Gráfico 23-2:	Operación no comercial reubicación	126
Gráfico 24-2:	Resultados de ocurrencia por operación no comercial	126
Gráfico 25-2:	Resultados del nivel de lesión por operación no comercial	127
Gráfico 26-2:	Operaciones especializadas en el trabajo aéreo	128
Gráfico 27-2:	Operaciones especializadas en el trabajo aéreo observación aérea.....	129
Gráfico 28-2:	Operaciones especializadas en el trabajo aéreo agricultura	129
Gráfico 29-2:	Resultados de ocurrencia por operaciones especializadas	130
Gráfico 30-2:	Resultados del nivel de lesión por operaciones especializadas.....	131
Gráfico 31-2:	Lucha contra incendios	132
Gráfico 32-2:	Gobierno	133

Gráfico 33-2:	Militar	133
Gráfico 34-2:	Policía	134
Gráfico 35-2:	No identificado	135
Gráfico 36-2:	Resultado de las ocurrencias por operaciones del estado y no identificadas	135
Gráfico 37-2:	Resultado del nivel de lesión por operaciones del estado y no identificadas	136
Gráfico 38-2:	Fase de vuelo 2015	137
Gráfico 39-2:	Fase de vuelo 2016	138
Gráfico 40-2:	Fase de vuelo 2017	139
Gráfico 41-2:	Fase de vuelo 2018	140
Gráfico 42-2:	Fase de vuelo 2019	141
Gráfico 43-2:	Accidentes 2015-2019	150
Gráfico 44-2:	Incidentes 2015-2019.....	150
Gráfico 1-3:	Resumen de los accidentes e incidentes de la aviación general.....	159

ÍNDICE DE INDICADORES

Indicador 1-3:	Gestión de la seguridad operacional.....	169
Indicador 2-3:	Cumplimiento del plan de seguridad operacional.....	170
Indicador 3-3:	Desempeño de la seguridad operacional.....	171
Indicador 4-3:	Riesgos controlados	172
Indicador 5-3:	Seguimiento del plan de seguridad operacional	173
Indicador 6-3:	Mejora de la seguridad operacional.....	174
Indicador 7-3:	Peligros destacados por mes.....	175
Indicador 8-3:	Peligros importantes.....	176
Indicador 9-3:	Adiestramiento	177
Indicador 10-3:	Monitoreo de la seguridad operacional	177
Indicador 11-3:	Encuesta ambiente de trabajo	178
Indicador 12-3:	Relación de riesgos controlados	179
Indicador 13-3:	Trabajo en equipo.....	180
Indicador 14-3:	Bienestar físico.....	180
Indicador 15-3:	Mejora de la seguridad operacional.....	181

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Hoja de inspección a una compañía aérea
- Anexo B:** Información obtenida por el sistema ADREP/ECCAIRS del Ecuador
- Anexo C:** Registro de incidentes de la región I y III
- Anexo D:** Parque Aeronáutico Nacional del Ecuador

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es “Elaborar un plan de prevención de riesgos para los explotadores del servicio de la aviación general en la región I y III del Ecuador”, con la finalidad de presentar indicadores de mejora que ayuden a reformar los índices de accidentabilidad de la aviación general en el Ecuador. Para ello se realizó un estudio de reactivos de accidentes ocasionados por las empresas de aviación general de la región I y III, el estudio se llevó a cabo por medio del registro de sus eventualidades en el sistema de recolección de información manejado por el departamento de la junta investigadora de accidentes de la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador ubicado en la ciudad Quito, utilizando los métodos de Meta-análisis y Meta-síntesis para determinar el estado actual de la calidad del servicio de aviación, se requirió la inclusión de todos los reportes, para luego comparar los resultados y confirmar los hallazgos que determinaron el mayor número de eventualidades ocurridas al momento de aproximación y despegue en pista con un 23% y 22% respectivamente, se logró diagnosticar la situación actual de las compañías de aviación general con su respectivo análisis y se comprobó que en el período 2015-2019 existieron 304 eventos de riesgo. Esto permitió que los procesos propuestos faciliten acciones correctivas a los eventos de riesgos detectados, se recomienda dar seguimiento por parte de las autoridades a los incidentes, ya que muchos de ellos están directamente relacionados por la falta de toma de decisiones adecuadas y con ello evitar accidentes graves.

Palabras claves: <TRANSPORTE AÉREO> <PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS> <AVIACIÓN CIVIL> <SEGURIDAD AÉREA> <INDICADORES DE MEJORA>.



Firmado
electrónicamente por:

**HOLGER
GERMAN
RAMOS
UVIDIA**

0649-DBRAI-UPT-2021

2021-02-18

ABSTRACT

The present study aims to develop a risk prevention plan for operators of the general aviation service in regions I and III from Ecuador", in order to present indicators that contribute to reform accident rates in the Ecuadorian aviation system. To do this, a study of reactive accidents caused by aviation companies of regions I and III was carried out, the study was performed by recording details in the information collection system which is managed by the department of accident investigation board at the Dirección General de Aviación Civil del Ecuador located in Quito city, by using the Meta-analysis and Meta-synthesis methods to determine the current situation of the aviation service, the inclusion of reports was required in order to compare the results and confirm the findings that determined the highest number of problems that occurred at the time of approach and takeoff on the runway with 23% and 22% respectively, it was possible to diagnose the current situation of general aviation companies with their respective analysis, and it was found that from 2015 to 2019 there were 304 risk events. This allowed that the suggested processes facilitate to take corrective actions when risk events are detected. It is recommended that the authorities monitor these incidents, as many of these occur due to the lack of adequate decision-making processes to avoid accidents.

Keywords: <AIR TRANSPORT> <RISK PREVENTION PLAN> <CIVIL AVIATION> <AERIAL SECURITY> <IMPROVEMENT INDICATORS>

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación con el tema **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA LOS EXPLOTADORES DEL SERVICIO DE LA AVIACIÓN GENERAL EN LA REGIÓN I Y III DEL ECUADOR**, tiene una gran importancia para la comunidad nacional que por razones de trabajo, estudio, salud, turismo y comercio necesitan usar el transporte aéreo de vuelos domésticos en el país, para ello se realizó un estudio que permita analizar la situación actual de la aviación general así como la confiabilidad que existe en la misma, el tipo de seguridad ofrece el estado y los explotadores del servicio para garantizar la seguridad de los usuarios reduciendo al mínimo los accidentes e incidentes debido a que en muchos de los casos se han perdido vidas humanas y se han producido importantes pérdidas económicas como resultado del incumplimiento de itinerarios, daño de aeronaves y pérdida de la confianza del usuario.

El capítulo I manifiesta un diagnóstico general de manera global, latinoamericano y nacional para tener un enfoque claro de cómo se ha venido manejado la seguridad operacional en la aviación general, el planteamiento del problema, como se genera la problemática de incidentes y accidentes ocurridos en los últimos 5 años; la formulación del problema, la idea clave de esta investigación; la justificación, los objetivos, general y específicos, son alcanzables y durante la investigación del proyecto que fueron utilizados como guía y orientación. El capítulo II consta de la revisión de la literatura o fundamentos teóricos en el que se desarrolla los antecedentes, las bases teóricas y la definición de los conceptos, es de suma importancia tener los conocimientos teóricos, para la aplicación correcta en la investigación; la idea a defender y las variables que van a intervenir en nuestra investigación.

El capítulo III corresponde al marco metodológico que ha sido empleado para el desarrollo de esta investigación; tipo de investigación; población y muestra; métodos, técnicas e instrumentos, análisis e interpretación de los datos y concluir con la verificación de la idea a defender incluyendo la propuesta y plan de ejecución que comprende: un plan para prevenir los incidentes y accidentes mediante indicadores, niveles de medición y ponderaciones que permitan llevar un control óptimo sobre los operadores del servicio por medio del estado. En la parte final del proyecto de investigación se tienen las conclusiones, recomendaciones, glosario, bibliografía y anexos

1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Planteamiento del problema

La Dirección General de Aviación Civil del Ecuador es el ente encargado de la gestión, administración, coordinación y evaluación del sistema de transporte aéreo y el servicio que presta a la comunidad nacional e internacional, dentro de estos procesos diversos que cumple la institución, existe un área encargada de la Seguridad Operacional tanto en la Aviación General como en la Aviación Comercial.

La seguridad operacional es la encargada de mantener los estándares de seguridad reglamentados por la OACI¹, pero a pesar de sus esfuerzos existen falencias en el sistema ya que el número de accidentes es considerable en la Aviación General, esto genera un conflicto con el SMS² por parte del explotador del servicio y SSP³ por parte del estado, que son los dos sistemas de gestión encargados de controlar los estándares de seguridad evitando accidentes e incidentes aéreos.

En los procesos de seguridad el parámetro para observar y evaluar el rendimiento se basa en tres criterios que son: tecnologías, factores humanos y reglamentos. En el momento que exista una falencia en cualquiera de ellos se genera un conflicto que puede recaer en un accidente o incidente grave, mediante indicadores de rendimiento en la materia de seguridad operacional se pretende analizar la base de datos e índices reactivos de los últimos 5 años para conocer la situación en la que se encuentra la seguridad operacional en el país. El propósito de esta investigación es mitigar los riesgos elaborando un plan de prevención, incorporación de defensas o controles preventivos para reducir la gravedad de un peligro proyectado, con el objetivo de mantener un nivel óptimo de rendimiento por debajo del aceptable de la normativa de la OACI.

Dentro de los procesos en instituciones públicas es muy evidente la necesidad de mejorar continuamente, aunque con el paso de los años no ha existido una automatización plena de su sistema, con este trabajo se busca colaborar en la Gestión de la Seguridad Operacional para mantener su mejora continua y ayudar a optimizar la calidad de vida de los usuarios de este servicio por medio de una adecuada gestión de seguridad operacional por parte del explotador del servicio y del estado.

¹ OACI (Organización de Aviación Civil Internacional)

² SMS (Safety Management System) o (Sistema de Gestión de la seguridad Operacional)

³ SSP (Programa Estatal de Seguridad)

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera la elaboración de un plan de prevención de riesgos para los explotadores del servicio de la aviación general en la región I y III del Ecuador en los últimos 5 años podrá ayudar al estado y a los explotadores aéreos del servicio?

1.3 De limitación del problema

Tabla 1-1: Delimitación del Problema

	Analítico
Propósito	Elaborar un plan de prevención de riesgos
Línea de Investigación	Transporte aéreo, aviación general.
Otra Variable	RDAC, Documentos de la OACI
Población de Estudio	Ecuador Región I y III Sector de Aviación General Explotadores del servicio
Lugar	Quito
Tiempo	2 años

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

1.4 Justificación

La presente investigación pretende desarrollar un estudio del índice de accidentes que han ocurrido en la aviación general en los últimos 5 años, el estado como ente regulador y controlador debe garantizar tanto a los usuarios como a los explotadores aéreos la calidad del servicio, ya que al ser un país en vías de desarrollo la aviación es considerada como el eje principal para el desarrollo de un país, por lo que al mantener los índices de seguridad por debajo de los establecidos permite reconocer al país a nivel mundial como un país seguro para volar con todas las garantías que la OACI exige.

La idea principal o contribución de esta investigación, es identificar y ponderar los factores que intervienen en los accidentes aéreos ya que surgen muchos inconvenientes comunes que generan incidentes por ello al identificar los hechos comunes se podrá buscar las alternativas de solución y así tomar las decisiones que precise cada situación.

Los beneficiarios directos de esta investigación son el Estado mejorando su control sobre las compañías aéreas, las compañías de aviación general de la región I y III y la población que decida usar este servicio, ya que una vez identificadas las causas de cada

sinistro que ha ocurrido se pueden dar soluciones específicas para evitar que ocurran de nuevo, tomando en cuenta que este servicio de transporte sirve para el desarrollo de actividades tanto económicas, culturales y sociales; a su vez servirá a las autoridades competentes para la toma de decisiones con el interés de plantear soluciones eficaces para mejorar la calidad de servicio.

Para realizar este trabajo investigativo fue factible ya que se obtuvo diferentes fuentes de información tales como: libros, documentos de la OACI, las RDAC⁴ y la información de la Dirección General de Aviación Civil que de manera técnica se utilizó como guía de análisis para desarrollar el trabajo investigativo, de la misma forma se contaba con los recursos humanos y económicos para llevar adelante esta investigación. El presente trabajo posee la autorización correspondiente por parte de las autoridades pertinentes para hacer uso de cualquier tipo de información que se requería para el desarrollo de la investigación. La investigación se realizó en la provincia de Pichincha, Cantón Quito tomando en cuenta solo las aerolíneas de aviación general de la regional I y III que se detallan a continuación:

⁴ RDAC (Regulaciones de aviación civil)

Tabla 2-1: Compañías de la Región I y III

COMPAÑÍA	TIPO DE OPERACIÓN		REGIÓN
AERoclub PASTAZA	141	Escuela aviación	Región III
AERoCONEXOS	135	Taxi aéreo	Región III
AERoKASHURCO	135	Taxi aéreo	Región III
AERoMORONA	135	Taxi aéreo	Región III
AERoSANGAY	135	Taxi aéreo	Región III
AERoSARAYACU	135	Taxi aéreo	Región III
AERoSERTEC	141	Escuela aviación	Región I
AERoAMAZONAS	141	Escuela aviación	Región III
AMAZONIA VERDE	135	Taxi aéreo	Región III
PETRoAMAZONAS EP	91	Privado	Región III
SAMAFE	135	Taxi aéreo	Región III
SERVICIOS AERoFOR S.A.	135	Taxi aéreo	Región I
TAME AMAZONIA	135	Taxi aéreo	Región III
AERoREGIONAL	121	Comercial (Pax y Carga)	Región I
AVIoANDES	133,135	Taxi aéreo, carga externa	Región I
DAC	91	Privado	Región I
ECoCoPTER	133	Carga externa	Región I
LAMATOURS	141	Escuela aviación	Región I
PETRoAMAZONAS	91	Privado	Región I
WEST PACIFIC	135	Taxi aéreo	Región I
AERoFOR	141	Escuela aviación	Región III
AERoMASTER AIRWAYS S.A.	135	Taxi aéreo	Región I
AERoMANT	135	Taxi aéreo	Región III
AMAZONAS AIR	135	Taxi aéreo	Región III
AERoTAISHA	141	Escuela aviación	Región III
FUNDACION AMAZONIA VERDE	141	Escuela aviación	Región III
PRIVADO	91	Privado	Región I y Región III
POLICIA	-	Policía	-
MILITAR	-	Militar	-
ESTADO	-	Estado	-
BOMBEROS	-	Bomberos	-

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

1.4.1 Justificación teórica

Desde el punto de vista teórico, la investigación bibliográfica contribuyó a comprender con mayor objetividad los factores que se requirió observar para determinar la eficiencia en las operaciones del servicio y proponer estrategias de mejora.

1.4.2 Justificación metodológica

Se utilizaron métodos, técnicas e instrumentos de carácter científico lo cual garantizó que los resultados obtenidos tengan un alto grado de confiabilidad, como el método inductivo y deductivo.

La presente investigación es de tipo exploratoria y descriptiva ya que se desarrolló a través de un procedimiento sistematizado que posibilitó la recolección de datos en un contexto específico; también es de tipo bibliográfica ya que la teoría sirvió de base a la investigación y además corroboró los datos obtenidos en la misma por medios bibliográficos como libros, revistas, artículos científicos y otros.

1.4.3 Justificación práctica

La investigación permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula respecto a la viabilidad de gestión de servicio en transporte aéreo. Un artículo publicado por la universidad de Catalunya en su página (UPCOMMONS.UPC, 2009) indica que: “El sistema de transporte aéreo representa, desde el punto de vista logístico, un extremo respecto del resto de modos de transporte ya que el modo de transporte aéreo utiliza una tecnología de punta, la red pierde parte del efecto estructurante en el territorio, puesto que el transporte aéreo como tal tiene lugar por el aire y los costes logísticos que presenta resultan muy elevados. Algunos de estos costes son el coste de las paradas (con el consiguiente despegue), coste de la tripulación, coste de los vehículos utilizados, coste según el valor del tiempo de viaje y de espera de los pasajeros, etc. Otra de las características del sistema de transporte aéreo es que muestra de una forma clara como debe estructurarse una red de distribución física de muchos orígenes a muchos destinos. Es lo que se denomina red “hub-and-spoke”. Aunque este concepto también puede darse en algún otro modo de transporte, sin duda es en el transporte aéreo donde la red está formada por un mayor número de puntos de captación y distribución”.

Dentro del transporte aéreo en el Ecuador la autoridad a cargo lo divide en dos grupos como son la aviación comercial encargada de los vuelos internacionales y de grandes distancias, este grupo está conformado por todas las aerolíneas grandes del país, el segundo grupo es la aviación general este está conformado por las pequeñas compañías como son las escuelas de aviación, taxi aéreo, fumigadores, entre otros. La aviación

general incluye, actividades muy variadas e importantes para la vida, seguridad y prosperidad de un país, se considera a toda aeronave de un peso inferior a 5.700 Kg. La OACI engloba en la aviación general todas las operaciones de aviación civil que no sean servicios aéreos regulares ni operaciones no regulares de transporte aéreo por remuneración o arrendamiento. La (FAA, 2020) (Agencia Administrativa Federal de aviación civil) en USA, define la aviación general como toda actividad de aviación civil excepto la realizada por las compañías aéreas comerciales de pasajeros y carga, las compañías regionales que operan aeronaves con un máximo de 60 asientos y las de taxi aéreo.

Para el estudio y desarrollo de la investigación no se utilizó los nombres de cada compañía involucrada, ya que al tratarse de una información de carácter reservado se manejó números y colores que reemplacen a las mismas en cada caso necesario

La propuesta del presente trabajo de investigación tiene como fin ayudar a mejorar los sistemas de control de seguridad por parte del estado (SSP) y por parte de los explotadores del servicio (SMS), siendo estos los beneficiarios directos de esta investigación así como los usuarios, siendo estos quienes decidan usar con mayor frecuencia este servicio ya que su seguridad está garantizada generando un grado mayor de confiabilidad en el traslado entre los diferentes puntos de generación y atracción de viajes que favorecerán el cumplimiento de sus actividades.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Elaborar un plan de prevención de riesgos para los explotadores del servicio de la aviación general en la región I y III del Ecuador.

1.5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de las compañías en estudio mediante la definición de conceptos básicos y generales de seguridad operacional, y análisis de los procesos en la seguridad operacional.
- Utilizar los métodos y procedimientos correctos aprobados y facilitados por la OACI para el manejo y prevención de riesgos.
- Elaborar un plan de prevención de riesgos que cuente con herramientas de evaluación y seguimiento para el mejoramiento continuo.

1.6 Antecedentes históricos

El ámbito de proyecto incluye a sectores del Ecuador comprendidos dentro de sus límites territoriales que son en la Región I (Sierra) y Región III (Oriente) que alcanza la zona centro y oeste del país, para el presente estudio se tomó en consideración solamente a la aviación general.



Figura 1-1: Región I y III del Ecuador

Fuente: (GORAYMI. 2015)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Según el analista aeronáutico Nicolás Larenas podemos referenciar algunos datos históricos sobre la aviación en el país referente a los accidentes e incidentes.

(Larenas, 2018) *“En 1994, se vio el momento más difícil en temas de seguridad para el país, se perdió la Categoría I de la FAA, lo que por 12 años limitó totalmente el crecimiento aeronáutico del país y nuestras aerolíneas no podían volar hacia Estados Unidos. En mayo de 2006, la Dirección General de Aviación Civil – DGAC tras la implementación de un sistema que garantiza la seguridad del transporte aéreo implementando una Ley de Aviación Civil, regulaciones técnicas, guías y manuales para inspectores, nueva infraestructura física, nuevos procesos de certificación para aerolíneas y otros detalles técnicos regulatorios, permitieron a Ecuador recuperar la Categoría 1. La última auditoría por la que pasó Ecuador terminó el 2018, de la cual aún no se conoce sus resultados finales, pero que sí existieron observaciones en las cuales la autoridad deberá trabajar.”*

El año 2015 el resultado de la auditoría OACI dejó a Ecuador con muy buenos resultados, que incluso en algunos puntos supera a países vecinos y que están sobre la media mundial, más de \$364 millones de dólares ha invertido Ecuador en potenciar la red aeroportuaria y actualizar los sistemas de navegación, que, a nivel regional, cuenta con uno de los más modernos y de más amplia cobertura.

1.6.1 Accidentes aéreos en Ecuador

Desde 1919, año en el que inician los registros de accidentes en el mundo, Ecuador ha vivido 48 accidentes aéreos fatales en su territorio con 97 eventos totales catalogados como accidentes, lo que trajo como lamentable consecuencia, el fallecimiento de 877 personas reportadas. El primer accidente fatal registrado fue el 17 de julio de 1946 en Cuenca, avión Curtiss C-46D matrícula HC-SCA de ANDESA con 30 personas fallecidas. 17 accidentes han sido de la Fuerza Aérea, Ejército o Marina. TAME es la aerolínea con más accidentes en Ecuador con 5 accidentes y de ellos, también el más fatal de Ecuador con 119 fallecidos en Cuenca, avión Boeing 737-200 matrículas HC-BIG. Los años con más accidentes fatales fueron 1949, 1979 y 1988 con 3 eventos cada uno. Desde el primer accidente en 1946, un total de 41 años han tenido accidentes fatales en Ecuador. Desde el 2000, en el Ecuador existieron 5 accidentes fatales comparados con la región, y mantiene uno de los menores índices de accidentes, pese a los malos momentos que nuestra aviación vivió años atrás. (Larenas, 2018), la presente investigación desarrolla un estudio de índices de accidentes que han ocurrido en la aviación general en los últimos 5 años, ya que el estado como ente regulador y controlador debe garantizar tanto a los usuarios como a los explotadores aéreos la calidad del servicio, ya que al ser un país en vías de desarrollo la aviación es considerada como el eje principal para el desarrollo de un país, por lo que al mantener los índices de seguridad por debajo de los establecidos permite reconocer al país a nivel mundial como un país seguro para volar con todas las garantías que la OACI exige.

1.7 Referentes de la investigación

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación es necesario conocer como a nivel mundial, latinoamericano y país se maneja actualmente e históricamente los accidentes e incidentes en la aviación general, así como conceptos técnicos relacionados con el tema de estudio, las siguientes definiciones, parámetros, tipología, conceptos y referencias son tomadas de la Ley de Aviación Civil, las RDAC (Regulaciones de la Dirección General de Aviación Civil), Normativa y Reglamentos de la JIA (Junta Investigadora de Accidentes), programa de Seguridad Operacional y documentos de la OACI.

Históricamente a nivel mundial aviación general se manejaba igual que la aviación comercial esto con el tiempo cambio y se separó la aviación general de la comercial tomando en cuenta que la aviación comercial se encarga de los vuelos de un mayor número de pasajeros, de igual manera son vuelos de largas distancias y vuelos internacionales, a diferencia de la aviación general que se encarga de los vuelos domésticos de pequeñas distancias vuelos privados, vuelos de carga y escuelas de aviación, por ello a pesar que las regulaciones de seguridad operacional son las mismas para las dos tipos de aviación la OACI da parámetros de aplicación de las normas de manera distinta para cada una para ello tenemos el anexo N° 19, el anexo N°13, anexo N°8. A nivel mundial la aviación general se maneja de la siguiente manera históricamente según un estudio realizado por la (ETSIA, 2015), Universidad Politécnica de Madrid, escuela de ingenieros aeronáuticos clasifica a la aviación general de la siguiente manera:

Tabla 3-1: Clasificación de Aviación General

Aviación Deportiva	Actividades aéreas de placer.
Taxi Aéreo	Actividades aéreas con fines económicos.
Correo	Actividades aéreas de transporte de mensajería y paquetería.
Cargueros	Actividades aéreas de transporte de mercancía.
Escuelas de vuelo	Actividades aéreas de formación y entrenamiento de pilotos.
Servicios de vigilancia policial o militar	Actividades aéreas de los cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado.
Servicios de rescate	Actividades aéreas de sistema de búsqueda y rescate.
Servicio de trasplante de órganos	Actividades aéreas de aplicaciones médicas.
Supervisiones pesqueras	Actividades aéreas de localización de bancos de pesca para orientar a los barcos pesqueros comerciales.
Inspección de oleoductos y gasoductos	Actividades aéreas de la inspección aérea al trazar rutas para las instalaciones.
Protección forestal y lucha contra incendios	Actividades aéreas para localizar y apagar incendios forestales.
Fotografía aérea y fotogrametría aérea	Actividades aéreas con fines catastrales.
Publicidad aérea	Actividades aéreas relacionadas con trazados en el aire con el objetivo de publicitar un artículo o una actividad.
Fumigación y Sembrados de cultivos	Actividades aéreas relacionadas a la comunidad agrícola

Fuente: (ETSIA, 2015)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

En resumen, la Aviación General y de Trabajos Aéreos es el sector más grande de la aviación civil (según la OACI representa el 45% de pasajeros mundiales y el 90% de los vuelos).

- Contribuye de forma significativa a la economía de un país.
- Es la principal fuente de pilotos para el resto de sectores aeronáuticos.
- Sirve para facilitar el acceso a regiones con una economía y unas infraestructuras subdesarrolladas aumentando su prosperidad.
- Solo requiere modestas inversiones en infraestructuras, mucho menores que las carreteras.

1.7.1 *Visión Global*

En el presente resumen se indica la situación de la Aviación General, la siguiente tabla recoge las últimas estadísticas publicadas por la AOPA (Asociación de propietarios de avión y pilotos) (ETSIA, 2015):

Tabla 4-1: Comparación de estadísticas de tendencias

	Ended 2006	Ended 2007	Annual Change (ratio)
FLIGHT ACTIVITY			
Centers	1,984,928	1,885,596	-99,332 (-5%)
Towers	7,509,856	7,190,757	-319,099 (-4%)
Quarterly Gallons of Avgas Sold (in 000s)	47,397	38,746	-8,651 (-18%)
PILOT CERTIFICATION (Quarterly)			
Total Student Issuances	15,809	13,569	-2,240 (-14%)
Private Issuances	5,346	4,732	-614 (-11%)
Comercial Issuances	2,538	3,003	465 (18%)
ATP Issuances	1,561	1,808	247 (16%)
CFI Issuances	1,218	1,192	-26 (-2%)
Instrument Ratings Issued	6,028	6,551	523 (9%)
AIRCRAFT SHIPMENT & REGISTRATION (Quarterly)			
GA Shipments	628	558	-70 (-11%)
Total A/C Reg. Apps.	11,015	9,661	-1,354 (-12%)
AVIATION SAFETY (Quarterly)			

GA Accidents	284	252	-32 (-11%)
SPORT PILOT CERTIFICATES HELD (Quarterly)			
Sport Pilot Certificates Held	3,935	6,345	2,410 (61%)

Fuente: (ETSIA, 2015)

Elaborado por: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos de Madrid, 2015

La tabla superior recoge una comparativa de la actividad de Aviación Civil entre su estado a principios del año 2007 y su estado a principios del año siguiente. Se observa una tendencia a la baja en todos los segmentos. Esta bajada generalizada contrasta con el constante aunque discreto crecimiento que venía produciéndose en años anteriores, una vez se dejó atrás la psicosis del 11 de Septiembre. La subida del precio del barril de crudo y los preámbulos de la crisis global a la que hoy en día la población mundial se enfrenta, parecen las explicaciones más probables. Aun así, en el documento “Statistical Databook & Industry Outlook” que publica la asociación GAMA (General Aviation Manufacturers Association) que representa a las 60 compañías líderes del sector, principalmente americanas, (ETSIA, 2015).

(ETSIA, 2015) “*Los últimos cuatro años, la expansión de la economía global ha reformado el paisaje de la aviación general. El crecimiento económico alrededor del mundo continúa abriendo nuevas oportunidades de mercado y saca a la luz un creciente número de operadores que encuentran de gran utilidad la aviación general. Estas han sido buenas noticias para la industria constructora de aeronaves de aviación general. En 2007, el número de entregas y las cuentas de resultados han vuelto a establecer records para la industria. La aviación general se ha convertido en un importante medio de transporte en muchos lugares alrededor del mundo y una herramienta de productividad clave para la expansión de negocios dinámicos.*”

A partir de 2019, hay más de 446,000 aviones de aviación general en la flota mundial, que van desde pequeños aviones de entrenamiento y helicópteros hasta aviones de negocios intercontinentales. Alrededor de 213,000 de estos, o el 48%, se encuentran en los Estados Unidos. Según la Asociación de Fabricantes de Aviación General (GAMA), la industria de la aviación general aporta anualmente más de \$ 520 mil millones a la economía de toda América y emplea a más de 3.1 millones de personas (FI-AEROWEB, 2019).

En cuestión de seguridad hay que distinguir dos conceptos. El "security", que se refiere a la seguridad y al orden público en la aeronave y el aeropuerto, y el "safety" o la

seguridad derivada de la fiabilidad de los medios mecánicos y técnicos. En este aspecto la aviación general se encuentra por debajo de las grandes líneas aéreas, debido a la menor profesionalización de parte de los pilotos (pilotos de recreo) y la inferioridad de equipos (aviones monomotores y sin las ayudas de vuelo de los grandes reactores comerciales). A pesar de ello se ha avanzado mucho en este aspecto en las últimas décadas y aunque se está por encima del nivel ideal, que sería una tasa de accidentalidad esencialmente nula, se avanza progresivamente.

Según (USOAP, 2019) *“Cada Estado miembro de la OACI debería establecer e implementar un sistema de vigilancia de la seguridad operacional efectivo que refleje la responsabilidad compartida de los Estados y la comunidad aeronáutica más amplia para abordar todas las áreas de actividades aeronáuticas. El Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP)⁵ mide la implementación efectiva de los protocolos que cubren el espectro completo de actividades de vigilancia de la aviación civil de un Estado”*.

La industria de transporte aéreo cumple un rol fundamental en la actividad económica mundial. Uno de los elementos clave para mantener la vitalidad de la aviación civil es garantizar operaciones seguras, confiables, eficientes y ecológicamente sustentables a niveles nacionales, regionales y mundiales, por ello la OACI establece las normas y métodos recomendados por el programa de investigación aerotransportada para estudiantes (SARP), necesarias para la protección ambiental, eficiencia, seguridad y seguridad operacional de la aviación a nivel mundial.

Mejorar la seguridad operacional del sistema de transporte aéreo mundial es el objetivo estratégico fundamental y referente de la OACI. La organización trabaja constantemente para abordar y mejorar la seguridad operacional de la aviación a nivel mundial a través de las siguientes actividades coordinadas (USOAP, 2019) (ARCM-SAM, 2019):

- Iniciativas de políticas y estandarización.
- Observación de los principales indicadores y tendencias de la seguridad.
- Análisis de seguridad.
- Implementación de programas para abordar problemas de seguridad.

En todos los casos, estas actividades están potenciadas por la valoración detallada de la OACI de las métricas de seguridad operacional de la aviación regional y mundial sobre

⁵ USOAP (Universal Safety Oversight Audit Programme)

la base de principios establecidos de gestión del riesgo: un componente central de los Programas estatales de seguridad operacional (SSP) y Sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS). Aplicar estos principios en el campo de la seguridad en la aviación requiere que la OACI discuta una estrategia compuesta de procesos de gestión del riesgo y análisis reactivo y proactivo de seguridad operacional. *“En todas las actividades coordinadas de seguridad operacional, la OACI se esfuerza por lograr un equilibrio entre el riesgo evaluado y los requisitos de las estrategias efectivas, alcanzables y prácticas de mitigación del riesgo.”*

La OACI está comprometida con mejorar la seguridad operacional de la aviación y permitir una cooperación y comunicación ininterrumpidas entre las partes involucradas. La OACI sigue colaborando con las organizaciones regionales establecidas, tales como los Grupos Regionales de Seguridad Operacional de la Aviación (RASG)⁶ y Organizaciones Regiones de Vigilancia de Seguridad Operacional (RSOO)⁷, y promoviendo la capacitación y el apoyo necesario para abordar asuntos de seguridad operacional emergentes.

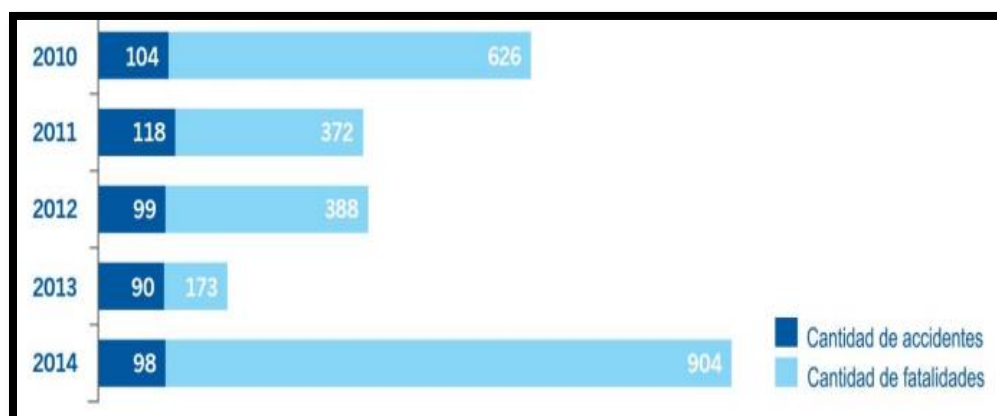


Figura 2-1: Registros de accidentes vuelos regulares 2010-2014

Fuente: (USOAP, 2019)

Realizado por: ARCM-SAM, 2019

El pequeño crecimiento en el tráfico experimentado en 2014, cuando está combinado con el aumento en la cantidad de accidentes, resultó en un índice de accidente de 3,0 accidentes por cada millón de salidas (un aumento de un 7% comparado con el año anterior, aún uno de los índices más bajos en los registros). La región del RASG-PA⁸ no tuvo accidentes mortales en 2014 y cada una de las regiones del RASG-AFI⁹ y RASG-EUR¹⁰ experimentaron un accidente mortal simple en 2014.

⁶ RASG (Grupos Regionales de Seguridad Operacional de la Aviación)

⁷ RSOO (Organizaciones Regiones de Vigilancia de Seguridad Operacional)

⁸ RASG-PA (Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación - Pan América)

⁹ RASG-AFI (Grupo regional de Seguridad operacional de la Aviación Africa-Indian- Ocean)

¹⁰ RASG-EUR (Grupo regional de Seguridad operacional de la Aviación Europa)

La OACI está trabajando en conjunto con la comunidad aeronáutica internacional para lograr mejoras futuras en la seguridad operacional, con un énfasis para mejorar el desempeño de seguridad operacional en aquellas regiones que experimentan los índices de accidentes más altos o los que tienen desafíos de seguridad operacional específicos. Este informe ofrece un resumen de indicadores clave con referencia al período comparativo 2010-2014. Países con el mayor número acumulado de accidentes con víctimas mortales en la aviación civil desde 1945 hasta el 24 de septiembre de 2019. (USOAP, 2019)

La OACI está coordinando unas medidas mundiales para reforzar la seguridad operacional en la pista. El programa de seguridad operacional en la pista, de la OACI, abarca una colaboración importante con organizaciones asociadas incluidos: el Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI); la Organización de Servicios de Navegación Aérea Civil (CANSO); la Agencia Europea de Seguridad Aérea (AESA); la Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea (EUROCONTROL); la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos; la Fundación de seguridad de vuelo (FSF); la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA); el Consejo Internacional de Aviación de Negocios (IBAC); el Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de Industrias Aeroespaciales (ICCAIA); el Consejo Internacional de Asociaciones de Propietarios y Pilotos de Aeronaves (IAOPA); la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea Aérea (IFALPA); y la Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo (IFATCA), la OACI se basa en este estudio de accidentes en los años 2010-2014 y lanza el Doc. 10004 que hace referencia a un plan global para la seguridad operacional de la aviación en el período 2017-2019. (USOAP, 2019).



Figura 3-1: Rendimiento de los Estados según el USOAP

Fuente: (USOAP, 2019)

Realizado por: ARCM-SAM, 2019

Los estados que se encuentran de color azul son aquellos que tienen una implementación efectiva superior al promedio mundial del 62% respecto a los lineamientos entregados por la OACI para la seguridad operacional.

1.7.2 Visión Latinoamérica

Para la región de Sudamérica la seguridad operacional hasta mayo del 2019 se ha venido manejado de la siguiente manera: Por medio de un plan de seguridad operacional de la Región Sudamericana (SAMSP) ha sido desarrollado teniendo en consideración la última revisión del Plan global para la seguridad operacional de la aviación (GASP) y se enmarca dentro de una estrategia preventiva que permitirá mejorar el rendimiento en materia de seguridad operacional de la Región Sudamericana (SAM). Esta estrategia preventiva de seguridad operacional se basa en la implantación y operación del programa estatal de seguridad operacional (SSP) por parte de los Estados de Sudamérica que se ocupa sistemáticamente de la gestión de los riesgos y de la implantación eficaz y mejora continua de los ocho (8) elementos críticos (CE) del sistema de supervisión de la seguridad operacional. (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)

Su objetivo principal es salvar la mayor cantidad de vidas humanas posibles, reduciendo los accidentes en todos los segmentos de la aviación a un nivel mínimo aceptable. De acuerdo con el GASP y como un objetivo “aspiracional”, este plan busca alcanzar y mantener cero fatalidades en operaciones comerciales para el 2030 y posterior.

Las actividades del CMA¹¹ del USOAP¹² en la región SAM iniciaron en 2011. Hasta el 31 de mayo de 2019, se han realizado 5 auditorías CMA, 16 ICVMs¹³, 2 actividades de validación integrada IVA¹⁴ y 5 actividades de observación ex situ. (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)

¹¹ CMA (Marco del enfoque de observación continua)

¹² USOAP (Programa universal de auditoría de la supervisión de la seguridad operacional)

¹³ ICVMs (Misiones de validación coordinadas de la OACI),

¹⁴ IVA (Actividades de validación integrada)

Tabla 5-1: Actividades del CMA del USOAP noviembre 2011 – mayo 2019

Años	Auditorías CMA	ICVMs	Actividad de validación integrada (IVA)	Actividades de observación ex situ
2011		Colombia		
2012		Ecuador: ICVM 1 Surinam		
2013	Bolivia	Argentina Venezuela		
2014	Perú	Uruguay: ICVM 1		Ecuador Uruguay
2015	Panamá	Ecuador: ICVM 2 Brasil		
2016		Uruguay: ICVM 2 Paraguay Bolivia Guyana		Paraguay
2017		Chile Panamá	Uruguay (AGA) Chile (AIG)	
2018	Brasil (AIG)	Perú		Bolivia (MIR)
2019		Uruguay: ICVM 3		
TOTAL	5	16	2	5

Fuente: (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)

Realizado por: SAMSP, 2019

Resultados de las actividades del CMA/USOAP en la Región SAM, de noviembre 2011 a mayo 2019, se describen las actividades realizadas en cada Estado, los porcentajes de implementación efectiva (EI) logrados en cada actividad y los porcentajes finales de cada uno de ellos con los promedios generales. (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)

Tabla 6-1: Resultados de las actividades del CMA/USOAP en la Región SAM (Período noviembre 2011 – mayo 2019)

Estados	Últimas auditorías CSA	Auditorías CMA	ICVMs EI original	IVA	Actividades de validación ex situ	Total de mejora alcanzada	% de EI Actual / *Parcial
1. Argentina	2008: 77.5		2013: 86.3 (+8.8)			+9.07	86.57 (%Actualizado)
2. Bolivia	2008: 72.26	2013: 67.73 (-4.53)	2016: 86.22 (+18.49)		2018: 82.21 (-4.01)	+10.78	83.04
3. Brasil	2009: 85.75	2018: 94.72 (AIG) (-0.35)	2015: 95.07 (+7.47)		2015: 87.60 (+1.85)	+9.39	95.14
4. Chile	2008: 84.29		2017: 94.1 (+11.05)	2017: 94.65 (AIG)		+10.36	94.65
5. Colombia	2007: 63	2017: 74.38 (+11.38)	2011: 78.23 (+15.23)			+11.71	74.71 (%Actualizado)
6. Ecuador	2009: 55.40		2012: 67.80 (+12.40) 2015: 89.32 (+21.20)		2014: 68.12 (+00.32) (informe no disponible)	+34.85	90.25 (%Actualizado)
7. Guyana	2007: 44.21		2016: 64.4 (+20.19)			+21.01	65.22 (%Actualizado)
8. Panamá	2005: 85.79	2015: 36.58 (-49.21)	2017: 61.79 (+25.21)			+23.37	62.42 (%Actualizado)
	2009: 51.04		2016: 71.82		2016: 53.63	+20.29	71.33

9. Paraguay			(+18.19)		(+2.59)		(%Actualizado)
10. Perú	2007: 68.22	2014: 74.34 (+6.12)	2018: 89.57 (+15.23)			+21.35	89.57
11. Surinam	2009: 50.7		2012: 60.3 (+7.71)			+9.33	60.03
12. Uruguay	2008: 41.49		2014: 57.88 (+16.39)	2017: 71.37	2014 (informe no disponible)	+39.89	81.38
			2016: 71.45 (+13.57)				
			2019: 81.38				
			(+9.93)				
13. Venezuela	2009: 82.1		2019: 93.00 (+11.03)			+11.41	93.51 (%Actualizado)
Promedios	66.28	- 9.76 por Auditoría	14.50 por ICVM	0.27 por actividad	0.18 por actividad	+ 14.32 2.04 por año	80.60 (+14.32)

Fuente: (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)

Realizado por: SAMSP, 2019

En la tabla anterior se puede apreciar que el promedio general de la EI de la Región SAM en los 7 años de análisis (noviembre 2011 – mayo 2019) es de + 80.60 % y que ésta aumento en 14.32 % durante el período de análisis, lo que indica que la Región SAM mejoró su (EI) en un porcentaje promedio de 2.04 % anual, también se puede observar que el Ecuador ha obtenido una mejora del +34.85 puntos convirtiéndolo en unos de los países que garantizan de mejor manera la seguridad operacional en su estado. (OACI, 2019)

La situación actual y el promedio auditoría general de los Estados SAM respecto a la implementación efectiva (EI) por área de se demuestran en la Figura 1 Situación actual de los Estados SAM en el CMA del USOAP (noviembre 2011 – mayo 2019).

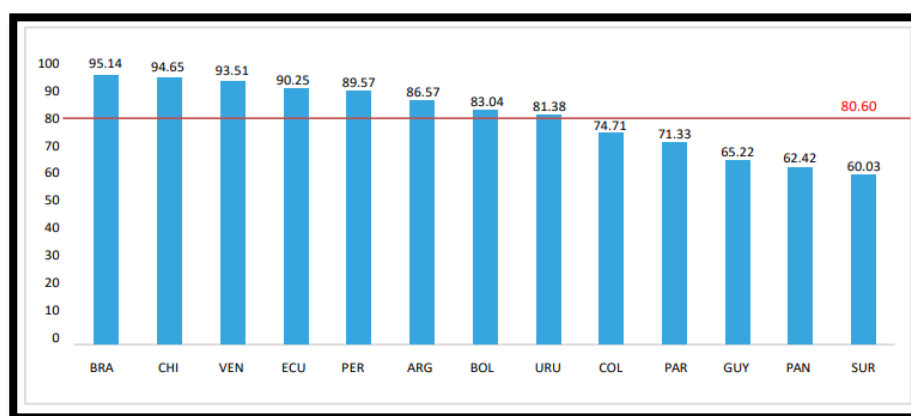


Figura 4-1: Situación actual de los Estados SAM en el CMA del USOAP

Fuente: (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)

Realizado por: SAMSP, 2019

De acuerdo con la información que se presenta en la aplicación ISTAR3-3 de OACI, La tasa de accidentes en Sudamérica para las operaciones de transporte aéreo comercial regular con aviones de 5 700 kg ha venido disminuyendo progresivamente a partir del 2009 hasta alcanzar en 2017, una tasa de 1.64 accidentes por cada 1.000.000 de salidas, por debajo de la tasa mundial de 2.42. Durante los años 2015, 2016 y 2017, la tasa de la Región SAM ha permanecido de manera consecutiva por debajo de la tasa mundial. En el año 2018, la tasa de accidentes aumentó de 1.64 (2017) a 3.17, por encima de la tasa mundial de 1.75 (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019). Análisis de los accidentes ocurridos en la Región SAM en operaciones de transporte aéreo regular con aviones de 5 700 kg durante el período 2009-2018.

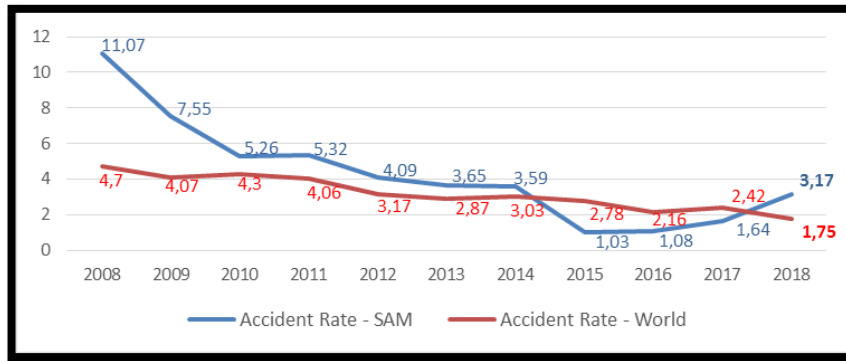


Figura 5-1: Operaciones de transporte aéreo regular con aviones de 5 7000 kg

Fuente: (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)

Realizado por: SAMSP, 2019

En base a la información que se presenta en la aplicación iSTARS-3 de OACI, se pudo observar que, a partir de 2007, la tasa de accidentes por RE muestra una disminución gradual, excepto en 2011 y 2013. Durante 2014 y 2015 la tasa de la Región SAM se redujo a 0.5 y en 2016 aumentó ligeramente a 1.05, tasa que se mantuvo estable durante 2017 y 2018 (OACI, 2019). Análisis de los accidentes por excursiones de pista (RE) ocurridos en la Región SAM en operaciones de transporte aéreo regular con aviones de 5 700 kg entre 2007-2018.

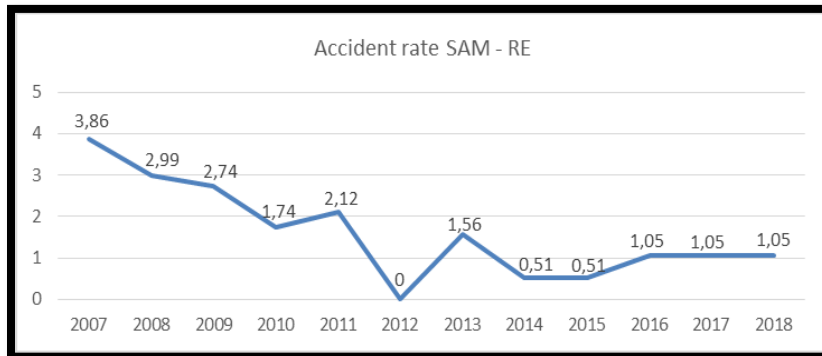


Figura 6-1: Tasa de accidentes por RE en la Región SAM entre 2007-2018

Fuente: (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)

Realizado por: SAMSP, 2019

1.7.3 Visión a nivel país

Debido que en el Ecuador han ocurrido sucesos graves a lo largo de la historia aeronáutica del país registrando una serie de accidentes que generaron grandes dudas sobre el manejo de la seguridad operacional por parte del estado hacia las aerolíneas existentes ya que los estándares de seguridad que se aplicaban causaban grandes dudas sobre su confiabilidad esto con los años ha mejorado pero no en su totalidad por lo que aún en el Ecuador sus índices de accidentes supera a los demás países de Sudamérica; sin embargo, el año 2015 el resultado de la auditoria OACI dejó a Ecuador con muy buenos

resultados, que incluso en algunos puntos supera a países vecinos y que están sobre la media mundial que va desde el 60% al 100%.

Comparado con Colombia, Perú y Chile, Ecuador es superior en la gran mayoría de aspectos a los dos primeros y sigue muy de cerca a Chile, que regionalmente, es uno de los que mejores resultados tiene en su auditoría realizada en el 2017. (Larenas, 2018)

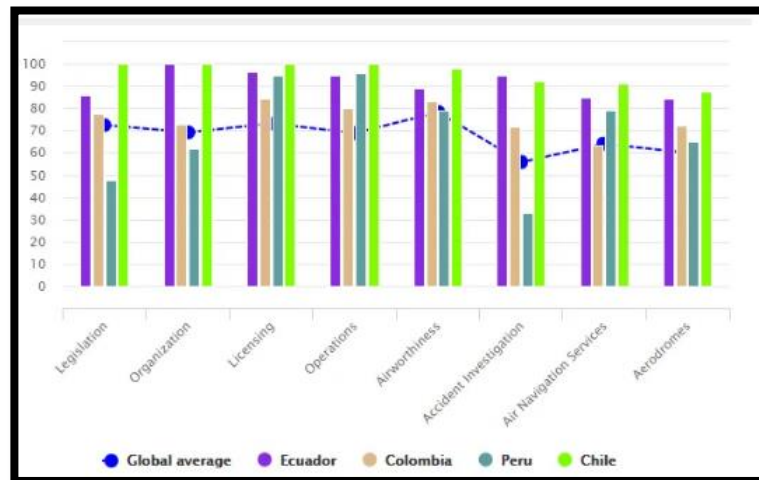


Figura 7-1: Auditoria Sudamericana

Fuente: (Larenas, 2018)

Realizado por: Nicolás Larenas, 2018

Factores geográficos, climáticos como el viento y otros, hacen que el país sea un lugar particular para operar, pero pese a eso, todo el sistema aeronáutico (aerolíneas, aeropuertos, autoridad, servicios, etc.) está altamente preparado para afrontarlos, y asegurar así la seguridad de los miles de pasajeros y cientos de operaciones aéreas que se dan al día.

“Desde 1919, año en el que inician los registros de accidentes en el mundo, Ecuador ha vivido 48 accidentes aéreos fatales en su territorio con 97 eventos totales catalogados como accidentes, lo que trajo como lamentable consecuencia, el fallecimiento de 877 personas reportadas. Comparando con la región, Ecuador mantiene uno de los menores índices de accidentes, pese a los malos momentos que nuestra aviación vivió años atrás”. (Larenas, 2018)

Tabla 7-1: Comparación del Ecuador con la Región

País	Accidentes	Fatalidades
Ecuador	48	877
Perú	76	1560
Colombia	213	3144
Argentina	82	1092
Bolivia	70	755
Chile	46	528
Venezuela	85	1253
Paraguay	8	29
Brasil	279	3416
México	148	1528

Fuente: (OACI, Plan de seguridad operacional de la región SAM , 2019)
Realizado por: SAMSP, 2019

1.8 Marco conceptual

OACI requiere que los Estados establezcan un sistema obligatorio de reporte de incidentes para facilitar (ICAO, Introducción al Sistema ADREP/ECCAIRS, 2016):

- La recolección de información acerca de deficiencias reales o potenciales de seguridad operacional.
- Adicionalmente, se promueve que los Estados establezcan un sistema voluntario de reportes de incidentes y ajusten sus leyes, normas y políticas para que el programa voluntario:
 - a) Facilite la recolección de información que podría no ser capturada por un sistema obligatorio de reporte de incidentes;
 - b) Sea no punitivo; y
 - c) Permita la protección de las fuentes de información.

1.8.1 Programa estatal de seguridad operacional (SSP)

Los Estados establecerán y mantendrán un SSP que se ajuste a la dimensión y complejidad del sistema de aviación civil del Estado, pero pueden delegar las funciones y actividades relacionadas con la gestión de la seguridad operacional a otro Estado, organización regional de vigilancia de la seguridad operacional (RSOO) u organización regional de investigación de accidentes e incidentes (RAIO). Los Estados deberían identificar, definir y documentar los requisitos, las obligaciones, funciones y actividades relativas a la creación y el mantenimiento del SSP, comprendidas las directrices para planificar, organizar, desarrollar, mantener, controlar y mejorar permanentemente el SSP

de manera tal que cumpla los objetivos de seguridad operacional del Estado. (OACI, Anexo 19, 2016)

La eficacia de las actividades de gestión de la seguridad operacional del Estado se fortalece cuando se implementan en forma oficial e institucionalizada mediante un programa estatal de seguridad operacional (SSP) y sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) para sus proveedores de servicios. El programa estatal de seguridad operacional, combinado con los SMS de sus proveedores de servicios, trata sistemáticamente los riesgos de seguridad operacional, mejora el rendimiento en materia de seguridad operacional de cada proveedor de servicios y, en forma colectiva, mejora el rendimiento en materia de seguridad operacional del Estado. (OACI, Anexo 19, 2016)

Cada Estado elabora y mantiene su SSP como enfoque estructurado para contribuir a la gestión de su rendimiento en materia de seguridad operacional de la aviación. El historial actual de seguridad operacional de la aviación se ha logrado mediante un enfoque tradicional basado en el cumplimiento y debería continuar tratándose como el fundamento del SSP. Como tal, los Estados deberían asegurar que cuentan con sistemas eficaces de vigilancia de la seguridad operacional. En el Capítulo 8 figura más información sobre el SSP. (OACI, Manual de la Seguridad Operacional, 2018)

1.8.2 Pirámide de Seguridad Operacional

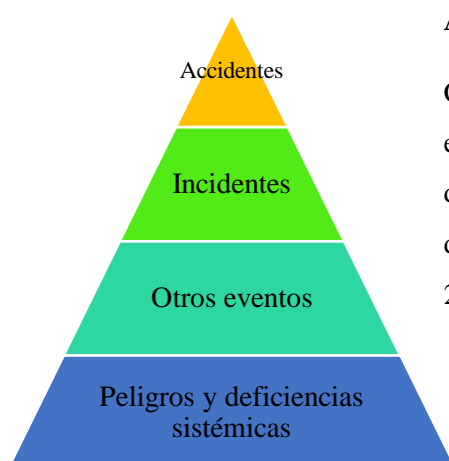


Figura 8-1: Pirámide SSP

Fuente: (OACI, Doc. 9859, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Área actual de conocimiento, notificaciones obligatorias.

Cada Estado establecerá y mantendrá una base de datos de accidentes e incidentes para facilitar el análisis eficaz de la información sobre deficiencias de seguridad operacional reales o posibles y para determinar las medidas preventivas necesarias. (OACI, Anexo 13, 2016)

Área actual de conocimiento eventual, sistemas de captura de datos.

Los Estados establecerán un sistema de notificación obligatoria de seguridad operacional que incluya la notificación de incidentes.

Los Estados establecerán un sistema de notificación voluntaria de seguridad operacional para recopilar datos e información sobre seguridad operacional no recopilados por los sistemas de notificación obligatoria de seguridad operacional. (OACI, Anexo 19, 2016)

1.8.3 Flujo de Información para el SSP

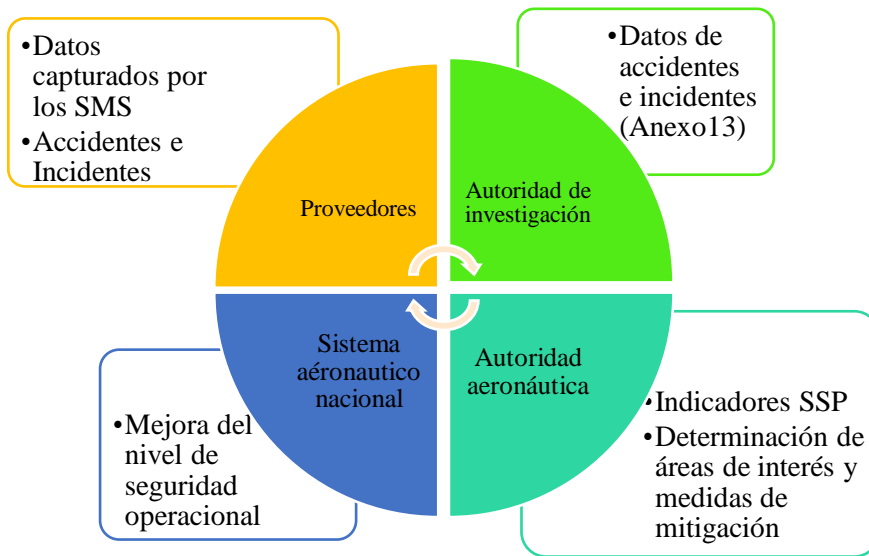


Figura 9-1: Flujo de información para el SSP

Fuente: (ICAO, International Civil Aviation Organization, 2016)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

1.8.4 Ciclo de la seguridad operacional

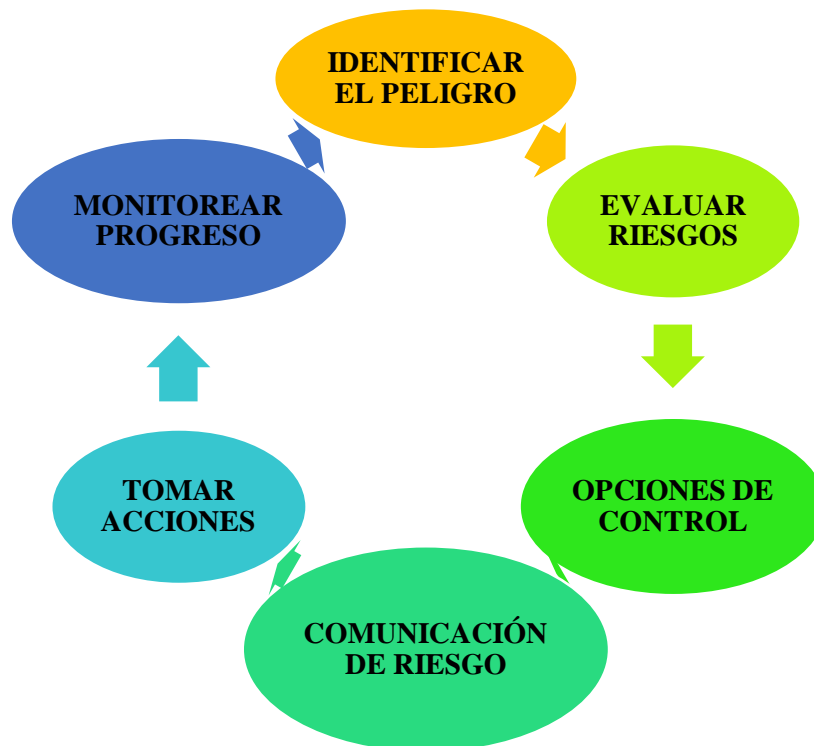


Figura 10-1: Ciclo SSP

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

1.8.5 Proceso de gestión de la seguridad operacional

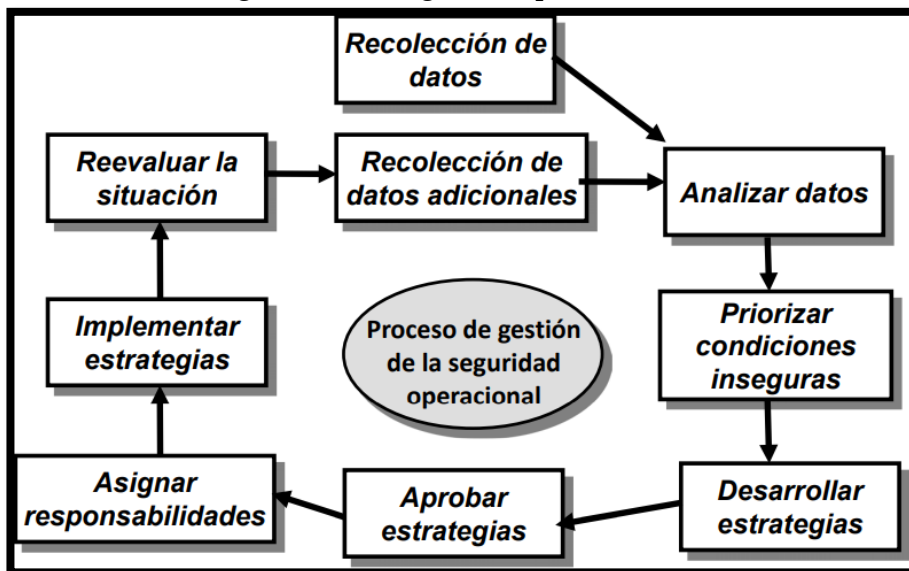


Figura 11-1: Proceso SSP

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Organización de Aviación Civil Internacional

1.8.6 Sub clasificación SSP



Figura 12-1: Sub clasificación de la pirámide de SSP

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Según la OACI (OACI, Anexo 13, 2016), (OACI, Anexo 19, 2016), referente a la Gestión de la seguridad operacional, indica:

1.8.7 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:

- a) 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,
- b) 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,
 - Excepto por falla o daños del motor, cuando el daño se limita a un solo motor (incluido su capó o sus accesorios); hélices, extremos de ala, antenas, sondas, álabes, neumáticos, frenos, ruedas, carenas, paneles, puertas de tren de aterrizaje, parabrisas, revestimiento de la aeronave (como pequeñas abolladuras o perforaciones), o por daños menores a palas del rotor principal, palas del rotor compensador, tren de aterrizaje y a los que resulten de granizo o choques con aves (incluyendo perforaciones en el radomo); o
- c) La aeronave desaparece o es totalmente inaccesible. (p.7). (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.8 Aeronave

Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.9 Avión (aeroplano)

Aerodino propulsado por motor, que debe su sustentación en vuelo principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones de vuelo. (ICAO, International Civil Aviation Organization, 2016)

1.8.10 Estado de diseño

El Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del diseño de tipo. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.11 Estado de fabricación

El Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del montaje final de la aeronave. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.12 Estado del explotador

Estado en el que está ubicada la oficina principal del explotador o, de no haber tal oficina, la residencia permanente del explotador. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.13 Helicóptero

Aerodino que se mantiene en vuelo principalmente en virtud de la reacción del aire sobre uno o más rotores propulsados por motor que giran alrededor de ejes verticales o casi verticales. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.14 Incidente

Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.15 Indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional

Parámetro basado en datos que se utiliza para observar y evaluar el rendimiento en materia de seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.16 Lesión grave

Cualquier lesión sufrida por una persona en un accidente y que:

- a) Requiera hospitalización durante más de 48 horas dentro de los siete días contados a partir de la fecha en que se sufrió la lesión; o
- b) Ocasione la fractura de algún hueso (con excepción de las fracturas simples de la nariz o de los dedos de las manos o de los pies); o
- c) Ocasione laceraciones que den lugar a hemorragias graves, lesiones a nervios, músculos o tendones; o
- d) Ocasione daños a cualquier órgano interno; o
- e) Ocasione quemaduras de segundo o tercer grado u otras quemaduras que afecten más del 5% de la superficie del cuerpo; o
- f) Sea imputable al contacto, comprobado, con sustancias infecciosas o a la exposición a radiaciones perjudiciales. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.17 Meta de rendimiento en materia de seguridad operacional

El objetivo proyectado o que se desea conseguir, en cuanto a los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional, en un período de tiempo determinado (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.18 Programa estatal de seguridad operacional (SSP)

Conjunto integrado de reglamentos y actividades destinado a mejorar la gestión de la seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.19 Rendimiento en materia de seguridad operacional

Logro de un Estado o un proveedor de servicios en lo que respecta a la seguridad operacional, de conformidad con lo definido mediante sus metas e indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.20 Riesgo de seguridad operacional

La probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.21 Seguridad operacional

Estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de las aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.22 Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS)

Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional que incluye las estructuras (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.23 Meta de rendimiento en materia de seguridad operacional

La meta proyectada o prevista del Estado o proveedor de servicios que se desea conseguir, en cuanto a un indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional, en un período de tiempo determinado que coincide con los objetivos de seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.24 Peligro

Condición u objeto que entraña la posibilidad de causar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.25 Personal de operaciones

Personal que participa en las actividades de aviación y está en posición de notificar información sobre seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.26 Programa estatal de seguridad operacional (SSP)

Conjunto integrado de reglamentos y actividades destinado a mejorar la seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.27 Rendimiento en materia de seguridad operacional

Logro de un Estado o un proveedor de servicios en lo que respecta a la seguridad operacional, de conformidad con lo definido mediante sus metas e indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.28 Riesgo de seguridad operacional

La probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.29 Seguridad operacional

Estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de las aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.30 Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS)

Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional que incluye las estructuras orgánicas, la obligación de rendición de cuentas, las responsabilidades, las políticas y los procedimientos necesarios. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.31 Supervisión de la seguridad operacional

Función desempeñada por los Estados para garantizar que las personas y las organizaciones que llevan a cabo una actividad aeronáutica cumplan las leyes y reglamentos nacionales relacionados con la seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.32 Vigilancia

Actividades estatales mediante las cuales el Estado verifica, de manera preventiva, con inspecciones y auditorías, que los titulares de licencias, certificados, autorizaciones o aprobaciones en el ámbito de la aviación sigan cumpliendo los requisitos y la función

establecidos, al nivel de competencia y seguridad operacional que el Estado requiere. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.33 Programa estatal de seguridad operacional (SSP)

Los Estados establecerán y mantendrán un SSP que se ajuste a la dimensión y complejidad del sistema de aviación civil del Estado, pero pueden delegar las funciones y actividades relacionadas con la gestión de la seguridad operacional a otro Estado, organización regional de vigilancia de la seguridad operacional (RSOO) u organización regional de investigación de accidentes e incidentes (RAIO). (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.34 Política, objetivos y recursos estatales de seguridad operacional

Los Estados deberían establecer una política de cumplimiento que especifique las condiciones y circunstancias en las cuales los proveedores de servicios con un SMS pueden encargarse de sucesos que suponen algunos problemas respecto de la seguridad operacional, y resolverlos, internamente, en el contexto de su SMS, a satisfacción de la autoridad estatal competente. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.35 Reglamentos de explotación específicos

Los Estados deberían establecer una política de cumplimiento que especifique las condiciones y circunstancias en las cuales los proveedores de servicios con un SMS pueden encargarse de sucesos que suponen algunos problemas respecto de la seguridad operacional, y resolverlos, internamente, en el contexto de su SMS, a satisfacción de la autoridad estatal competente. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.36 Reglamentos de explotación específicos

Los Estados deberían identificar, definir y documentar los requisitos, las obligaciones, funciones y actividades relativas a la creación y el mantenimiento del SSP, comprendidas las directrices para planificar, organizar, desarrollar, mantener, controlar y mejorar permanentemente el SSP de manera tal que cumpla los objetivos de seguridad operacional del Estado, también deberían establecer una política y objetivos de seguridad operacional que reflejen su compromiso con respecto a la seguridad operacional y faciliten la promoción de una cultura positiva en la comunidad de la aviación con respecto a la seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.37 Personal técnico cualificado

El término “personal técnico” se refiere a las personas que desempeñan funciones relacionadas con la seguridad operacional para el Estado o en nombre del mismo. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.38 Obligaciones del sistema de gestión de la seguridad operacional

Los Estados deberían asegurarse de que los indicadores y metas de rendimiento en materia de seguridad operacional establecidos por los proveedores de servicios y los explotadores sean aceptables para el Estado. En el Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc 9859) figura orientación sobre la identificación de los indicadores y metas apropiados de rendimiento en materia de seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.39 Investigación de accidentes e incidentes

Los Estados establecerán y mantendrán un proceso para identificar peligros a partir de los datos recopilados sobre seguridad operacional. En los informes finales sobre accidentes e incidentes puede encontrarse información adicional para identificar peligros o problemas de seguridad operacional que sirvan de fundamento para tomar medidas preventivas. Los Estados crearán y mantendrán un proceso para garantizar la evaluación de los riesgos de seguridad operacional asociados a peligros identificados. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.40 Gestión de riesgos de seguridad operacional

Los Estados deberían elaborar y mantener un proceso para manejar los riesgos de seguridad operacional, entre las medidas que pueden emprenderse para manejar los riesgos de seguridad operacional cabe destacar las siguientes: aceptación, mitigación, evitación o transferencia. A menudo, los riesgos y los problemas de seguridad operacional entrañan factores subyacentes que necesitan evaluarse cuidadosamente. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.41 Aseguramiento estatal de la seguridad operacional

Los Estados deberían establecer procedimientos para priorizar las inspecciones, auditorías y encuestas relacionadas con los elementos que plantean más preocupación o que requieren mayor atención. Los perfiles organizativos de riesgos, los resultados de la identificación de peligros y de la evaluación de riesgos, al igual que los resultados en materia de vigilancia, pueden proporcionar información para priorizar las inspecciones, auditorías y encuestas. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.42 Autoridad de investigación de accidente

Autoridad designada por un Estado como encargada de las investigaciones de accidentes e incidentes en el contexto del presente Anexo. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.43 Causas

Acciones, omisiones, acontecimientos, condiciones o una combinación de estos factores que determinen el accidente o incidente. La identificación de las causas no implica la asignación de culpa ni determinación de responsabilidad administrativa, civil o penal. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.44 Estado del suceso

Estado en cuyo territorio se produce el accidente o incidente. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.45 Factores contribuyentes

Acciones, omisiones, acontecimientos, condiciones o una combinación de estos factores, que, si se hubieran eliminado, evitado o estuvieran ausentes, habrían reducido la probabilidad de que el accidente o incidente ocurriese, o habrían mitigado la gravedad de las consecuencias del accidente o incidente. La identificación de los factores contribuyentes no implica asignación de culpa ni determinación de responsabilidad administrativa, civil o penal. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.46 Incidente

Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.47 Incidente grave

Un incidente en el que intervienen circunstancias que indican que hubo una alta probabilidad de que ocurriera un accidente, que está relacionado con la utilización de una aeronave y 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. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.48 Informe preliminar

Comunicación usada para la pronta divulgación de los datos obtenidos durante las etapas iniciales de la investigación. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.49 Investigación

Proceso que se lleva a cabo con el propósito de prevenir los accidentes y que comprende la reunión y el análisis de información, la obtención de conclusiones, incluida la determinación de las causas y/o factores contribuyentes y, cuando proceda, la formulación de recomendaciones sobre seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.50 Masa máxima

Masa máxima certificada de despegue. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.51 Programa estatal de seguridad operacional (SSP)

Conjunto integrado de reglamentación y actividades destinadas a mejorar la seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.52 Recomendación sobre seguridad operacional

Propuesta de una autoridad encargada de la investigación de accidentes, basada en la información obtenida de una investigación, formulada con la intención de prevenir accidentes o incidentes y que, en ningún caso, tiene el propósito de dar lugar a una presunción de culpa o responsabilidad respecto de un accidente o incidente. Además de las recomendaciones sobre seguridad operacional dimanantes de las investigaciones de accidentes o incidentes, las recomendaciones sobre seguridad operacional pueden provenir de diversas fuentes, incluso los estudios sobre seguridad operacional. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.53 Registrador de vuelo

Cualquier tipo de registrador instalado en la aeronave a fin de facilitar la investigación de accidentes o incidentes. (OACI, Datos para profesionales de la aviación , 2016)

1.8.54 Lesión grave

Cualquier lesión sufrida por una persona en un accidente y que:

- a) Requiera hospitalización durante más de 48 horas dentro de los siete días contados a partir de la fecha en que se sufrió la lesión; o.
- b) Ocasione la fractura de algún hueso (con excepción de las fracturas simples de la nariz o de los dedos de las manos o de los pies); o
- c) Ocasione laceraciones que den lugar a hemorragias graves, lesiones a nervios, músculos o tendones; o
- d) Ocasione daños a cualquier órgano interno; o

- e) Ocasione quemaduras de segundo o tercer grado u otras quemaduras que afecten más del 5% de la superficie del cuerpo; o
- f) Sea imputable al contacto, comprobado, con sustancias infecciosas o a la exposición a radiaciones perjudiciales.

1.8.55 Sistema ECCAIRS

ECCAIRS (European Co-ordination centre for Accidente and Incidente Reporting Systems) es una aplicación para PC que tiene como objetivo, asistir a los Estados SAM en la colección, intercambio y análisis de la información de seguridad operacional, ECCAIRS es un producto desarrollado por el "Joint Research Centre (JRC)" de la "European Commission". ECCAIRS fué desarrollado basado en la taxonomía ADREP y el contenido del Anexo 13, por lo tanto desde el 2004 la OACI adoptó el ECCAIRS para coleccionar datos sobre accidentes e incidentes serios. Es un sistema de informe de datos de accidentes / incidentes es operado y mantenido por la OACI. El sistema ADREP recibe, almacena y proporciona a los Estados datos de sucesos que los ayudarán a validar la seguridad. En este contexto, el término "ocurrencia" incluye tanto accidentes como incidentes. (ICAO, ECCAIRS, 2010)

1.8.56 Sistema ADREP

El sistema ADREP funciona con una plataforma de software desarrollada por la Unión Europea (UE): el Centro de Coordinación Europea para el Sistema de Notificación de Incidentes de Aviación (ECCAIRS). Esta plataforma se adoptó para el uso de ADREP en 2004. El mismo software también está disponible para los Estados (de forma gratuita) por la UE a través de la OACI para apoyar el desarrollo de sus propios sistemas de informes y para facilitar la transferencia electrónica de información de informes de sucesos compatibilidad de software Además de la recopilación, el almacenamiento y el intercambio de datos de ocurrencia, ADREP / ECCAIRS también brinda a los usuarios la capacidad de intercambiar herramientas de análisis. Como resultado, los Estados que establecen sistemas de notificación de sucesos de acuerdo con la Norma 8.1 del Anexo 13 pueden beneficiarse de las herramientas de análisis desarrolladas en otros lugares. A partir de enero de 2009, unos 45 Estados y 7 organizaciones internacionales han instalado el software ECCAIRS y han informado sobre los sucesos en el formato ECCAIRS a la OACI. Este proceso ha permitido a la OACI tener datos más completos y actualizados, y continuará beneficiando a los Estados ya que ya no será necesario que completen los formularios de informes ADREP de la OACI de forma manual. Además, una cooperación más estrecha a través de las comunicaciones electrónicas con los proveedores de datos ha mejorado la clasificación de los sucesos. (SKYBRARY.AERO, 2019)

1.8.57 Seguridad operacional

La seguridad operacional procura mitigar en forma proactiva los riesgos de seguridad operacional antes de que resulten en accidentes e incidentes de aviación. Mediante la implementación de la gestión de la seguridad operacional, los Estados pueden manejar sus actividades de seguridad operacional en forma más disciplinada, integradora y concentrada. La clara comprensión de su función y contribución respecto de la seguridad de las operaciones permite que el Estado y su industria de aviación prioricen medidas para enfrentar los riesgos de seguridad operacional y gestionar en forma más eficaz sus recursos para alcanzar el beneficio óptimo de la seguridad operacional de la aviación. (OACI, Manual de la Seguridad Operacional, 2018)

1.8.58 VOR

Radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia. Se trata de una radio ayuda a la navegación que utilizan las aeronaves para seguir en vuelo una ruta preestablecida. (TakeOffBriefing, 2013)

1.8.59 IFR

Las reglas de vuelo instrumental o reglas de vuelo por instrumentos más conocidas por las siglas en inglés IFR, Instrumental Flight Rules. (TakeOffBriefing, 2013)

1.8.60 CTR

Controlled Traffic Region es un espacio asociado a un aeródromo que tiene por objeto el proteger las entradas y salidas IFR. (TakeOffBriefing, 2013)

1.8.61 ATZ

Aerodrome Traffic Zone. Esta zona corresponde al movimiento de aeronaves en las proximidades de un aeródromo. (TakeOffBriefing, 2013)

1.8.62 TMA

Terminal Manouvering Área.- son áreas controladas que se establecen generalmente sobre uno o varios aeropuertos donde confluyen aerovías. (TakeOffBriefing, 2013)

1.8.63 Gestión por procesos

“Las empresas y/o las organizaciones son tan eficientes como lo son sus procesos” (Amozarrain, 2006). La gestión por procesos consiste en modelar los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos causa-efecto, logrando que se desarrollen de forma coordinada. Además mejora la efectividad y la satisfacción de todas las partes involucradas en el sistema como son: clientes, accionistas, personal, proveedores y la sociedad en general (Peteiro, 2005)

1.8.64 La cadena de valor

La cadena de valor de Porter, es una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor. Esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa y mejor diferenciada que sus rivales. (Porter, 1996)

1.8.65 El mapa de procesos

El primer paso para que una organización adopte el enfoque basado en procesos, es reflexionar sobre cuáles son los procesos que deben configurar el sistema; es decir, decidir qué procesos deben aparecer en la estructura del sistema. Para resolver este primer obstáculo, es necesario recordar que los procesos ya existen dentro de una organización, de manera que el esfuerzo se debe centrar en identificarlos y gestionarlos de manera apropiada (UMA.ES, s.f.)

1.8.66 Descripción de las actividades del proceso

La descripción de las actividades del proceso se puede llevar a cabo mediante un diagrama en el que se representen de manera gráfica las interrelaciones entre cada actividad. Uno de los aspectos importantes de estos diagramas es que tienen relación con los diferentes actores del proceso. Es un esquema “quién- qué”. En la columna de “quién” aparecen los responsables y en la columna del “qué” aparecen sus actividades (UMA.ES, s.f.)

1.8.67 Medición de procesos

El seguimiento y la medición constituyen la base para saber qué se está obteniendo, en qué extensión se cumplen las metas propuestas y por dónde se deben orientar las mejoras. (UMA.ES, s.f.)

1.8.68 Indicadores del proceso

Según el Instituto Andaluz de Tecnología (s.f.), un indicador es un soporte de información (habitualmente expresión numérica) que representa una magnitud, de manera que a través del análisis del mismo se permite la toma de decisiones sobre los parámetros de actuación (variables de control) asociados. (UMA.ES, s.f.)

1.8.69 Importancia de un indicador

Según el Instituto Andaluz de Tecnología para que un indicador pueda considerarse adecuado debe cumplir con estas características (UMA.ES, s.f.):

- Representatividad: un indicador debe ser lo más representativo posible de la magnitud que pretende medir.
- Sensibilidad: Un indicador debe permitir seguir los cambios en la magnitud que representa.
- Rentabilidad: El beneficio que se obtiene del uso de un indicador debe compensar el esfuerzo de recopilar, calcular y analizar los datos.
- Fiabilidad: un indicador se debe basar en datos obtenidos de mediciones objetivas y fiables.
- Relatividad en el tiempo: un indicador debe determinarse y formularse de manera que sea comparable en el tiempo para poder analizar su evolución y tendencias.

1.8.70 Mejoramiento continuo

Los datos recopilados del seguimiento y la medición de los procesos deben ser analizados para conocer cuáles procesos no alcanzan los resultados planificados y dónde existen oportunidades de mejora. Si un proceso no alcanza sus objetivos se deberán establecer acciones correctivas para asegurar que las salidas del proceso sean conformes. Se pueden identificar también oportunidades de mejora en procesos que estén alcanzando los resultados planificados. En conclusión, la mejora de un proceso es el aumento de su capacidad para cumplir los requisitos establecidos; es decir, aumentar la eficacia y/o eficiencia del mismo (UMA.ES, s.f.). A continuación se presentan varios conceptos citados en (López, 2004) de mejoramiento continuo.

(Harrington, 2006), para él, mejorar un proceso significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable. Qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

(Kabboul, 2004), define el Mejoramiento Continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible a que las empresas de los países en vías de desarrollo cierren la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado.

(Abell, 1994) Da como concepto de Mejoramiento Continuo una mera extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, que afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado (tomado del Curso de Mejoramiento Continuo dictado por (Kabboul, 2004)).

1.8.71 Metodología para la mejora continua

Es necesario seguir una serie de pasos para llegar a la mejora continua. Estos pasos se los encuentra estructurados en el Ciclo de Mejora Continua de Deming o Ciclo PHVA

(planificar, hacer, verificar, actuar) y están apoyados con las herramientas mencionadas anteriormente. Al aplicar el ciclo de mejora continua, la organización puede subir sus niveles de eficacia y eficiencia. (Kabboul, 2004) Para establecer la mejora continua, Agudelo Tobón y Escobar Bolívar, (2007) proponen una metodología basada en la aplicación del Ciclo PHVA, la cual considera los siguientes pasos:

1.8.71.1 *Paso 1. Identificar el problema*

Lo primero es definir el problema, enunciarlo con claridad y demostrar que es prioritario. Un problema es el resultado no deseado de una acción; debe basarse en hechos y datos. Por este motivo es importante recoger la historia, datos de pérdidas, fotografías y todo lo que permita aportar información sobre el problema, para presentar su situación actual. (Abell, 1994)

1.8.71.2 *Paso 2. Observar el problema*

Este paso consiste en conocer las características del problema observándolo desde diferentes puntos de vista. Además se debe recolectar la mayor cantidad de información posible acerca del mismo y clasificarla con referencia al tiempo, lugar, tipo de producto, etc. (Abell, 1994)

1.8.71.3 *Paso 3. Analizar el problema*

Esta etapa es la del tratamiento estadístico de los datos para establecer las características que originan el problema y seleccionar las de mayor impacto. La tarea incluya escoger, analizar y comprobar cada causa hasta encontrar la más probable. Cuando se identifica la causa raíz y se la corrige, se impide que el problema ocurra de nuevo. (Abell, 1994)

1.8.71.4 *Paso 4. Determinar las acciones correctivas*

Este paso se refiere a elaborar las posibles soluciones que puedan mejorar los efectos. Es importante determinar las acciones concretas por ejecutar, tanto correctivas como preventivas. Definir un plan y un cronograma para la ejecución son aspectos cruciales. (Abell, 1994)

1.8.71.5 *Paso 5. Ejecutar las acciones correctivas*

Lo siguiente es ejecutar la acción de acuerdo con lo planeado y observar el comportamiento durante un tiempo. Posteriormente, se entrena a las personas que estarán a cargo de ejecutar las acciones y se establece el tipo de medición según los datos iniciales. (Abell, 1994)

1.8.71.6 Paso 6. *Verificar el resultado de la acción*

Verificar resultados es asegurar que el problema se resuelve y que las acciones tomadas hayan sido efectivas. Se aconseja comparar los datos de antes y después y si se observa una mejora significativa, continuar; de lo contrario hay que regresar al paso 2 para observar nuevamente el problema. (Abell, 1994)

1.8.71.7 Paso 7. *Estandarizar la acción efectiva*

Esta etapa consiste en rediseñar el proceso para que se ejecute de una forma diferente. De esta forma, se asegura que la causa no continúe. Se debe informar y entrenar a las personas para la ejecución, pues de lo contrario es posible que aparezcan de nuevo las causas. Es recomendable verificar periódicamente el cumplimiento efectivo del proceso. (Abell, 1994)

1.8.71.8 Paso 8. *Ejemplarizar*

Finalmente, se debe reflexionar sobre la información de la experiencia y dejar constancia en un informe. El reporte se elabora mediante comparaciones gráficas de antes, durante y después del cambio. Por último hay que establecer una nueva lista de los problemas que permanecen y planear el inicio de nuevas soluciones. (Abell, 1994)

1.9 Marco teórico

1.9.1 *Situación de la seguridad de la aviación general mundial*

Un estudio realizado por la OACI la seguridad del sistema de transporte aéreo mundial es el objetivo estratégico rector y fundamental de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI, Manual de la Seguridad Operacional, 2018). La OACI se esfuerza constantemente por mejorar los resultados de la seguridad operacional de la aviación mediante las siguientes actividades coordinadas:

- Observación de los principales indicadores y tendencias de la seguridad.
 - Análisis de seguridad.
 - Iniciativas de políticas y estandarización.
 - Implementación de programas para abordar problemas de seguridad.
- (SMSANSP, 2019)

(SMSANSP, 2019)“*Esta segunda edición impresa de la Situación de la seguridad de la aviación mundial de la OACI tiene el objeto de proporcionar a los Estados miembros, a las partes interesadas de la aviación y al público viajante una visión general completa de las contribuciones de la OACI a través de su liderazgo en la influencia en*

los resultados de la seguridad operacional de la aviación a nivel mundial. Este enfoque único se logra identificando y observando las métricas de la seguridad operacional de la aviación mundial que constituyen la base para el análisis de riesgos práctico y proporcionan el marco para las acciones y programas de la Organización destinados a mejorar el rendimiento en materia de seguridad operacional del transporte aéreo mundial”.

Durante el último trienio, los volúmenes del tráfico experimentaron un crecimiento continuo y sostenido. En 2014, los operadores comerciales regulares realizaron aproximadamente 31,2 millones de salidas, lo cual representa un aumento del 3,5% durante el período de tres años.



Figura 13-1: Carga de tráfico mundial (en millones de salidas)

Fuente: (SMSANSP, 2019)

Realizado por: ICAO, 2019

En 2018, el sistema de transporte aéreo trasladó aproximadamente 2.900 mil millones de pasajeros, lo cual representa un aumento del 5,5% en los pasajeros-kilómetros de pago (RPK) comerciales regulares con respecto al año anterior. Además, el actual sistema de aviación en expansión comprende varios sistemas interrelacionados que son diversos en términos geopolíticos, complejos en términos tecnológicos y altamente multidisciplinarios. Dada la complejidad y la expansión sostenida prevista de la industria, los esfuerzos permanentes por mejorar la seguridad son esenciales. (SMSANSP, 2019)

Según se define en el (OACI, Anexo 13, 2016) “La OACI se ha comprometido a desarrollar soluciones proactivas y basadas en los riesgos con el fin de reducir el índice mundial de accidentes y la Organización insta a la comunidad de la aviación a reconocer la importancia de adoptar un enfoque globalmente armónico para la mejora y la observación de la seguridad”.

En comparación del 2017 con el 2018, la cantidad de accidentes disminuyó en un 21% y la cantidad de casos mortales disminuyó en un 10%, con lo que 2018 es el año más

seguro en cuanto a casos mortales desde 2004. Debido a la reducción de accidentes, en combinación con el aumento en las salidas, el índice mundial de accidentes que involucra operaciones comerciales regulares correspondientes a 2018 ha disminuido en forma significativa a 3,2 accidentes por millón de salidas. (SMSANSP, 2019)



Figura 14-1: Índice mundial de accidentes (accidentes por millón de salidas)

Fuente: (SMSANSP, 2019)

Realizado por: ICAO, 2019

El Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP) de la OACI proporciona información profunda sobre el nivel de implementación efectiva por parte de un Estado de las Normas y métodos recomendados (SARPS) de la OACI. Se confía en esta información para propósitos de planificación de alto nivel dentro de la Organización puesto que ha demostrado ser un indicador principal de seguridad operacional. Resultados de 2018 indican que el 55% de los estados auditados se encuentran dentro del promedio de Implementación efectiva mundial del 61% o sobre este. (SMSANSP, 2019)

La OACI reconoce el valor de la cooperación y la necesidad de coordinar los diferentes papeles de los Estados, ANSP, aeropuertos, industria, organizaciones de seguridad operacional de la aviación internacionales y regionales que trabajan permanentemente en conjunto para implementar políticas de seguridad, actividades de vigilancia, programas de seguridad de los Estados y sistemas de gestión de la seguridad. Para seguir el ritmo de expansión y progreso de todo el sector, la OACI mantiene su enfoque en la implementación y elaboración de nuevas iniciativas de seguridad. El Programa de seguridad operacional en la pista, los Sistemas de gestión de riesgos asociados a la fatiga y las Redes de colaboración y asistencia en seguridad operacional (SCAN) son sólo algunos ejemplos de la forma en que la OACI está trabajando con las partes interesadas para identificar, manejar y eliminar peligros. (SMSANSP, 2019)

La Organización se ha comprometido a mejorar la seguridad operacional de la aviación y permitir la cooperación y la comunicación fluida entre las partes interesadas.

La OACI continúa colaborando con organizaciones regionales establecidas, como grupos regionales de seguridad operacional de la aviación (RASG) y organizaciones regionales de vigilancia de la seguridad operacional (RSOO) y promoviendo la instrucción y asistencia necesarias para abordar los problemas de seguridad emergentes. (SMSANSP, 2019)

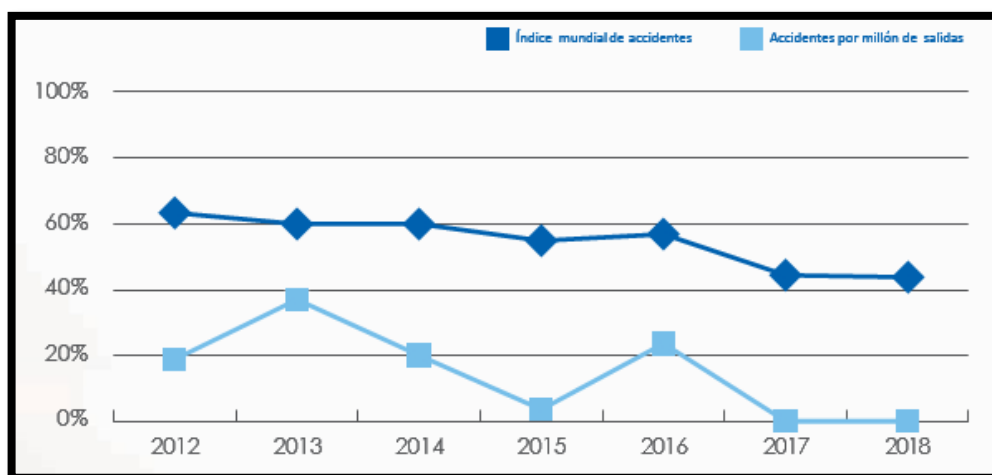


Figura 15-1: Accidentes y casos mortales relacionados con la seguridad operacional en la pista

Fuente: (SMSANSP, 2019)

Realizado por: ICAO, 2019

En la ilustración 6 se puede interpretar que las observaciones históricas han demostrado que generalmente los accidentes son el resultado de factores que contribuyen en varios aspectos del sistema de la aviación. Por lo tanto, las iniciativas de la OACI, como el Programa de seguridad operacional en la pista, están adoptando un enfoque multidisciplinario que requiere la colaboración entre las autoridades normativas, al igual que las partes interesadas en la gestión del tráfico aéreo, operaciones aeroportuarias, operaciones de vuelos y el sector de diseño y fabricación. Como parte del Programa de seguridad operacional en la pista, se han realizado seminarios regionales en todas las regiones de la OACI para promover y favorecer el establecimiento de equipos multidisciplinarios de seguridad operacional en la pista (RST). A través de las prácticas de gestión de la seguridad operacional, los RST comparten las mejores prácticas y otros enfoques innovadores para reducir permanentemente los riesgos enfrentados en las fases críticas de despegue y aterrizaje de los vuelos. Las estadísticas de 2018 indican que la respuesta de la comunidad de la aviación ha sido efectiva, puesto que se ha producido un marcado descenso en el porcentaje de accidentes y casos mortales asociados que se relacionan con la seguridad operacional en la pista, dado que los accidentes disminuyeron desde aproximadamente el 60% en el período de referencia de 2012 a 2017 hasta el 48%

en 2018 y los casos mortales descendieron desde un promedio del 18% en el mismo período de referencia hasta el 1% en 2018. (SMSANSP, 2019)

1.9.1.1 *Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional de la OACI*

Sin duda, el Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP, 2019) de la OACI ha contribuido a mejorar la seguridad de la aviación civil internacional en todas las regiones del mundo. La base del éxito del programa reside en el proceso fundamental de identificar las deficiencias a través de las auditorías de vigilancia de la seguridad operacional, lo cual motiva a los Estados a elaborar e implementar planes para corregir dichas deficiencias y crear una guía para mejoras futuras. Hasta 2018, la OACI había realizado 183 auditorías de enfoque sistémico global (CSA), las cuales representan el 96% de todos los Estados Miembros que tienen responsabilidad de vigilancia del 99% de todo el tráfico aéreo internacional. No se ha auditado a los Estados restantes, debido principalmente a las restricciones de viajes relacionados con la seguridad por parte de las Naciones Unidas reconociendo que la estandarización es un principio fundamental de un sistema de transporte aéreo seguro, la OACI continúa aumentando la eficiencia y transparencia de todos los aspectos de su proceso de auditoría.

El SAAQ¹⁵ del estado Ecuatoriano, las Listas de verificación del cumplimiento y la aplicación del Gerente de auditoría del USOAP son herramientas desarrolladas para permitir que la OACI realice las revisiones detalladas de los sistemas estatales de vigilancia de la seguridad operacional para la aviación civil.

Asimismo, la transparencia y el intercambio de información asociada a la evolución del programa de auditoría han contribuido a mejorar la seguridad operacional. La libre disposición de información sobre seguridad operacional oportuna, imparcial y autorizada es esencial para la toma de decisiones sólida y las inversiones rentables de recursos humanos y financieros. Estos resultados de la auditoría del USOAP complementan la información ya disponible y mejoran nuestros conocimientos y comprensión de las áreas específicas donde debemos concentrar nuestros esfuerzos. (SMSANSP, 2019)

1.9.1.2 *Implementación efectiva mundial por área técnica*

Se obtuvieron resultados del USOAP para cada una de las ocho áreas técnicas, se muestran los resultados promedio globales para cada área.

¹⁵ SAAQ (State aviation activity questionnaire) o (Cuestionario estatal de actividad aeronáutica)

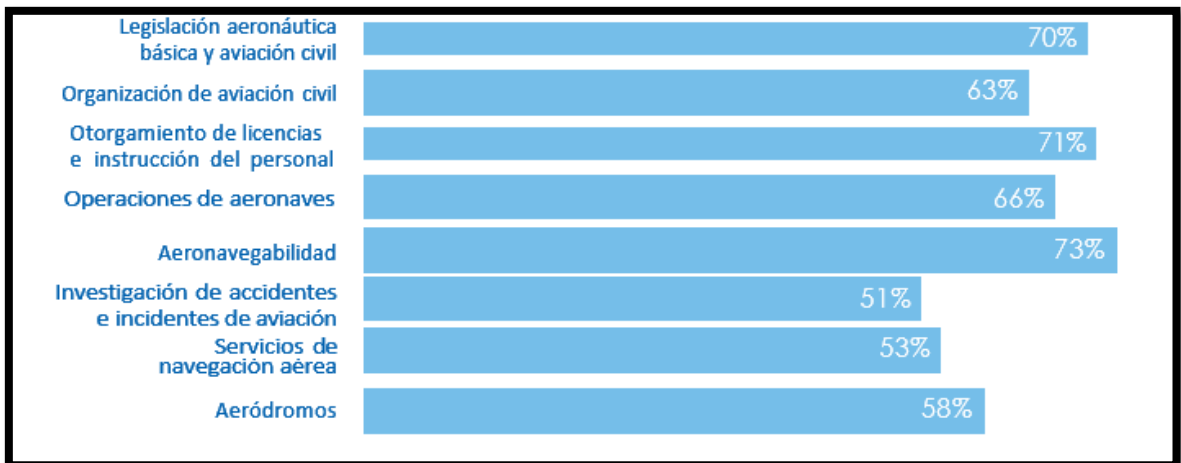


Figura 16-1: Resultados de la auditoría global: implementación efectiva de la vigilancia de la seguridad operacional por área

Fuente: (SMSANSP, 2019)

Realizado por: ICAO, 2019

1.9.1.3 Resultados e indicadores de seguridad

Las capacidades de vigilancia de la seguridad operacional estatal efectivas medidas por el (USOAP, 2019) proporcionan un indicador proactivo del rendimiento en materia de seguridad operacional. La Figura a continuación proporciona una visión general de la implementación efectiva de los elementos críticos (CE) del USOAP por región de las Naciones Unidas hasta 2018. Según lo ilustrado, cuatro regiones tienen puntuaciones de implementación efectiva agregada superiores al promedio mundial del 60% y dos regiones (África y Oceanía) se encuentran bajo el promedio mundial. Además, la longitud de cada línea vertical representa el alcance la implementación efectiva entre los Estados dentro de cada región, lo que indica una amplia variación dentro de cinco de las seis regiones de las Naciones Unidas. Esto muestra qué regiones tienen alta variabilidad en términos de nivel de implementación efectiva.

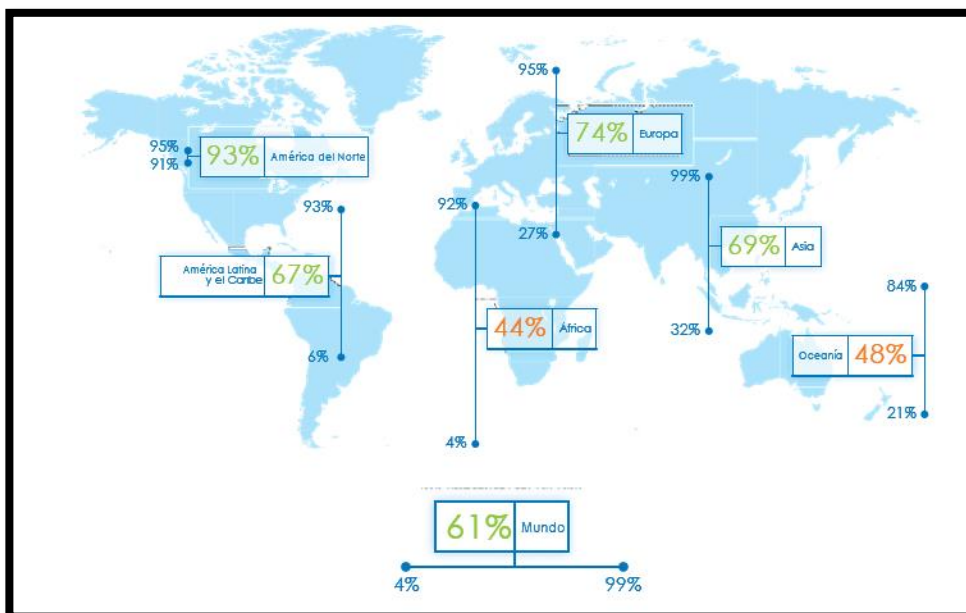


Figura 17-1: Nivel de implementación efectiva del USOAP por región de las Naciones Unidas

Fuente: (SMSANSP, 2019)

Realizado por: ICAO, 2019

1.9.2 Situación de la seguridad de la aviación general Latinoamérica.

A lo largo de la historia de la aviación en Latinoamérica se ha cuestionado que tan segura es la aviación tanto la general como la aviación comercial y como ha mejorado al paso de los años, de acuerdo con la información estadística recolectada de varios países miembros de la OACI CAR / SAM el diagnóstico es regular. El número de accidentes aéreos en el 2017 aumentó a 10%, de un total de 8% que ocurrieron el año anterior. Por el otro lado, el 2017 fue la única de lo que va de la década en la que no se registraron menor número de fatalidades en accidentes de aviación. De una u otra forma, un solo año es insuficiente para calificar a la aviación general como segura o insegura, y menos aún para determinar en qué dirección se mueve. Para obtener una figura más clara, se analizaron de manera general los accidentes aéreos de la aviación general de los 6 últimos años.

- En este análisis, solo están incluidos los accidentes aéreos de aeronaves civiles.
- Para fines de mejor interpretación, Aviación General está compuesta por las aeronaves privadas, operadores no regulares (taxi aéreo), escuelas y aeronaves experimentales.
- Los datos presentados no incluyen los accidentes de aeronaves militares, agrícolas ni helicópteros

(DGACPAI, 2017) “Entre el año 2012 y 2017, ocurrieron 57% accidentes de aviación general que provocaron la muerte al 35% personas a bordo de las aeronaves siniestradas, la tasa de accidentabilidad aproximada para aviación general actualmente es de 32% por cada 100.000 horas de vuelo, esto equivale a 1 accidente cada 3,100 horas de vuelo; y de 8% para accidentes fatales de aviación general por cada 100,000 horas de vuelo, o sea, 1 accidente fatal cada 12,600 horas de vuelo”.

Para comprender mejor estos datos, podemos decir que un pasajero regular de aviación general que vuela un promedio de 50 horas por año, tendría que usar estos servicios por un lapso de 63 años para sufrir un accidente. La buena noticia es que para verse envuelto en un accidente fatal, el mismo pasajero tendría que hacer uso regular de la aviación general por 252 años, en cambio, para los pilotos de aviación general cuyo promedio anual de horas de vuelo se encuentra muy por encima de las 50 horas. Un piloto de aviación general puede llegar a volar por encima de las 400 horas en un solo año, esto lo convierte en un firme candidato a sufrir un accidente de aviación cada 7 años, y a sufrir un accidente aéreo fatal o incidente aéreo entre 4 o 5 veces antes de cumplir los 30 años de trabajo.

Se a echo referencia como ejemplo a un estudio realizado por la dirección general de Bolivia para tener una visión más específica y clara de cómo se manejan estadísticas y datos de accidentabilidad a nivel regional, se puede notar que los departamentos más afectados son Santa Cruz y Beni debido a que allí se concentra la gran mayoría de la actividad aérea. Solamente en la gestión 2016, los aeropuertos de Trinidad y El Trompillo registraron un total de 17 285 operaciones nacionales, frente a 14 968 operaciones nacionales en los aeropuertos de Cochabamba, La Paz y Viru. (DGAC-BOLIVIA)

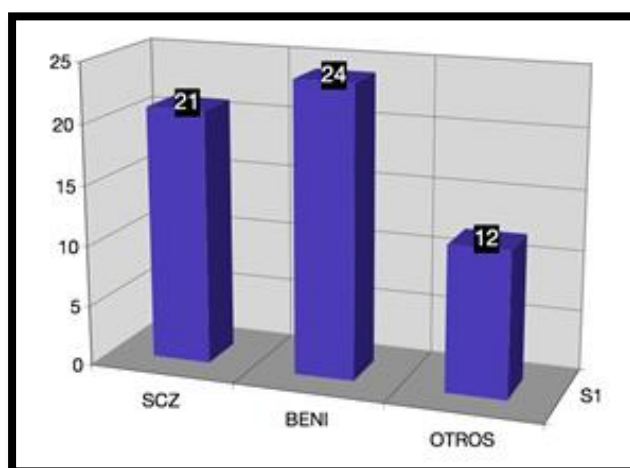


Figura 18-1: Accidentes de aviación general Bolivia

Fuente: (DGACPAI, 2017)

Realizado por: DGAC Bolivia, 2017

La actividad de vuelo de la aviación general en el resto de los departamentos es muy baja, salvo la instrucción de vuelo y las misiones evangélicas con base en Cochabamba, el movimiento de aeronaves de esta categoría se limita al Beni, Santa Cruz y en menor escala a Pando; por cuanto la incidencia del resto del país en los accidentes de aviación general no es muy significativa.

1.9.2.1 *Categorías de Accidentes*

Luego de un análisis de las estadísticas, es evidente la delantera de dos categorías de accidentes. La falla de motor, que también incluye los eventos relacionados con combustible, y la pérdida de control de la aeronave por parte del piloto, están vinculados a 42% accidentes, que representan el 74% del total de sucesos. Excepto en algunas excepciones, los eventos de falla de motor no derivaron en accidentes fatales, principalmente porque casi todos ocurrieron en ruta, proveyendo al piloto de tiempo suficiente para planificar su emergencia. Los casos de pérdida de control, en cambio, ocurrieron durante las fases de despegue, aproximación o aterrizaje, donde la velocidad y la altitud limitan las posibilidades de ejecutar un aterrizaje de emergencia exitoso. Los accidentes relacionados al vuelo controlado hacia el terreno (CFIT), si bien ocupan un tercer lugar muy alejado de los dos primeros, se caracterizaron por su severidad, cobrando más vidas que ningún otro tipo de accidente. (DGACPAI, 2017)

1.9.2.2 *Falla de motor*

La falla de motor constituye, de lejos, el tipo de evento más común de los accidentes de aviación general, alcanzando un porcentaje de 60%. Esto se debe principalmente a dos factores: mantenimiento inadecuado, a veces inducido por el mismo propietario, y operación inapropiada por parte del piloto. Un ciclo de auditorías técnicas a los centros de mantenimiento reveló que en la mayoría de los casos no reúnen las condiciones exigidas por la reglamentación vigente. Por citar algunos ejemplos, se encontraron herramientas de precisión sin calibrar, manuales desactualizados, control e identificación de partes muy precario, extintores descargados, etc. Como resultado de estas evaluaciones, se suspendieron algunos talleres y se exigieron una serie de acciones y modificaciones para que otros puedan seguir funcionando, existe también, en muchos casos, una complicidad entre el propietario de la aeronave y los centros de mantenimiento para la instalación de partes no originales, de extensiones de los tiempos entre servicios y de modificaciones no autorizadas a los motores y sus componentes. (DGACPAI, 2017)

Finalmente, en el afán de minimizar el consumo de combustible, los pilotos operan los motores de sus aeronaves con procedimientos distintos a los recomendados por el fabricante en los respectivos manuales. Pruebas de motor, ajustes de mezcla, ajustes de potencia, son algunas de las situaciones en las que los pilotos aplican procedimientos propios que carecen de aprobación del fabricante y que en el mediano y largo plazo resultan altamente dañinos para la salud del motor.

1.9.2.3 *Pérdida de control*

Estos accidentes fueron provocados por las condiciones meteorológicas, velocidades muy altas o muy bajas en fases críticas del vuelo, errores al juzgar la altitud y distancia, sobretodo en la aproximación a pistas cortas, por el uso de técnicas inapropiadas de vuelo y por exceder las limitaciones de la aeronave. La mayor parte de estos casos están relacionados con accidentes en la pista o muy cerca de la pista. Rebotes, aterrizajes cortos, o demasiado largos, salida de la pista por el costado, e impacto con obstáculos adyacentes a las pistas. Las pistas cortas y comprometidas en el oriente sumadas a la elevada temperatura que afecta a la región durante todo el año, transforman cualquier operación normal en un desafío. Un problema serio relacionado con muchos accidentes es el de la preparación inadecuada del vuelo. (DGACPAI, 2017) La inspección pre vuelo, también llamada 360, la verificación del peso y balance de la aeronave y el cálculo de rendimiento para el despegue y el aterrizaje, son buenas costumbres operacionales que están prácticamente en desuso. El hecho de no mantener una velocidad luego de una falla de motor, ha inducido el STALL¹⁶ de muchas aeronaves y causado la muerte de sus ocupantes. La falla de motor de por si no representa un riesgo muy grande como lo han demostrado las estadísticas, pero el control positivo de la aeronave durante toda la emergencia es fundamental para evitar una tragedia. (DGACPAI, 2017)

El exceso de velocidad durante el aterrizaje, ha sido responsable por una serie de salidas de pista, rebotes e impactos contra obstáculos provocando serios daños en las aeronaves, además del respectivo daño económico. Finalmente, los cambios imprevistos de la meteorología y la falta de costumbre de revisar los reportes y pronósticos del tiempo antes de cada operación han sido también precursores de los accidentes por pérdida de control. (DGACPAI, 2017)

¹⁶ STALL (Es un fenómeno aerodinámico que consiste en la disminución más o menos súbita de la fuerza de sustentación que genera la corriente incidente sobre un perfil aerodinámico)

1.9.2.4 *CFIT*

Los accidentes tipo CFIT¹⁷, distinguidos por que ocurren sin que exista una falla del motor, de la aeronave o de alguno de sus sistemas, si bien no representan un porcentaje considerable del total de los accidentes de aviación general, han ocurrido a razón de 1 cada 2 años y caracterizándose por su fatalidad. Este tipo de accidentes han ocurrido tanto en el llano como en terreno montañoso, en condiciones visuales y en condiciones instrumentales, en aeronaves de uno y de dos motores, demostrando que su peligrosidad afecta a todos por igual. (DGACPAI, 2017)

1.9.2.5 *Causas Comunes*

El análisis y la clasificación estadística del 57% de accidentes de aviación general ocurrido en dicho período permiten hacer una valoración bastante precisa de aquellas causas de accidentes que más se repiten a lo largo del tiempo. Las cifras son muy claras, existen algunos factores que están presentes en la mayoría de los accidentes, sobre todo aquellos con fatalidades, y que requieren de atención especial e inmediata para evitar su repetición. Las fuentes más comunes de accidentes de los últimos 6 años y que continúan provocando pérdida de vidas y de aeronaves son las siguientes: (DGACPAI, 2017)

1.9.2.6 *Falta Entrenamiento*

Aclarando que para cada regla existen excepciones, los pilotos de aviación general no tienen la costumbre de seguir estudiando una vez que han conseguido su licencia de piloto. Hay un dicho que dice que en un avión uno siempre será un estudiante, sin embargo en nuestro país existe una resistencia muy fuerte a la capacitación continua. Los pilotos de aviación general suelen confiar en su habilidad lograda a través de los años de experiencia. La reglamentación vigente exige a todos los pilotos de aviación general a realizar un refrescamiento teórico y práctico en una escuela de vuelo, al menos una vez cada dos años. Esto permite que los pilotos “refresquen” por no decir “recuerden” algunos de los aspectos teóricos más importantes del vuelo, y por el otro lado, practiquen los procedimientos de emergencia que no pueden ejercitar durante un vuelo regular. (DGACPAI, 2017)

1.9.2.7 *Producción sin Protección*

(DGACPAI, 2017) “*Lo barato cuesta caro*” es quizá la verdad más dolorosa en la aviación general. Existe una costumbre generalizada, salvo muy pocos casos particulares, que suelen buscar el más mínimo ahorro con tal de maximizar sus ganancias”. Instalación de partes reacondicionadas, arreglo “artesanal” de componentes

¹⁷ CFIT (Vuelo controlado contra el terreno)

dañados, extensión del tiempo entre los servicios obligatorios de mantenimiento, procedimientos de operación inventados distintos a los contenidos en el manual del fabricante, etc., son algunas de las “mañas” propias de la aviación general. Lamentablemente, a la larga, estas prácticas derivan en accidentes, muchas veces fatales, dejando en evidencia que un pequeño ahorro hoy puede ser un gran gasto mañana.

Algunos ejemplos de supuesto ahorro que derivaron en accidentes en los últimos años: desdoblamiento de una hélice muy doblada, adquirir repuestos sin historial, emplear mecánicos sin licencia, sobrecargar la aeronave, empobrecer demasiado la mezcla, etc. Todos estos ejemplos brindan una falsa sensación de ahorro o de incremento en las ganancias, que termina esfumándose cuando la aeronave sufre un accidente y se pierden, cuando no vidas, valiosas herramientas de trabajo. (DGACPAI, 2017)

1.9.2.8 *VFR en IMC*

Las reglas de vuelo visual suponen que el 100% del vuelo se cumplirá sin acercarse a menos de 1,000 metros a una nube. Volar entre las nubes durante un plan de vuelo VFR, por más que el piloto posea una habilitación IFR, es una violación a la reglamentación y es un riesgo potencialmente MORTAL. Puede sonar exagerado, pero las nubes cubren graves peligros como montañas, obstáculos y tráfico. En Bolivia es un procedimiento normal atravesar las nubes durante un vuelo visual, lo hacen las escuelas durante sus navegaciones, lo hacen los operadores certificados y también lo hacen los privados. Si no cambia esta costumbre, seguiremos lamentando más muertes. (DGACPAI, 2017)

1.9.2.9 *Competencia ilegítima*

El proceso de certificación para transportar pasajeros en una aeronave de aviación general, supone un trámite largo y un gasto de dinero para el operador, pero garantiza que los pasajeros serán transportados en una aeronave que ha sido sometida a verificaciones más rigurosas que las aeronaves privadas. La competencia desleal, que además viola la ley, que realizan las aeronaves privadas al transportar pasajeros por compensación, cobra más vidas cada año. Las aeronaves privadas que transportan pasajeros por compensación, arriesgan la vida de sus pasajeros en cada vuelo al transportarlos en asiento improvisados, sin cinturones de seguridad, en aeronaves que no reúnen las condiciones mínimas de seguridad, al mando de un piloto con licencia privada. El proceso de certificación existe para proteger a los pilotos y a los pasajeros. (DGACPAI, 2017)

1.9.2.10 *Control Insuficiente*

La Autoridad Aeronáutica, ha concentrado sus recursos en mantener una estricta vigilancia a las operaciones nacionales e internacionales de gran envergadura en sus

respectivos países, y ha descuidado el control de la aviación general que juega un papel fundamental en la integración de sus países, especialmente para sus zonas de restringido acceso vehicular. La degradación gradual de los centros de mantenimiento y de las operaciones de vuelo de la aviación general, han sido también el producto de una autoridad muy permisiva, que no corrige ni sanciona oportunamente a los infractores. (DGACPAI, 2017)

1.9.3 Situación de la seguridad de la aviación general en Ecuador.

El Ecuador siendo parte de uno de los países pequeños que registran un número menor de vuelos domésticos en relación con los demás países miembros de la OACI, el control y registro de datos sobre la seguridad operacional de la aviación general está a cargo de la Dirección General de Aviación Civil y su departamento la junta investigadora de accidentes (JIA) y el departamento de seguridad operacional quienes emiten un informe con el análisis completo de los accesos e incidentes graves ocurridos en un período de tiempo determinado utilizando el sistema ADREP/ECCAIRS.

El presente análisis dispone de gráficos realizados mediante el GRAPHER de la plataforma ADREP/ECCAIRS, el cual sirve como sistema de recopilación y procesamiento de datos de la JIA, que contienen información en unos casos desde el 2009 al 2018. Es necesario considerar que un suceso puede tener varias categorías, por ejemplo; una aeronave en vuelo demasiado bajo, puede golpear con obstáculos y producto de esto producirse una pérdida del control, o por contacto anormal con la pista se produce una excursión. Estas situaciones hacen variar en muchos casos los totales de suceso de acuerdo a la consulta que se haga al sistema. (JIA, 2019)

Este análisis es preparado cumpliendo con la responsabilidad de la (JIA, 2019) y en especial lo que se establece en el ANEXO 13; *“CAPÍTULO 8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES, 8.1 Cada Estado establecerá y mantendrá una base de datos de accidentes e incidentes para facilitar el análisis eficaz de la información sobre deficiencias de seguridad operacional reales o posibles y para determinar las medidas preventivas necesarias.”*

Este análisis sigue los preceptos que determina el capítulo 6 (ANÁLISIS DE SEGURIDAD) del documento (OACI, Doc. 9859, 2019), en el cual establece que el análisis de Seguridad es el proceso de aplicación estadística u otra técnica analítica para chequear, examinar, describir, transformar, condensar, evaluar y visualizar datos e información de seguridad para descubrir aspectos útiles para sacar conclusiones y adoptar medidas. La información puede estar en forma estadística, gráficos, mapas,

presentaciones entre otros, por lo tanto se ha presentado varios gráficos que permiten identificar las tendencias de inseguridad en las operaciones en el Ecuador. (JIA, 2019)

Mientras más datos ingresados a la base, la información que se obtendrá será más confiable. En el caso de la JIA se dispone de 1839 registros de sucesos de seguridad operacional. A través de este análisis se puede establecer, determinar, realizar predicciones de futuros accidentes e incidentes graves, como por ejemplo; si en un aeropuerto del país se observa y se reporta poblaciones de aves de la especie *Coragyps atratus* (Gallinazo Negro) constantemente, no sería nada extraño que estos individuos ocasionen un accidente debido a la ingestión de estas aves en los motores, conociendo especialmente, que su costumbre es posarse o sobrevolar en las cabeceras de las pistas, sitios donde prevalece corrientes ascendentes que se producen por el efecto del calentamiento del sol sobre el asfalto, lo que les facilita poder remontar el vuelo para ganar altura y de esta forma divisar su alimento, pero si no ingresamos estos datos, no conoceremos de este peligro latente y tan solo nos enteraremos cuando se produzca un accidente. (JIA, 2019)

File number	Occurrence class	Location name	Local date	UTC date	Manufacturer/model	Aircraft type	Operator	Operation type
1599	Severe incident	AEROPUERTO Río Amazonas	03/12/2010	03/12/2010	CASA - C295 - 100	ATN503	Embracer	State Operations
1991	Seious incident	AEROPUERTO Coronel Carlos Cancha Torres	30/11/2010	30/11/2010	EMBRAER - E175	HC-COV	Transportes Aereos Commercial Air Tr	
1907	Major incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	23/11/2010	23/11/2010	ATR72 - 601R		Aerolinea - Lineas A Commercial Air Tr	
ID: 1391	Major incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	25/11/2010	25/11/2010	BEECH - 850	FNE20	Ecuador	State Operations
20150	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/11/2010	22/11/2010	ATR72 - 602		Aerolineas Salsabag Commercial Air Tr	
1002093-1	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/11/2010	22/11/2010	EMBRAER - E175		Transportes Aereos Commercial Air Tr	
1002093-2	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/11/2010	22/11/2010	BOMBARDIER - CRJ-900		United Air Lines Inc Commercial Air Tr	
2010205	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/11/2010	22/11/2010	ATR72 - 602		Embracer	Commercial Air Tr
1988	Seious incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	22/11/2010	22/11/2010	ATR72 - 602		Aerolineas Salsabag Commercial Air Tr	
20123-1	Critical incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	17/11/2010	18/11/2010	BOEING - 737 - 800		Compania Pasajeros Commercial Air Tr	
20176	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	18/11/2010	18/11/2010	ATR - ATR42 - 500		Transportes Aereos Commercial Air Tr	
20172	Occurrence without incident	AEROPUERTO Mariscal Lamar	15/11/2010	15/11/2010	ATR72 - 601R	CC-C01	Aerolinea - Lineas A Commercial Air Tr	
20173	Occurrence without incident	Aerpuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Fariñas	15/11/2010	15/11/2010	ATR72 - 602		Aerolineas Salsabag Commercial Air Tr	
20170	Occurrence without incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	14/11/2010	15/11/2010			Fuerza Aerea Equat State Operabns	
1945	Critical incident	AEROPUERTO Mariscal Lamar	14/11/2010	14/11/2010	ATR72 - 602		Aerolinea - Lineas A Commercial Air Tr	
1945	Occurrence without incident	AEROPUERTO Francisco de Orellana	14/11/2010	14/11/2010	EMBRAER - E175	HC-COV	Transportes Aereos Commercial Air Tr	
20157	Seious incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	13/11/2010	13/11/2010	ATR72 - 601R	HC-C06	Aerolineas Salsabag Commercial Air Tr	

Figura 19-1: ADREP/ECCAIRS

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: ICAO ECCAIRS; DGAC, 2019

1.9.3.1 Accidentes e incidentes

Este primer cuadro ayudará a conocer los sucesos de seguridad operacional en general por años, resaltando el hecho que en el año 2018 se incrementaron de manera significativa. Algunos de ellos son:

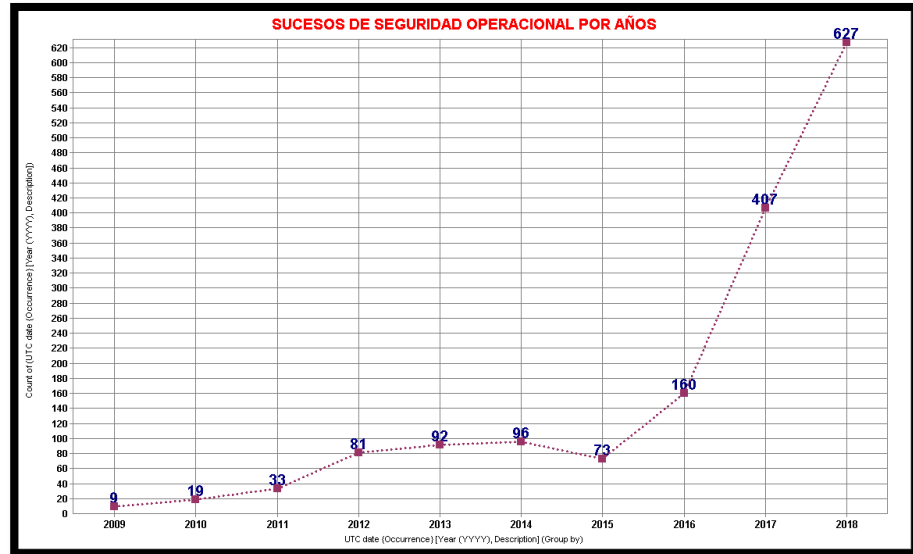


Figura 20-1: Sucesos de Seguridad operacional por años

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: ICAO ECCAIRS; DGAC, 2019

Es necesario conocer como primer paso los sucesos de seguridad operacional clasificados por la clase, para lo cual el sistema dispone de 9 clases que son; accidente, incidente serio, incidente, incidente mayor, incidente significativo, suceso sin efecto en la seguridad, no determinado, observación y suceso sin intención de volar. En el cuadro podemos apreciar 623 eventos de seguridad bajo la clasificación de; sucesos sin efecto a la seguridad, a pesar de lo cual no se adopta medidas, podrían convertirse en incidentes graves o accidentes, como podría ocurrir en situaciones de presencia de aves en los alrededores de los aeropuertos, donde la influencia de acciones antropogénicas han cambiado el hábitat de las aves ocasionando que estas cambien sus hábitos y a su vez frecuenten o aniden en las zonas de los aeródromos. (JIA, 2019)

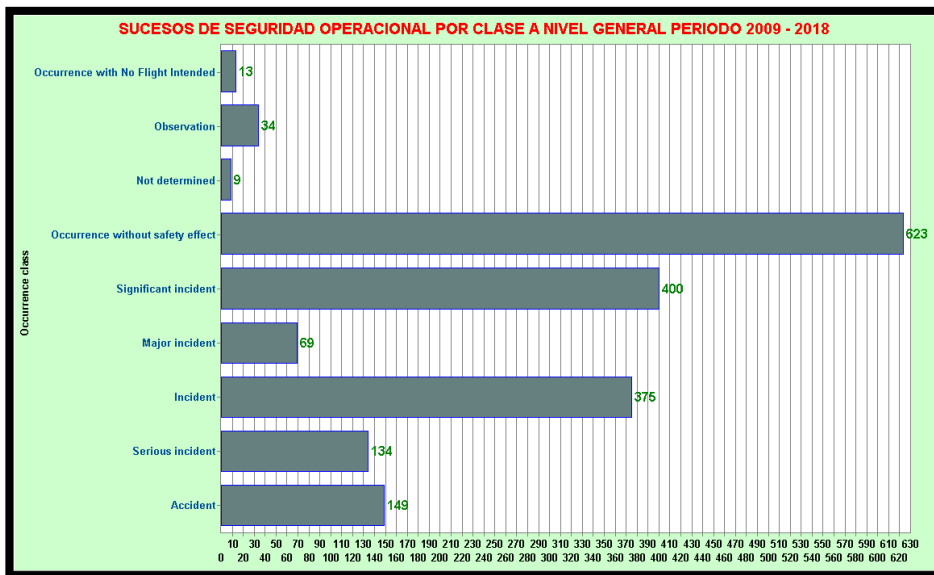


Figura 21-1: Sucesos de Seguridad operacional

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: ICAO ECCAIRS; DGAC, 2019

Se puede observar el incremento de incidentes graves en los últimos años, sin que esto signifique que han aumentado los sucesos, más bien se debe en parte a la clasificación que se lo realiza en base al adjunto C del anexo 13 de la OACI, lo que anteriormente no se lo hizo.

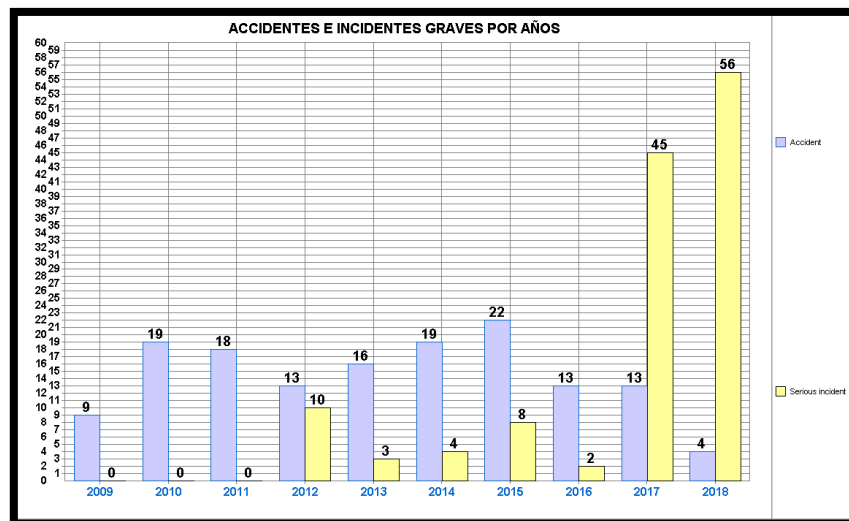


Figura 22-1: Accidentes e Incidentes por años

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: ICAO ECCAIRS; DGAC, 2019

Este cuadro permite tomar conocimiento de los accidentes y su clasificación de acuerdo a las categorías, facilitando así conocer las causas de los accidentes y atacar ese riesgo. Se puede apreciar que la pérdida de control en tierra es la que más sucesos tienen, seguido por pérdida de control en vuelo y colisión en tierra. Este tipo de eventos por lo

general se presenta por falta de planificación o falta de capacidad y capacitación a los tripulantes. (JIA, 2019)

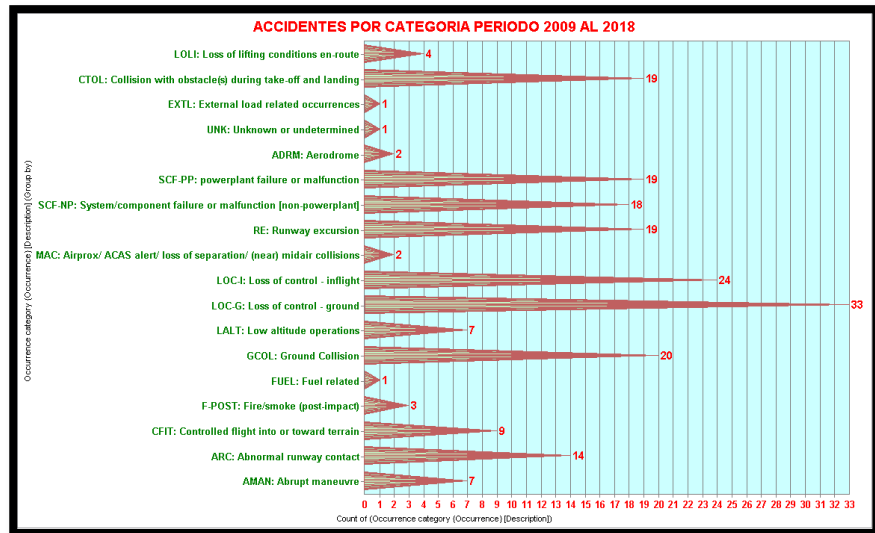


Figura 23-1: Accidentes por Categoría

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: ICAO ECCAIRS; DGAC, 2019

Los incidentes graves son presentados en este cuadro de acuerdo a la clasificación por categorías, observando 5 categorías que ponen en alerta como son: ATM la cual corresponde a servicio de navegación, falla de sistemas de las aeronaves, pérdida de separación, sucesos relacionados con peligro aviario CHOQUES CON AVES BIRDSTRIKE , y por último falla de motor. En base a estos datos se puede gestionar en las aéreas correspondientes. (JIA, 2019)

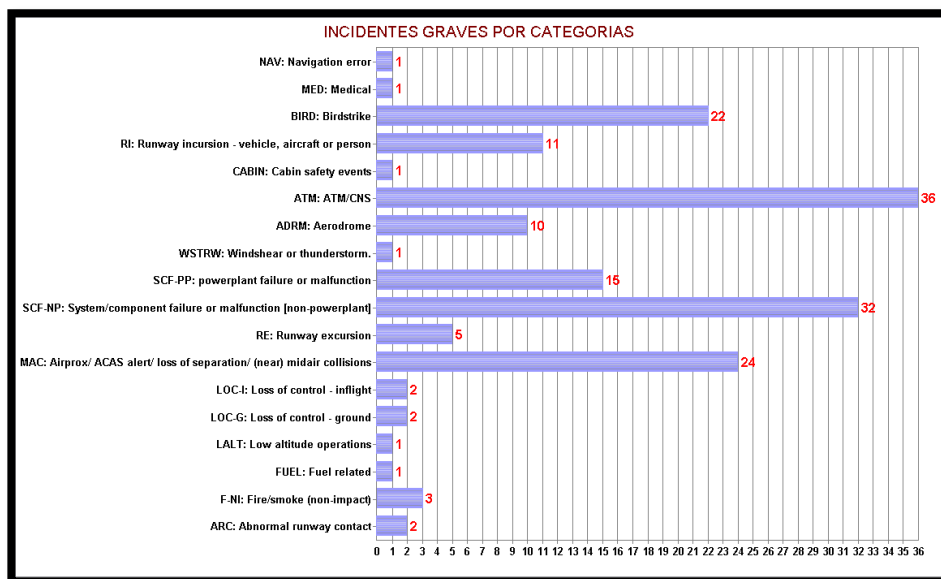


Figura 24-1: Incidentes por categorías

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: ICAO ECCAIRS; DGAC, 2019

Si bien es cierto los datos que se presentan a continuación no corresponden a accidentes o incidentes graves, sino que son incidentes no graves, que son precursores para que ocurra uno de los eventos antes citados, por lo que es muy útil que se tenga en cuenta las categorías de BIRDSTRIKE¹⁸, AERÓDROMO y ATM son las que reportan mayor número de sucesos. Se debe tener en consideración que los sucesos correspondiente a aeródromo tiene registrado un alto número de eventos, debido a que la falta de aplicación del SMS del aeródromo, puede incrementar la presencia de peligros que dará lugar a los riesgos, como por ejemplo, deficiente control aviario, por falta de gestión del personal de un aeropuerto, ocasionará que se presente este peligro. (JIA, 2019)

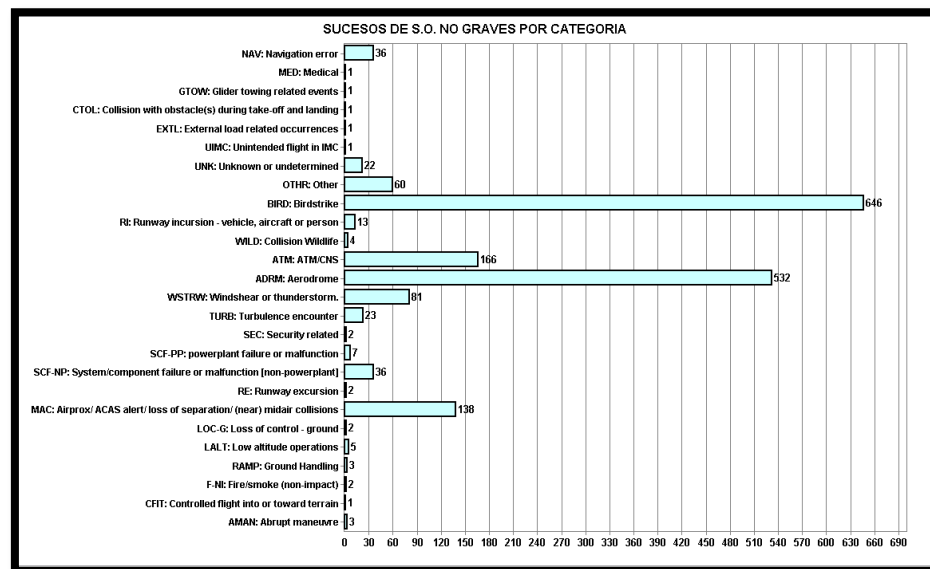


Figura 25-1: Sucesos no graves

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: ICAO ECCAIRS, DGAC, 2019

1.9.3.2 Conclusiones de Accidentes, Incidentes Graves e Incidentes No Graves

- Los sucesos de seguridad operacional se incrementaron de manera significativa (1839).
- Se puede apreciar 623 eventos de seguridad bajo la clasificación de; sucesos sin efecto a la seguridad, sin embargo si no se adoptan medidas, podrían convertirse en incidentes graves o accidentes, como podría ocurrir en situaciones de presencia de aves en los alrededores de los aeropuertos, donde la influencia de acciones antropogénicas han cambiado el hábitat de las aves ocasionando que estas cambien sus hábitos y a su vez frecuenten o aniden en las zonas de los aeródromos.

¹⁸ BIRDSTRIKE (Choques con aves)

- Se puede apreciar que la pérdida de control en tierra es la que más accidentes ha ocasionado, seguido por pérdida de control en vuelo y colisión en tierra. Este tipo de eventos por lo general se presentan por falta de planificación o falta de capacidad y capacitación a los tripulantes.
- Los incidentes graves son; ATM la cual corresponde a servicio de navegación, falla de sistemas de las aeronaves, pérdida de separación, sucesos relacionados con peligro aviario (BIRDSTRIKE) y por último falla de motor.
- Los incidentes no graves son precursores para que ocurran accidentes e incidentes graves por lo que es muy útil que se tenga en cuenta que las categorías de BIRDSTRIKE, AERÓDROMO y ATM son las que reportan mayor número de sucesos.

1.10 Marco legal

Tabla 8-1: Ley de aviación civil del Ecuador

Ley	Artículo
De la Aeronavegación Civil y de sus Organismos.	Art.1.- Corresponde al Estado la planificación, regulación y control aeroportuario y de la aeronavegación civil en el territorio ecuatoriano. Le corresponde la construcción, operación y mantenimiento de los aeródromos, aeropuertos y helipuertos civiles, y de sus servicios e instalaciones, incluyendo aquellos característicos de las rutas aéreas, en forma directa o por delegación, según sean las conveniencias del Estado, con arreglo a las disposiciones de esta Ley, del Código Aeronáutico, reglamentos y regulaciones técnicas, que deberán estar conforme con las normas vigentes de la Organización de Aviación Civil Internacional, OACI, de la cual el Ecuador es signatario
De la Aeronavegación Civil y de sus Organismos.	Art. 2.- El Estado ejercerá sus atribuciones a través del Consejo Nacional de Aviación Civil, como organismo encargado de la política aeronáutica del país; y, de la Dirección General de Aviación Civil y sus dependencias, como ente regulador, que mantendrán el control técnico-operativo de la actividad aeronáutica nacional.
Del Consejo Nacional de Aviación Civil.	Art. 4.- Son atribuciones del Consejo Nacional de Aviación Civil: k) Designar al Presidente y miembros de la Junta Investigadora de Accidentes de Aviación (JIA). El Presidente de la Junta Investigadora de Accidentes será ecuatoriano, mayor de treinta años, acreditará haber aprobado uno o más cursos sobre seguridad en materia de investigaciones de accidentes de aviación.

De la Dirección General de Aviación Civil.	Art. 5.- La Dirección General de Aviación Civil es una entidad autónoma de derecho público, con personería jurídica y fondos propios, con sede en el Distrito Metropolitano de Quito. El Director General de Aviación Civil, es la máxima autoridad de la Entidad y será designado por el Presidente de la República, de una terna propuesta por el Consejo Nacional de Aviación Civil.
De la Dirección General de Aviación Civil.	Art. 6.- Son atribuciones y obligaciones del Director General de Aviación Civil, las siguientes: d) Presidir el Comité Nacional de Facilitación del Transporte Aéreo Internacional y el Comité Nacional de Seguridad de la Aviación Civil; o) Elaborar el Programa Nacional de Seguridad de la Aviación Civil, que deberá ser aprobado por el Presidente de la República y velar por su cumplimiento;
Designaciones, contrataciones y delegaciones Art 6.	a) Dictar, reformar, derogar regulaciones técnicas, órdenes, reglamentos internos y disposiciones complementarias de la aviación civil, de conformidad con la presente Ley, el Código Aeronáutico, el Convenio sobre Aviación Civil Internacional y las que sean necesarias para la seguridad de vuelo y la protección de la seguridad del transporte aéreo; b) Emitir regulaciones que establezcan un programa de control en el uso de sustancias adictivas como drogas y/o alcohol, requiriendo a los transportadores aéreos y operadores de aeropuerto a conducir pruebas de pre-empleo, durante el trabajo y posterior a un accidente de aquellas personas que realizan funciones sensitivas de seguridad aérea como tripulantes, mecánicos, personal de seguridad de un aeropuerto y de otras personas que el Director considere necesario; c) Adoptar las medidas de carácter precautelatorio en beneficio de la seguridad de las operaciones aéreas y de seguridad aeroportuaria, sin perjuicio de la acción legal que corresponda.
Regulación de Tránsito Aéreo Art 6.	a) Reglamentar el uso del espacio Aero navegable bajo los términos, condiciones y limitaciones necesarios para garantizar la seguridad de las aeronaves y el uso eficiente de dicho espacio aéreo; d) Proporcionar, en interés de la seguridad de la aviación, las facilidades de control de tráfico aéreo y personal necesario para el eficaz ordenamiento y protección del tránsito aéreo.
Protección a la persona, seguridad del transporte aéreo comercial Art 6.	a) Emitir regulaciones en las que se requiera que todos los pasajeros y todo su equipaje, previo su embarque o ingreso a una aeronave que realiza transporte aéreo comercial, sean sometidos a controles de seguridad apropiados, como procedimientos de detección de objetos prohibidos, en las instalaciones usadas por los operadores de aeropuertos o del operador aéreo nacional o extranjero; b) Establecer regulaciones que

	<p>requieran prácticas, métodos y procedimientos que crea necesarios para proteger a las personas y su propiedad a bordo de la aeronave que opera en el transporte aéreo comercial, contra actos de interferencia ilícita, violencia criminal y piratería de aeronaves y exigir que cada operador de aeropuerto que sirve regularmente a la aviación comercial nacional y/o internacional, establezca un programa de seguridad aeroportuaria que sea adecuada para la seguridad de los pasajeros, equipaje, carga y de las operaciones aéreas que realiza en ese aeropuerto, en concordancia con el Programa Nacional de Seguridad de la Aviación Civil.</p>
Derecho de acceso para inspección Art 6.	<p>b) Cuando se encuentre que una aeronave, motor de aeronave, hélice o instrumento, usado o que pretenda usarse por un operador aéreo, no está en condiciones de operar con seguridad, el Director notificará al operador que dicha aeronave, motor de aeronave, hélice o instrumento no deberá ser usado, de tal manera que ponga en peligro la aviación civil, hasta que el Director verifique que se encuentra en condiciones de operar con seguridad.</p>
Obligaciones internacionales Art 6.	<p>a) Realizar convenios para cooperación en los propósitos de seguridad en aviación, con otras autoridades de aviación de estados signatarios del Convenio de Aviación Civil Internacional. El Director General puede, cuando sea apropiado a la seguridad de la aviación civil y por interés público, delegar ciertas tareas de seguridad de aviación bajo un convenio internacional a los ciudadanos del Ecuador o a ciudadanos del estado contratante, cuya autoridad de aviación civil ha firmado con el Director General un convenio de cooperación internacional.</p>
Certificados / licencias del personal aeronáutico Art 6.	<p>La licencia deberá contener términos, condiciones y demostración de suficiencia física y otras de importancia que el Director determine que sean necesarias para garantizar la seguridad de vuelo dentro de la aviación civil. Las licencias de personal aeronáutico y los certificados médicos deberán ser registrados por especialidad y clase.</p>
Aeronavegabilidad Art 6.	<p>a) Emitir o validar un certificado tipo para una aeronave, motor de aeronave, hélice o para un dispositivo, cuando el Director encuentre que están apropiadamente diseñados y fabricados, funcionan adecuadamente y cumplen las regulaciones y estándares mínimos de seguridad. En las regulaciones técnicas, deberá establecer los requisitos para la emisión de un certificado tipo, incluyendo pruebas si son necesarias. El Director puede hacer constar en el certificado de aeronavegabilidad su duración, si es requerida, el tipo de servicio para el cual la aeronave puede ser usada y otros términos, condiciones, limitaciones e información que sea</p>

	necesaria para la seguridad. Cada certificado de aeronavegabilidad emitido por el Director será registrado
Del Servicio de Búsqueda y Salvamento SAR.	Art.13.- La Junta Investigadora de Accidentes JIA, investigará y establecerá los hechos, circunstancias, causa o probable causa de un accidente o incidente de aeronave en la que tiene autoridad de investigar. En las investigaciones identificará evidentes deficiencias de seguridad y efectuará recomendaciones conducentes a eliminar o reducir cualquier deficiencia de esa seguridad.
Disposiciones Generales.	Art.44.- Los jefes de aeropuertos, aeródromos y helipuertos para fines de seguridad, operación y control, dentro del aspecto técnico administrativo específico de sus funciones, tendrán autoridad sobre todos los funcionarios y empleados que laboren en los mismos y en general sobre toda persona dentro de los límites de la instalación.
Disposiciones Generales.	Art. 52.- Cuando el viaje se suspenda o se retarde en virtud de casos fortuitos o de fuerza mayor debidamente comprobados, incluidos en ellos los que ocurrieren por condiciones meteorológicas que afecte su seguridad, el transportador quedará liberado de responsabilidad, devolviendo el precio del boleto
De las contravenciones y sanciones a explotadores y/u operadores de aeronaves civiles.	Art. 68.- Son contravenciones de primera clase y serán sancionadas, según su gravedad, con multa de 1.000 a 2.500 dólares de los Estados Unidos de América, las siguientes: i) La inobservancia de las normas de seguridad en el interior de las aeronaves; k) No cumplir con las normas de seguridad establecidas para el abastecimiento de combustible de las aeronaves.
De las contravenciones y sanciones a explotadores y/u operadores de aeronaves civiles.	Art. 70.- Son contravenciones de tercera clase y serán sancionadas, según su gravedad, con multa de 11.000 a 15.000 dólares de los Estados Unidos de América o la suspensión de hasta seis meses de la concesión o permiso de operación, las siguientes: b) Operar sin los equipos de seguridad y de auxilio establecido por la autoridad aeronáutica.
De las contravenciones y sanciones al personal aeronáutico.	Art. 72.- Son contravenciones de segunda clase del comandante de una aeronave y serán sancionadas con multa de 2.501 a 10.000 dólares de los Estados Unidos de América o la suspensión de la licencia hasta por seis meses, las siguientes: 8. No utilizar durante la operación de la aeronave los servicios auxiliares de la navegación aérea, indispensables para la seguridad de vuelo
De las contravenciones y sanciones al personal aeronáutico.	Art. 73.- Son contravenciones de tercera clase del comandante de una aeronave y será sancionado con suspensión de la licencia de seis a doce meses, las siguientes: 8. Realizar maniobras que pongan en peligro la seguridad de la aeronave y los pasajeros.

De las contravenciones y sanciones al personal aeronáutico.	Art. 75.- Son contravenciones de segunda clase de los miembros de la tripulación y serán sancionados con multa de 2.501 a 10.000 dólares de los Estados Unidos de América o la suspensión de la licencia hasta por seis meses; las siguientes: 4.No implementar las medidas de seguridad antes y durante el vuelo.
Otras contravenciones.	Art. 80.- Las personas naturales o jurídicas contempladas en este Capítulo, serán sancionadas con multas de 1.500 a 5.000 dólares de los Estados Unidos de América, por las contravenciones especificadas a continuación: atentar contra la seguridad de los pasajeros y de las aeronaves, obstaculizando u obstruyendo las pistas de aterrizaje, calles de rodaje, plataformas de estacionamiento, helipuertos y otras áreas de operación.
Otras contravenciones.	Art. 81.- Las personas naturales o jurídicas que prestan los servicios de atención en tierra a las aeronaves (servicios conexos), serán sancionadas con multas de 1.500 a 5.000 dólares de los Estados Unidos de América, por cualquier acto que ponga en peligro la seguridad de las aeronaves, los pasajeros, los aeródromos y las instalaciones auxiliares de la navegación, así como por el incumplimiento de las regulaciones de seguridad aeroportuarias.
Otras contravenciones.	Art. 84.- Son delitos aeronáuticos las siguientes acciones u omisiones: 4. Todo atentado contra la seguridad de los pasajeros y de las aeronaves, que consista en obstaculizar u obstruir las pistas de aterrizaje, calles de rodaje, plataformas de estacionamiento utilizados por aeronaves.
Disposiciones comunes a las contravenciones.	Art. 88.- Las sanciones administrativas impuestas serán sin perjuicio del juzgamiento que proceda por parte de los jueces competentes, cuando el hecho o acto sancionado administrativamente constituya infracción de acuerdo a las leyes penales.
El procedimiento.	Art. 92.- El Director General de Aviación Civil está facultado para suspender certificados, licencias, permisos, concesiones o autorizaciones, sin que se completen los procedimientos administrativos de rigor, si a su juicio fuere necesario, para mantener la seguridad de las operaciones aéreas. Cuando esto suceda, se deberán agilizar todos los procedimientos e investigaciones para definir en primera instancia la responsabilidad, sin perjuicio del derecho del sancionado a recurrir en segunda instancia.

Fuente: (DGAC, Ley de Avacion Civil, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 9-1: Políticas de seguridad operacional

<p>Mediante el Programa estatal de seguridad operacional SSP, promueve y reglamenta la seguridad operacional de la aviación en el Ecuador, considerando la importancia que tiene la actividad aérea para el desarrollo del país.</p>	<p>Desarrollar reglamentos y requisitos nacionales que estén en línea con las normas, métodos recomendados y procedimientos de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).</p>
	<p>Adoptar un enfoque basado en datos y en rendimiento para las actividades de reglamentación y vigilancia de la seguridad operacional, donde corresponda.</p>
	<p>Identificar las tendencias de seguridad operacional dentro de la industria de aviación y adoptar un enfoque basado en riesgos para abordar las áreas de mayor preocupación o necesidad de la seguridad operacional.</p>
	<p>Controlar y medir el rendimiento en materia de seguridad operacional de nuestro sistema de aviación continuamente mediante los indicadores de seguridad operacional colectivos del Estado, así como también, los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional de los proveedores de servicios.</p>
	<p>Coordinar con la industria los temas de seguridad operacional y mejorar continuamente la seguridad operacional de la aviación.</p>
	<p>Promover las buenas prácticas de seguridad operacional y una cultura de seguridad operacional institucional justa y positiva dentro de la industria basada en principios sólidos de la gestión de la seguridad operacional.</p>
	<p>Alentar la recopilación, el análisis y el intercambio de información de seguridad operacional entre todas las organizaciones de la industria y proveedores de servicios pertinentes, con el compromiso de que tal información se utilice solo para los propósitos de la gestión de la seguridad operacional.</p>
	<p>Asegurar la confidencialidad de los datos y de las fuentes de información provenientes del sistema de notificación del Estado.</p>
	<p>Gestionar recursos financieros y humanos para la gestión y vigilancia de la seguridad operacional.</p>
	<p>Promover la capacitación al fin de obtener personal con las habilidades y experiencia adecuadas para desarrollar de forma competente sus responsabilidades de vigilancia y gestión de la seguridad operacional.</p>

Fuente: (DGAC, Política de seguridad operacional , 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 10-1: Reglamento de la junta investigadora de accidentes aéreos

Titulo	Articulo
Disposiciones Preliminares.	Art. 1.- Objeto.- Por este reglamento se establece la estructura, funcionamiento, actividades, atribuciones y responsabilidades de la Junta Investigadora de Accidentes.
Disposiciones Preliminares.	Art.2.- Responsabilidades.- La Junta Investigadora de Accidentes (JIA) investigará y establecerá los hechos, circunstancias, causa o probable causa de un accidente o incidente grave de aeronaves, respecto de las que tiene autoridad para investigar. En las investigaciones identificará evidentes deficiencias de seguridad y formulará recomendaciones conducentes a eliminarlas o reducirlas.
Disposiciones Preliminares.	Art. 3.- Atribuciones.- La JIA tendrá la facultad para investigar todos los accidentes ocurridos en el Ecuador que involucren aeronaves públicas o privadas, con las excepciones previstas en la ley.
Disposiciones Preliminares.	Art. 4.- La Dirección General de Aviación Civil (DGAC) expedirá la norma técnica para regular la conducción del proceso de investigación, que deberá llevarse a cabo por la autoridad competente
Disposiciones Preliminares.	Art. 5.- Delegación.- La JIA podrá delegar a los investigadores de accidentes de seguridad de vuelo de la DGAC, la autoridad para realizar la investigación de campo de accidentes o incidentes graves.
Disposiciones Preliminares.	Art.6.- Finalidad de la Investigación.- La investigación de accidentes o incidentes debe Estar orientada a definir la forma en que los factores humano, material y ambiental ha intervenido directa o indirectamente en la ocurrencia de dichos accidentes o incidentes, a fin de tomar las medidas de prevención, para evitar la ocurrencia de los mismos en el futuro.
Del Funcionamiento: Estructura	Art. 7.- Estructura.- La Junta Investigadora de Accidentes será designada por el Consejo Nacional de Aviación Civil y estará integrada por un Presidente que actuará permanentemente, y dos miembros que se integrarán cuando ésta se convoque para conocer el resultado de las investigaciones de un accidente de aeronave.
Del Funcionamiento: Competencias	Art. 8.- Funciones de la JIA: a) Promover la seguridad en la transportación aérea; b) Será responsable por la investigación, evaluación, determinación de los hechos, condiciones y circunstancias y las causas probables de todos los accidentes que involucren aeronaves públicas y privadas determinadas según la ley y el reglamento, en los cuales se produzca la muerte de alguna persona, daño a las aeronaves o daño

	<p>significativo al medio ambiente o a la propiedad;</p> <p>c) Formulará recomendaciones de seguridad de vuelo para los operadores aéreos, la Dirección General de Aviación Civil y organizaciones privadas;</p> <p>d) Analizará y formulará nuevas técnicas y métodos de investigación de accidentes; y,</p> <p>e) Elaborará los informes relacionados con la investigación de accidentes o incidentes graves.</p>
<p>Del Funcionamiento: Competencias</p>	<p>Art. 9.- Funciones del Presidente de la JIA:</p> <p>a) Asegurará que toda investigación de accidentes se realice de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos en este reglamento, en el Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil Internacional de Chicago y en el Manual de Investigación de Accidentes de Aviación de la OACI;</p> <p>b) Convocará a la JIA inmediatamente después de que se produzca un accidente aéreo dentro del ámbito de su competencia;</p> <p>c) Velará para que el proceso investigativo se realice con eficiencia y culmine en los plazos previstos, con el objeto de conocer en el menor tiempo posible, las causas que lo produjeron y los correctivos requeridos para prevenir que sucedan casos similares en el futuro;</p> <p>d) Recomendará, en cualquier fase de la investigación de un accidente y cualquiera que sea el lugar en el que haya ocurrido, a las autoridades competentes, nacionales o extranjeras, todas las medidas preventivas que sea preciso tomar, para evitar sucesos similares;</p> <p>e) Coordinará y dirigirá las actividades de la JIA y se responsabilizará por las operaciones;</p> <p>f) Representará a la JIA en todos los asuntos relacionados con las investigaciones de accidentes o incidentes graves;</p> <p>g) Nombrará al investigador encargado de entre los miembros de la JIA o de los investigadores de la Unidad de Seguridad de Vuelo de la DAC, para que dirija la investigación de un accidente o un incidente grave;</p> <p>h) Dispondrá que los objetos recuperados de la aeronave accidentada, (flight recorder, voice recorder, motores, etc.), sean investigados y procesados en instituciones competentes, nacionales o internacionales; e,</p>

	<p>i) Será responsabilidad del Presidente de la JIA levantar la suspensión de actividades, de vuelo, que se entenderá impuesta automáticamente sobre las tripulaciones, luego de haber estado involucradas en un accidente o incidente grave. Asimismo, dispondrá las acciones que deban cumplirse previamente, como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reentrenamiento de vuelo con un Piloto Instructor calificado. 2. Realizar una verificación de vuelo con un Piloto Instructor en otra aeronave o cualquier otra alternativa que se deba tomar de acuerdo a la naturaleza del accidente o incidente grave y del operador de la aeronave.
Del Funcionamiento: Competencias	Art. 10.- Asesoramiento.- Durante el proceso de investigación, el Presidente de la JIA podrá asesorarse de personal especializado ajeno a la institución o recurrir a instituciones nacionales o internacionales especializadas, para los análisis correspondientes.
Del Funcionamiento: Competencias	Art. 11.- Custodia.- En caso de que la JIA considere que los restos de la nave accidentada, los elementos afectados y otros objetos que pudieron haber concurrido para producir el accidente, deben ser protegidos, dispondrá su custodia.
Del Funcionamiento: Competencias	Art. 12.- Del Investigador Encargado (IE).- El investigador encargado será designado por el Presidente de la JIA, para que conduzca y se encargue de la organización, realización y control de las investigaciones de accidentes o incidentes graves.
Del Funcionamiento: Competencias	Art. 13.- Interferencia ilícita.- Si en el curso de la investigación se conoce o sospecha que tuvo lugar un acto de interferencia ilícita, el investigador encargado tomará medidas para asegurar que se informe de ello a las autoridades de seguridad de la aviación nacional o de los Estados interesados, en su caso.
Del Funcionamiento: Competencias	Art. 14.- Libertad de Acceso.- La JIA tendrá acceso sin restricciones a los restos de las aeronaves y a todo material relacionado con el accidente, incluyendo los registradores de vuelo y de voz. Igualmente tendrá acceso a los registros del sistema de control de tráfico aéreo. De todo este material, el IE tendrá absoluto control a fin de garantizar que el personal autorizado a participar en la investigación proceda, sin demora ni obstrucciones, a un examen detallado.
Disponibilidad Pública de la Información	Art. 15.- Política y Administración de la Información.- Una vez concluida la investigación, todos los registros de la JIA, excepto aquellos que según la ley se califiquen como reservados, estarán disponibles para su inspección y acceso al público.
Disponibilidad Pública de la Información	Art. 16.- Registro de Investigación de Accidentes.- La JIA mantendrá un registro de todos los accidentes de aviación ocurridos en territorio ecuatoriano y de las aeronaves cuya investigación le corresponda, que hayan sufrido

	accidentes sea dentro o fuera del país. De la misma manera dispondrá de los medios adecuados para obtener información estadística y pormenorizada de los accidentes a nivel mundial.
De la Junta Investigadora de Accidentes Militares	Art. 17.- En los casos en que, conforme al artículo 22 de la Ley de Aviación Civil, la investigación les corresponda a los militares, esta se deberá llevar a cabo por la Junta Investigadora de Accidentes Militares.
De la Junta Investigadora de Accidentes Militares	Art. 18.- La Junta Investigadora de Accidentes Militares estará integrada de la siguiente manera: 1. Por un delegado del Jefe del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas. 2. Por un investigador especializado en accidentes aéreos. 3. Por un técnico especializado en aeronaves. 4. Por un médico. 5. Por un asesor jurídico. 6. Por un delegado de la Junta Investigadora de Accidentes (JIA).
De la Junta Investigadora de Accidentes Militares	Art. 19.- El Ministerio de Defensa Nacional determinará el procedimiento de selección de los integrantes de la Junta, que constan en los números 2 hasta el 6 del artículo anterior y la forma en que deberán ser reemplazados en caso de ausencia o excusa.
De la Junta Investigadora de Accidentes Militares	Art. 20.- La Junta Investigadora de Accidentes Militares y su Presidente tendrán las mismas atribuciones previstas en los artículos 8 y 9 de este reglamento.

Fuente: (JIA, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

1.11 Idea a defender

Elaboración de un plan de prevención de riesgos para los explotadores del servicio de la aviación general en la región I y III del Ecuador en función a los resultados obtenidos en los últimos 5 años, para los explotadores aéreos del servicio, que permitirá establecer una relación más acertada del estado hacia el control de seguridad de las aerolíneas en cumplimiento de estándar exigidos por la OACI a nivel internacional.

1.12 Variables

1.12.1 Variables dependientes

- Causa de accidentes e incidentes en los últimos 5 años.
- Factores de riesgos de los incidentes y accidentes en la aviación general en los últimos 5 años

1.12.2 Variables Independientes

- Tipos de aeronaves implicadas en los incidentes y accidentes.
- Reclasificación y tipos de fallas en los últimos 5 años.

- Geografía.
- Operación de las aerolíneas.
- Factores:

Climáticos

Técnicos

Humanos

Administrativos

2 CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de investigación está direccionado a un análisis cuantitativamente y cualitativamente utilizando los métodos de Meta-análisis para analizar los resultados de un grupo de estudios cuantitativos individuales para producir un mejor estimado de los beneficios o desventajas de una intervención. Es una forma de análisis secundaria pues los datos a analizados ya fueron obtenidos por otros investigadores o bases de datos de instituciones o establecimientos, el Meta-síntesis para determinar el estado actual de la calidad del servicio ya que requiere la inclusión de todos los reportes y analizar los mismo, y el Método mixto convergente aborda los datos cualitativos y cuantitativos por separado, para luego comparar los resultados y confirmar los hallazgos.

2.1.1 *Enfoque cuantitativo*

El investigador utiliza sus diseños para analizar las certezas de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto de los lineamientos de la investigación. (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baftista Lucio, 2014), este enfoque está directamente relacionado con la investigación debido a que los datos de los análisis todos son cuantitativos en el número de accidentes e incidentes graves, de igual manera con el cálculo de indicadores y representación de resultados.

2.1.2 *No experimental*

Se realiza sin manipular deliberadamente variables; es decir, no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baftista Lucio, 2014). En este estudio no se pretende modificar ninguna variable, sino más bien observar y registrar información o fenómenos en situacionales naturales para someterlos a un análisis.

2.2 Nivel de investigación

2.2.1 Exploratorio

El nivel de investigación exploratorio se da debido a que se conoce que el fenómeno de la seguridad operacional es un problema identificado por el presente estudio, de manera profunda en el tema tratado, se identifica cada uno de los problemas que se encuentran en los diferentes procesos y su estrecha relación con los aspectos de la organización y la calidad del servicio.

2.2.2 Descriptiva

Busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baftista Lucio, 2014)

2.3 Diseño de Investigación

2.3.1 No Exploratorio

Este trabajo de investigación no tiene un diseño experimental debido a que no se realiza ninguna comprobación científica o uso de laboratorios, la investigación es más técnica con datos y variables recolectadas por de las diferentes compañías de aviación general.

2.3.2 Relaciones entre las variables

La conexión entre las variables independientes y dependientes del presente estudio, es de suma importancia por la causa-efecto que dan como resultado los accidentes e incidentes ocurridos.

2.3.3 Diseño transversal-no experimental

“Tipo de estudio a realizar sin manipular las variables, únicamente observando los fenómenos en su ambiente natural a fin de analizarlos. Los datos se recolectarán en un solo momento en un tiempo único.” (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baftista Lucio, 2014). La presente investigación es transversal-no experimental debido a que no se manipularon las variables y la información recolectada es de un determinado período de tiempo.

2.4 Tipo de Estudio

2.4.1 De Campo

El tipo de investigación que se realizó en este proyecto es la investigación de campo debido a que el investigador tuvo que estar en el lugar de estudio para realizar un análisis sistemático del problema real, con el propósito de describirlo, interpretarlo, entender su naturaleza y sus factores constituyentes, además de explicar las causas y efectos.

2.4.2 Bibliográfico

El universo población es un grupo de personas o cosas similares en uno o varios aspectos, que forman parte del objeto de estudio (Eyssautier, 2002)

La población es definida como el universo de la investigación sobre el cual se pretende generalizar los resultados. Está constituido por características o estratos que le permite distinguir a los sujetos unos de otros (Chavez, 2007)

2.5 Población y Muestra

2.5.1 Población

El universo población es un grupo de personas o cosas similares en uno o varios aspectos, que forman parte del objeto de estudio (Eyssautier, 2002)

La población es definida como el universo de la investigación sobre el cual se pretende generalizar los resultados. Está constituido por características o estratos que le permite distinguir a los sujetos unos de otros (Chavez, 2007)

2.5.2 Muestra

Es un subgrupo de la población o universo que se utiliza por economía de tiempo y recursos, implica definir la unidad de muestreo y análisis y también requiere delimitar la población para generalizar resultados y establecer parámetros (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baftista Lucio, 2014)Para el presente trabajo de titulación se tomó en cuenta como población a las aerolíneas de aviación general que se encuentren la región I y III, teniendo en cuenta que para este estudio la población y la muestra son iguales puesto que el universo de estudio es relativamente reducido por ello se ha incluido en su totalidad a la población de estudio en el análisis e investigación, por lo cual no fue necesario sacar una muestra como referencia.

Tabla 11-2: Población

Población	N° Explotadores	N° Aeronaves
Región I	11	21
Región III	16	47
Región I y Región III	1	1
Varios	3	3
Naves no operativas		45
Total	31	117

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

2.6.1 Métodos

2.6.1.1 Método Deductivo

Es aquel que parte de lo ordinario hacia lo concreto para esta investigación es necesario ya que de todas las variables y las generalidades que se encuentren en los incidentes ocurridos conseguir la razón concreta de los accidentes que han pasado.

2.6.1.2 Método Científico

Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido este método es muy útil ya que en la Dirección de Aviación Civil existen los datos sobre los accidentes ocurridos, pero no existe un estudio del mismo y tampoco una solución eficiente al problema.

2.6.1.3 Método sintético

Ya que al ser un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos en esta investigación se busca la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis.

2.6.1.4 Método Analítico

La información obtenida por la Dirección General de Aviación Civil es parte de un todo con muchas variables por lo que con este método se busca la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para posterior poder agruparlas por el tipo de fenómeno común y analizar como un todo y dar la solución.

2.6.1.5 Descriptiva

Estas investigaciones, responden a la pregunta: ¿Cómo es la realidad que es objeto de investigación o de estudio?; son o no causales y su tipo de análisis es predominante cualitativo, en base a fuentes documentales, en este caso la información recolectada por la Dirección General de Aviación Civil.

2.6.1.6 Relacional

El método racional se utilizó para la identificación de las causas y efectos para los accidentes ocurridos, con un detalle crítico de los hechos conocer la causa más común de accidentes aéreos en la aviación general.

2.6.1.7 *Explicativo*

Al ser estudios de causa-efecto que requieren control y debe cumplir otros criterios de causalidad, en este caso se obtuvo el análisis correcto de todas las variables que intervienen y poder dar solución a la causa para evitar el efecto negativo.

2.6.1.8 *Aplicativo*

Etapa en la cual se formuló un plan para mejorar la seguridad operacional en la aviación general y con ella conseguir una mejora, tanto del estado como de las compañías aéreas.

2.6.1.9 *Predictivo*

Para esta etapa se documenta el desempeño espontáneo del personal y lo que realmente ocurre en las operaciones diarias de las aerolíneas.

2.6.1.10 *Proactivo*

Busca activamente identificar riesgos potenciales a través del análisis de las actividades de la organización.

2.6.1.11 *Reactivo*

Responde a los acontecimientos que ya ocurrieron, como incidentes y accidentes.

2.6.2 *Técnicas*

2.6.2.1 *Observación Indirecta*

La investigación se realizó observando hechos o fenómeno a través de datos realizadas anteriormente por la DGAC.

2.6.2.2 *El fichaje*

Es una herramienta auxiliar de todas las demás empleadas en investigación; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales, debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación por lo cual constituye un valioso auxiliar en esa tarea, al ahorra mucho tiempo, espacio y dinero.

2.6.2.3 *Documentales*

Aquellas que recopilan información acudiendo a fuentes previas, como investigaciones ajenas, libros, información en soportes diversos, y emplea instrumentos definidos según dichas fuentes, añadiendo así conocimiento a lo ya existente sobre su tema de investigación. Es lo que ocurre en una investigación histórica, en la que se acuden a textos de la época.

2.6.3 Instrumentos

2.6.3.1 Fichas

La ficha de contenido (o de trabajo) es uno de los instrumentos de investigación documental más usados. Estas permiten conservar los datos que se van obteniendo de una manera organizada y visible (Pulido, 2007)

2.6.3.2 Récorde Anecdóticos

Se conoce como registro anecdótico a un tipo de instrumento o metodología de registro de la información conductual en el que se describe de la manera más objetiva posible un conjunto de hechos, situaciones o fenómenos que han tenido lugar en un período de tiempo en el que se ha llevado a cabo una información. Por norma general el registro anecdótico toma la forma de un informe que da cuenta de la conducta o comportamiento, los intereses, las actuaciones y los procedimientos llevados a cabo por un sujeto o grupo, cuando estas ocurren de manera espontánea, sorpresiva e inesperada (Castillero, 2013)

2.6.3.3 Registro

Es el recurso utilizado por el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información, es amplio el espectro disponible que manejado con sensatez e imaginación, permite la necesaria correspondencia entre la teoría y la práctica (Castillero, 2013)

2.6.3.4 Análisis documental

Constituye el punto de entrada a la investigación. Incluso en ocasiones, es el origen del tema o problema de investigación. Los documentos fuente pueden ser de naturaleza diversa: personales, institucionales o grupales, formales o informales. A través de ellos es posible obtener información valiosa para lograr el encuadre que incluye, básicamente, describir los acontecimientos rutinarios así como los problemas y reacciones más usuales de las personas o cultura objeto de análisis, así mismo, conocer los nombres e identificar los roles de las personas clave en esta situación sociocultural. Revelar los intereses y las perspectivas de comprensión de la realidad, que caracterizan a los que han escrito los documentos (Pulido, 2007)

2.6.3.5 Listas de chequeo de Datos

Una lista de chequeo es una serie de puntos, tareas o comportamientos que se organizan de manera coherente y que permiten evaluar de manera efectiva la presencia o ausencia de los elementos individuales enumerados a evaluar en un determinado proceso o procedimiento (Pulido, 2007)

2.6.3.6 Escalas

El término escala se refiere a los procedimientos para tratar de determinar medidas cuantitativas de conceptos subjetivos y en ocasiones abstractos. Se define como un procedimiento para asignar números (u otros símbolos) a las propiedades de un objeto, con el fin de impartirles algunas características numéricas a las propiedades de los objetos tomando en cuenta que una escala de medición es la forma en que una variable va a ser medida o cuantificada es considera a la escala como un instrumento de medición (Pulido, 2007)

2.7 Análisis e interpretación de resultados

El capítulo 6 (ANÁLISIS DE SEGURIDAD) (OACI, Doc. 9859, 2019), en el cual establece que el análisis de Seguridad es el proceso de aplicación estadística u otra técnica analítica para chequear, examinar, describir, transformar, condensar, evaluar y visualizar datos e información de seguridad para descubrir aspectos útiles para sacar conclusiones y adoptar medidas. La información puede estar en forma estadística, gráficos, mapas, presentaciones entre otros, por lo tanto se ha presentado varios gráficos que permiten identificar las tendencias de inseguridad en las operaciones en el Ecuador.

Para esto la OACI establece un sistema mundial de registro de información sobre accidentes e incidentes en la aviación general y comercial en la cual cada país miembro registra por medio de sus operadores del servicio de aviación y las autoridades de control los datos sobre los diversos incidentes que ocurran, este sistema se lo conoce como ADREP/ECCAIRS¹⁹ sistema del cual se obtuvieron los datos e información para la investigación, debido que en el Ecuador es el único medio de registro de información sobre incidentes o accidentes que ocurran en el mismo, tomando en cuenta que es el único sistema de registro que manejan las autoridades a cargo de este segmento de la aviación comercial y general.

¹⁹ ADREP/ECCAIRS (Accident and Incident Reporting Systems) o (Sistemas de notificación de accidentes e incidentes)

2.7.1 Sistema ADREP/ECCAIRS fuentes de información



Figura 1-2: Fuentes de información para el ADREP/ECCAIRS

Fuente: (ICAO, Introducción al Sistema ADREP/ECCAIRS, 2016)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

El sistema ADREP/ECCAIRS sirve como un sistema de recopilación y procesamiento de datos, que contiene información de los diferentes accidentes e incidentes graves ocurridos en el Ecuador, es necesario considerar que un suceso puede tener varias categorías, por ejemplo; una aeronave que vuela demasiado bajo, puede golpear un obstáculos y producto de esto producirse una pérdida del control, o por contacto anormal con la pista se produce una excursión (cuando una aeronave se sale por el final o por los lados de la pista). Para el ingreso de las datos al sistema, es indispensable como primer paso analizar el suceso tomando en consideración las características del evento y el formulario en el cual se reportó, por ejemplo; un impacto con una ave será reportado en el Formulario IBIS y se lo ingresará principalmente en la ventana de BIRDSTRIKE, sin embargo este suceso debe ser registrado usando el mayor número de campo disponibles de las otras ventanas, lo que nos facilitará la consulta, además un suceso puede dar lugar a otros tipos de eventos como por ejemplo; avistamiento de abundantes aves en un aeropuerto, lo que podría ocasionar una ingestión, ocasionando daño en el motor, componentes o sistemas, pudiendo a llegar a producirse un accidente. Por ello se puede decir que el ECCAIRS es:

- a) Una herramienta recomendada por OACI.
- b) Un lenguaje técnico ADREP.
- c) Una base de datos.
- d) Un mecanismo para el reporte.
- e) Un medio para intercambio de información.
- f) Un sistema normalizado para la gestión de datos de seguridad operacional.

2.7.1.1 *Datos que se capturan ADREP/ECCAIRS*

Sucesos relacionados con la operación de una aeronave, o con las actividades directamente relacionadas a esa operación.

- En el caso del Anexo 13: Aquellos clasificados como accidentes o incidentes.
- En el caso del Anexo 19: Un SSP se enfocará en gran cantidad de datos, para la base de datos de seguridad operacional y un SMS se enfocará en la captura de datos según el alcance operativo de su negocio. (ICAO, ECCAIRS, 2010)

2.7.1.2 *Datos que no se capturan en ADREP/ECCAIRS*

Todo lo que no constituye un suceso.

- Auditorías.
- Estudios de seguridad operacional.
- Etc. (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Mientras existan más datos ingresados, la información que se obtendrá será más confiable.

2.7.1.3 Visualización de los datos en el sistema ADREP/ECCAIRS

The screenshot displays the ECCAIRS 5 Browser interface. The main window title is "ECCAIRS 5 Browser - Query: [TOTAL DE S.O. ECUADOR]". The left sidebar shows a tree view with categories like "Ecuador - AIB, 1999", "Attachments", "Narrative (Spanish)", "Events and factors", "Weather", "CASA - CN235 - 100, AEE50", "Persons on board and me", "History of flight", "Aerodrome (SESM (PTZ): S)", "Runway (12)", "Management", and "Occurrence history".

The central pane displays detailed information for the selected incident (File number 1999):

- Headline:** INCIDENTE GRAVE SESM CON LDG AEE503 ID 1999
- Occurrence filing information:** File number 1999, Responsible entity Ecuador AIB, Occurrence status Open, Occurrence SSP.
- Occurrence validation:** Validation status No, Validation date.
- When:** Local date 03/12/2018, UTC date 03/12/2018, Local time 10:40, UTC time 15:40.
- Where:** State/area of occ South America Ecuador, Location of AEROPUERTO Río Amazonas, Latitude of 1:30:19 S, Longitude of 78:03:45 W.
- Severity:** (partially visible)

At the bottom, a table lists other incidents:

File number	Occurrence class	Location name	Local date	UTC date	Manufacturer/model	Aircraft r...	Operator	Operation type
1999	Serious incident	AEROPUERTO Río Amazonas	03/12/2018	03/12/2018	CASA - CN235 - 100	AEE503	Ecuador	State Operations
1994	Serious incident	AEROPUERTO Coronel Carlos Concha Torres	30/11/2018	30/11/2018	EMBRAER - ERJ190	HC-COY	Transportes Aereos Commercial Air Tr	
1987	Major incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	28/11/2018	28/11/2018	AIRBUS - A319		Aerolane - Lineas A Commercial Air Tr	
ID 1944	Major incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	25/11/2018	25/11/2018	BEECH - 350	PNE220	Ecuador	State Operations
20193	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/11/2018	22/11/2018	AIRBUS - A320		Aerolineas Galapagi Commercial Air Tr	
VOL20193-1	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/11/2018	22/11/2018	EMBRAER - ERJ190		Transportes Aereos Commercial Air Tr	
VOL20193-2	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/11/2018	22/11/2018	BOEING - 737 - 700		United Air Lines Inc Commercial Air Tr	
20193-3	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/11/2018	22/11/2018	AIRBUS - A320		Ecuador	Commercial Air Tr
1988	Serious incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	22/11/2018	22/11/2018	AIRBUS - A319	HC-CSB	Aerolineas Galapagi Commercial Air Tr	
20173-1	Occurrence without st	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	17/11/2018	18/11/2018	BOEING - 737 - 800		Compania Panamen Commercial Air Tr	
20176	Significant incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	18/11/2018	18/11/2018	ATR - ATR42 - 500		Transportes Aereos Commercial Air Tr	
20172	Occurrence without st	AEROPUERTO Mariscal Lamar	16/11/2018	16/11/2018	AIRBUS - A319	CC-CYJ	Aerolane - Lineas A Commercial Air Tr	
20173	Occurrence without st	Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento	15/11/2018	15/11/2018	AIRBUS - A320		Aerolineas Galapagi Commercial Air Tr	
20170	Occurrence without st	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	14/11/2018	15/11/2018			Fuerza Aerea Ecuat State Operations	
1985	Observation	AEROPUERTO Mariscal Lamar	14/11/2018	15/11/2018	AIRBUS - A319		Aerolane - Lineas A Commercial Air Tr	
1943	Occurrence without st	AEROPUERTO Francisco de Orellana	14/11/2018	14/11/2018	EMBRAER - ERJ190	HC-CGG	Transportes Aereos Commercial Air Tr	
20157	Serious incident	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	13/11/2018	13/11/2018	AIRBUS - A319	HC-CSB	Aerolineas Galapagi Commercial Air Tr	

The bottom status bar shows: JULIO.SALAZAR, ICAO - South American Office, Selected: 1, Visible: 500, Total: 1839, DB indexing: 100%, Batch 1/4, REPOSITORY ON SRV-UCEO-AP, 14/12/2018, 8:57.

Figura 26-2: Sistema ADREP/ECCAIRS

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)(DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: ICAO ECCAIRS; DGAC, 2019

2.7.1.4 *Tabla de presentación de datos del sistema ADREP/ECCAIRS en Excel*

File number	Responsible entity	Occurrence class	State/area	Location name	Local date	UTC date	Manufacturer /model	Aircraft registration	Operator	Operation type	Call sign	Injury level	Fatal, passengers	Fatal, crew total	Total fatalities	Aircraft damage	Report status	Flight phase
ATS-22784-2019	Ecuador - AIB	Serious incident	Ecuador	AEROPUERTO Regional "Santa Rosa"	15/11/2019	16/11/2019	MAULE - MT7	HC-CNJ	Ecuador	Non-Commercial Operations - Pleasure	HC-CNJ	None		0	0	None		Take-off
IBIS-22783-2019	Ecuador - AIB	Serious incident	Ecuador	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	11/11/2019	11/11/2019	EMBRAER - EMB145	HC-CGO	Ecuador	State Operations - Government	HC-CGO	None		0	0	None		Landing
ATS-22756-2019	Ecuador - AIB	Incident	Ecuador	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	27/10/2019	28/10/2019	ATR - ATR42 - 3	HC-CDX	Trans Am Compania Ltda.	Commercial Air Transport - Cargo - Other	RTM504	None		0	0			En route

Figura 27-3: Datos del sistema ADREP/ECCAIRS en Excel

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)(DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: ICAO ECCAIRS; DGAC, 2019

La ilustración 20 indica todos los datos que proporciona el sistema ADREP/ECCAIRS, para facilitar el análisis correcto de toda información o su vez la información que el investigador crea necesaria, el sistema presenta los datos recolectados en el programa de Microsoft Excel, para llevar a cabo el siguiente análisis se ha procedido a clasificar los datos de acuerdo a la importancia y necesidad para esta investigación como se muestra a continuación.

2.7.2 Clasificación de los datos obtenidos por el sistema ADREP/ECCAIRS

Este análisis contiene los criterios que determina el capítulo 6 del manual de gestión de la seguridad operacional-análisis de seguridad, del Documento 9859, en el cual establece que el análisis de Seguridad es el proceso de aplicación estadística u otra técnica analítica para chequear, examinar, describir, transformar, condensar, evaluar y visualizar datos e información de seguridad para descubrir aspectos útiles para sacar conclusiones y adoptar medidas. La información puede estar en forma estadística, gráficos, mapas, presentaciones entre otros, por lo tanto se ha presentado varios gráficos que permiten identificar las tendencias de inseguridad en las operaciones en el Ecuador el sistema ADREP/ECCAIRS sirve como un sistema de recopilación y procesamiento de datos, que contiene información de los diferentes accidentes e incidentes graves ocurridos en el Ecuador, es necesario considerar que un suceso puede tener varias categorías como se muestran en la tablas siguientes:

Tabla 12-2: Información ADREP/ECCAIRS de la región I y III del Ecuador

Clase de ocurrencia	Accidente
	Incidente
	Incidente grave
	Incidente no grave
	Incidente significativo
Localización	
Fecha	
Modelo de Aeronave	MAULE - MT7
	EMBRAER
	ATR
	CESSNA
	BEECH
	BOEING
	CASA
	LOCKHEED - P3
	BRITTEN NORMAN
	PIPER
	AIRBUS
	AYRES
	GULFSTREAM
	DE HAVILLAND
BELL	

	CIRRUS
	AIRBORNE
	ROBINSON
	AYRES
	NORTH AMERICAN
	HAWKER
	AEROSPATIALE
	PILATUS
	MIL - MI8
	GULFSTREAM
	LEARJET - 35
	GRUMMAN
	AGUSTA - A109
	EUROCOPTER
	DASSAULT
	HEINTZ - ZENITH
	SABRELINER
	PZL BIELSKO
	QAC

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 13-2: Información ADREP/ECCAIRS de la región I y III del Ecuador

Matricula		
Tipo de Operación	Transporte Comercial	Transporte aéreo comercial
		Transporte aéreo comercial carga
		Transporte aéreo comercial carga-otros
		Transporte aéreo comercial pasajeros
		Transporte aéreo comercial pasajeros-taxi aéreo
	Operación no comercial	Operación aérea no comercial
		Operación aérea no comercial negocios
		Operación aérea no comercial entrenamiento de vuelo institucional
		Operación aérea no comercial entrenamiento de vuelo institucional solo
		Operación aérea no comercial placer
		Operación aérea no comercial reubicación
	Operaciones especializadas	Operación especializada en el trabajo aéreo
		Operación especializada en el trabajo aéreo observación aérea

		Operación especializada en el trabajo aéreo agricultura
	Otros	Lucha contra incendios
		Gobierno
		Militar
		Policía
Nivel de lesiones	Fatal	
	Serio	
	Menor	
	Ninguna	
	Vacío	
Tripulación total fatal		
Daño de Aeronave		
Fase de vuelo		

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.8 Estadísticas de vuelo

2.8.1 Estadísticas de vuelo domésticos en el período 2015-2019

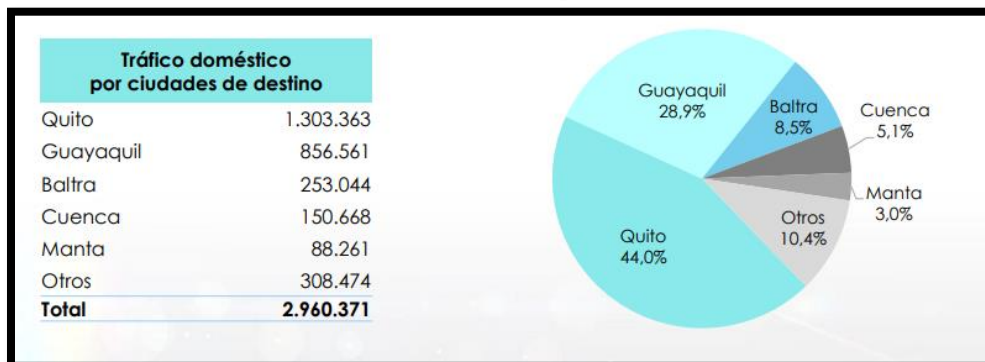


Figura 4-2: Tráfico de pasajeros por ciudades de destino

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019

Quito fue el principal destino de pasajeros del tráfico aéreo doméstico (regular y no regular), ya que reportó 1.3 millones de pasajeros, mismos que representan el 44% del total de destinos.

2.8.2 Estadísticas de vuelo domésticos de carga en el período 2015-2019

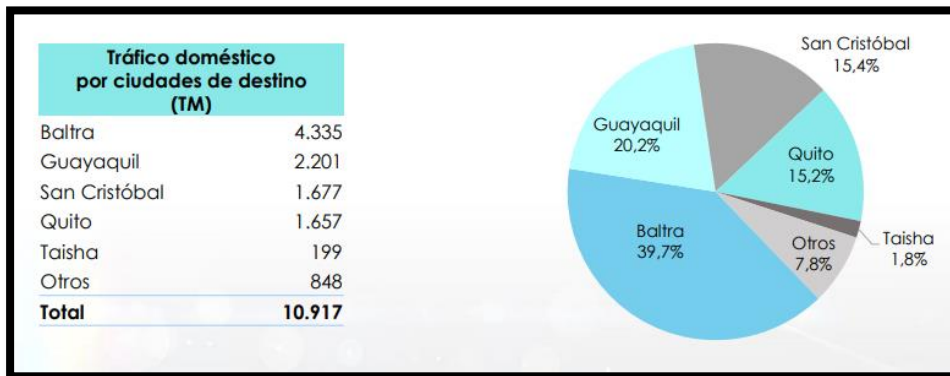


Figura 5-2: Tráfico de carga por ciudades de destino en toneladas métricas

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019

Baltra fue la principal ciudad destino del tráfico doméstico de carga (regular y no regular), representando el 39,7% en comparación al resto de ciudades. Mediante la estadística de vuelos domésticos en el país, se puede notar que hay un número admisible de vuelos de pasajeros como de carga, por lo cual el Ecuador tiene un tráfico aceptable de aviación general que ayuda al desarrollo del mismo y para esta investigación fue factible dado que al existir un registro considerable de vuelos forman parte importante del transporte aéreo por lo cual el estado y los explotadores del servicio deben garantizar la seguridad operacional en cada fase de vuelo.

2.9 Parque Aeronáutico del Ecuador

2.9.1 Parque Aeronáutico del Ecuador de la región I aviación general operativas

Tabla 14-2: PAN aerolíneas operativas región I

No.	COMPAÑÍA	MATRICULA	MARCA	MODELO	AÑO FAB	Tipo de Operación	
1	AEROMASTER	HC-BIK	BELL	206B	1972	133 ²⁰	135 ²¹
2	AEROREGIONAL	HC-CTF	BOEING	B737-5YO	1991	121 ²²	
3	AVIOANDES	HC-CJD	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B2	1991	133	135
4	AVIOANDES	HC-CJE	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B2	1990	133	135
5	AVIOANDES	HC-CKU	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B3	2001	133	135
6	AVIOANDES	HC-CEC	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-BA	1997	133	135
7	AVIOANDES	HC-CQC	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B2	2010	133	135
8	AVIOANDES	HC-CSY	BOMBARDIER	DCH-8-202	1996	135	
9	AVIOANDES	HC-CTY	BOMBARDIER	DHC-8-202			
10	DAC	HC-DAG	BEECHCRAFT	E90	1975	91 ²³	
11	DAC	HC-DAC	BEECHCRAFT	B300	2013	91	
12	ECOCOPTER	HC-CUU	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B3e	2011	133	
13	LAMATOURS	HC-CMF	CESSNA	R172H	1973	141 ²⁴	
14	LAMATOURS	HC-CQI	CESSNA	172N	1976	141	
15	PETROAMAZONAS	HC-CGO	EMBRAER	EMB-145LR	2008	125 ²⁵	
16	WEST PACIFIC	HC-CSW	CESSNA	421C	1977	135	
17	WEST PACIFIC	HC-CNA	CESSNA	150M	1976	141	
18	WEST PACIFIC	HC-CNB	CESSNA	150M	1976	141	
19	WEST PACIFIC	HC-CMZ	CESSNA	172N	1979	141	
20	WEST PACIFIC	HC-COW	BEECHCRAFT	95-B55	1974	141	
21	WEST PACIFIC	HC-CIQ	PIPER	PA-23-250	1961	141	
GLOBOS							
1	STALIN TACO	HC-G0002	LINDSTRAND BALLOONS	90A	1999	91	
2	GALO VILLALBA	HC-G0003	THUNDER & COLT	AX8-90S2	1987	91	
3	GLOAPSA	HC-G005	ULTRAMAGIC	M-90	2016	91	

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

²⁰ 133 (Carga externa)

²¹ 135 (Taxi aéreo)

²² 121 (Comercial pasajeros y carga)

²³ 91 (Privado)

²⁴ 141 (Escuela de aviación)

²⁵ 125 (Operaciones y certificación)

2.9.2 Parque Aeronáutico del Ecuador de la región III aviación general operativas

Tabla 15-2: PAN aerolíneas operativas región III

No.	COMPAÑÍA	MATRICULA	MARCA	MODELO	AÑO FAB	Tipo de Operación
1	AEROCLUB PASTAZA	HC-CLJ	PIPER	PA-30	1963	141
2	AEROCLUB PASTAZA	HC-BKH	CESSNA	A150L	1974	141
3	AEROCLUB PASTAZA	HC-CHR	CESSNA	150 M	1976	141
4	AEROCLUB PASTAZA	HC-CMW	CESSNA	172S	1999	141
5	AEROCLUB PASTAZA	HC-CPP	TEXTRON AVIATION	152	1983	141
6	AEROCONEXOS	HC-BLN	CESSNA	U-206-G	1976	135
7	AEROCONEXOS	HC-CMQ	Britten Norman	BN-2A-3	1971	135
8	AEROCONEXOS	HC-COO	CESSNA	P206A	1966	135
9	AEROCONEXOS	HC-CKF	CESSNA	182Q	1978	135
10	AEROKASHURCO	HC-CJL	CESSNA	182-F	1963	135
11	AEROKASHURCO	HC-CFA	CESSNA	182-E	1962	135
12	AEROKASHURCO	HC-CDL	CESSNA	182 E	1962	135
13	AEROKASHURCO	HC-BLT	CESSNA	U206G	1982	135
14	AEROMORONA	HC-CBG	CESSNA	T-206-H	2000	135
15	AEROMORONA	HC-CQV	CESSNA	T182T	2001	135
16	AEROSANGAY	HC-BTS	CESSNA	172H	1972	135
17	AEROSANGAY	HC-CMN	PIPER	PA-23-250	1975	135
18	AEROSANGAY	HC-BGT	CESSNA	R172K	1979	135
19	AEROSANGAY	HC-BGJ	CESSNA	TU-206-D	1969	
20	AEROSANGAY	HC-CIN	CESSNA	182-P	1976	135
21	AEROSANGAY	HC-CQF	CESSNA	172N	1977	135
22	AEROSANGAY	HC-BDV	CESSNA	TU-206-F	1976	135
23	AEROSARAYACU	HC-CPL	CESSNA	182P	1972	135
24	AEROSARAYACU	HC-CPS	CESSNA	T206H	1999	135

25	AEROSERTEC	HC-BDJ	CESSNA	182P	1976	
26	AEROSERTEC	HC-COQ	CESSNA	172RG	1980	141
27	AEROSERTEC	HC-CNP	CESSNA	150J	1969	141
28	AEROSERTEC	HC-CQG	CESSNA	150J	1969	141
29	AEROSERTEC	HC-BAH	CESSNA	172M	1975	141
30	AEROAMAZONAS	HC-CSH	CESSNA	150M	1976	141
31	AEROAMAZONAS	HC-CSI	CESSNA	150M	1975	141
32	AEROAMAZONAS	HC-CML				
33	AEROAMAZONAS	HC-BEZ	CESSNA	182P	1976	141
34	AMAZONIA VERDE	HC-BOD	PIPER	PA-32-300	1969	135
35	AMAZONIA VERDE	HC-CJN	CESSNA	182P	1973	135
36	AMAZONIA VERDE	HC-BOJ	PIPER	PA-32-300	1973	135
37	FUNDACION AMAZONIA VERDE	HC-CJN				
38	PETROAMAZONAS EP	HC-CGP	PILATUS	PC-6/B2- H4	2008	91
39	PETROAMAZONAS EP	HC-CGQ	PILATUS	PC-6/B2- H4	2008	91
40	PETROAMAZONAS EP	HC-CJF	PILATUS	PC-6/B2- H4	2010	91
41	SAMAFE	HC-CFQ	CESSNA	U206G	1985	135
42	SAMAFE	HC-BZE	CESSNA	TU206G	1980	135
43	SAMAFE	HC-BXB	CESSNA	TU206G	1982	135
44	SAMAFE	HC-BQV	CESSNA	TU206G	1982	135
45	SAMAFE	HC-CRF	QUEST AIRCRAFT	KODIAK 100	2014	135
46	SERVICIOS AEROFOR S.A.	HC-CPN	CESSNA	182E	1962	135
47	TAME AMAZONIA	HC-CPE	QUEST AIRCRAFT	KODIAK 100	2013	135
48	TAME AMAZONIA	HC-CPG	QUEST AIRCRAFT	KODIAK 100	2013	135

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

**2.9.3 Parque Aeronáutico del Ecuador de la región I Y III no operativas en el período
2015-2019**

Tabla 16-2: PAN aerolíneas no operativas región I y III

No.	COMPañÍA	MATRICULA	MARCA	MODELO	Tipo de Operación	
AÑO 2015						
1	AEROSANGAY -- >EMETEBE	HC-CGI	BRITTEN NORMAN	BN2A-21	91	
2	AEROKASHURCO	HC-CAB	CESSNA	U206G	91	
3	AEROKASHURCO	HC-CLO	CESSNA	T206H	91	
4	AEROMORONA	HC-CFE	CESSNA	T-206-H	91	
5	AVIOANDES	HC-CQJ	ERICKSON AIRCANE	S-64F		
6	AEROMASTER	HC-CHD	BELL	212		
7	SAEREO	HC-BVN	BEEHCRAFT	1900C		
8	AEROMASTER	HC-CMD	HELICOPTER TRANSPORT SERVICE	CH-54B		
AÑO2016						
1	LAC	HC-CMY	BOMBARDIER	CL-600-2C10	121	
2	AEROMASTER	HC-CRE	AGUSTA WESTLAND	A109K2	133	135
3	AEROMASTER	HC-CKD	BELL	412		
4	AERORELEASE	HC-CQR	MIL	MI-171		
5	AMAZONAR AIR	HC-CJR	CESSNA	182C		
6	AVIOANDES	HC-CQL	BELL	214ST		
7	SAEREO	HC-BUD	AEROCOMANDER	690C		
8	SAEREO	HC-BZO	BELL	407		
9	SAEREO	HC-CEM	EMBRAER	EMB-120RT		
10	SAEREO	HC-CDM	EMBRAER	EMB-120ER		
11	SAEREO	HC-CBC	BEHCRAFT	1900D		
12	SAEREO	HC-CMR	BELL	429		
13	LAC	HC-COP	BOEING	B737-500		
14	AEROGAL	HC-CKL		AIRBUS	121	
15	AEROGAL	HC-CKM		AIRBUS	121	

16	AEROGAL	HC-CKO	ILFC	AIRBUS	121	
AÑO 2017						
1	AEROGAL	HC-CKP		AIRBUS	121	
2	AVIOANDES	HC-CGN		AIRBUS HELICOPTERS	133	135
3	HTS	<u>HC-CHG</u>	HTS	HELICOPTER TRANSPORT SERVICE	133	
4	HTS	<u>HC-CQW</u>	HTS	BELL	133	135
AÑO 2018						
1	HTS	<u>HC-CRP</u>	HTS	BELL	133	135
2	HC-CPF	N96KQ	KODIAK 100			
3	AEROMASTER	HC-BOQ		MOONEY	91	
4	AEROMASTER	HC-CSS	AEROMASTER	AGUSTA		
5	BOMBEROS QUITO	HC-CRE	BOMBEROS QUITO	AGUSTA		
6	AVIANCA ECUADOR	HC-CTR		AIRBUS	121	
AÑO 2019						
1	HC-COK	N9803G	182P		135	
2	HC-CNC	N8076N	PA-34-200T		135	
3	<u>HC-CGY</u>		BN-2A-20		135	
4	HC-CFJ		U-206-F			
5	HC-CAI		R172K	C172		
6	HC-CQM	N23DV	182Q		141	
7	HC-CQE	N774WS	152		141	
8	HC-CNG	N20103	172M		91	
9	HC-BAN		172-M	C172	91	
9	HC-CDN		R172K	C172		
10	HC-BDQ		182P			
11	HC-BRS		TU206F			

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Es necesario conocer cuál es el parque aeronáutico que contiene la población de estudio en esta investigación, con el objetivo de mantener una idea clara del total de la población involucrada como el número de aeronaves que contiene cada aerolínea de la región I y III.

PARQUE AERONÁUTICO NACIONAL DEL ECUADOR			
	Aeronaves No Operativas	Aeronaves Operativas	Total de Aeronaves
Región I y III	45	72	117

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10 Análisis de los datos obtenidos por medio del sistema ADREP/ECCAIRS

2.10.1 Análisis de los accidentes e incidentes ocurridos en el período 2015-2019 por meses

Tabla 17-2: Accidentes e incidentes ocurridos 2015-2019 por meses

	2015	2016	2017	2018	2019	Total
ENERO	1	3	4	6	3	17
FEBRERO	0	1	1	11	1	14
MARZO	1	1	10	10	5	27
ABRIL	3	2	2	6	1	14
MAYO	7	1	13	9	10	40
JUNIO	10	4	17	13	3	47
JULIO	4	4	6	16	10	40
AGOSTO	7	5	2	8	2	24
SEPTIEMBRE	6	5	6	2	0	19
OCTUBRE	4	2	6	9	3	24
NOVIEMBRE	2	8	7	3	2	22
DICIEMBRE	1	5	6	4	0	16

Total	46	41	80	97	40	304
-------	----	----	----	----	----	-----

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

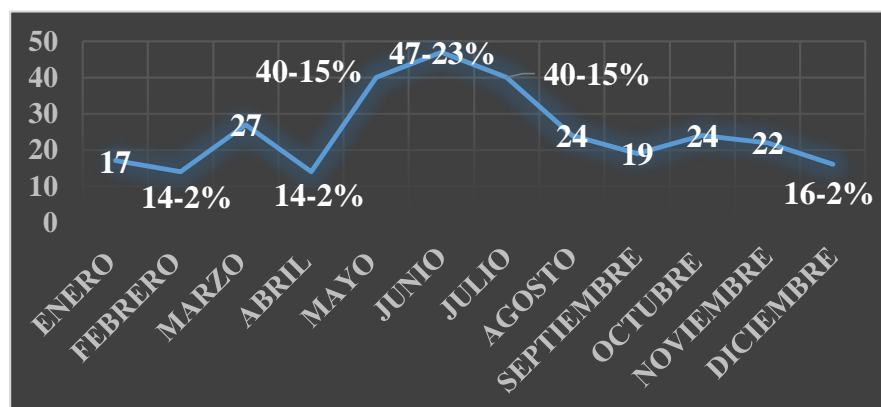


Gráfico 1-2: Accidentes e Incidentes por meses 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Se puede observar que en promedio de los últimos 5 años, el número más grande de accidentes ocurrió en el mes de junio con un 23%, con respecto a los demás meses, ya que por lo contrario en los meses de febrero, abril y diciembre que solo un tienen un 2% de accidentes aéreos, mientras que en los meses de julio y mayo se mantienen con un 15% se puede decir que estos meses son los más relevantes para tomar en cuenta en la investigación.

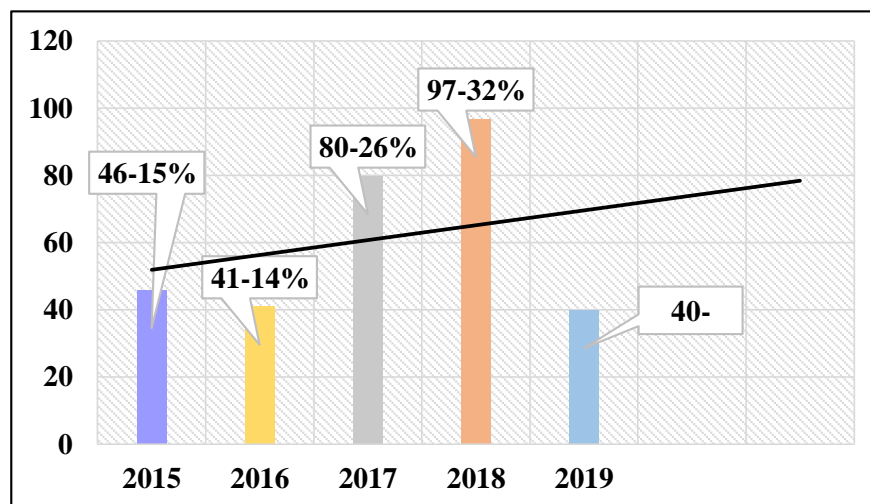


Gráfico 2-2: Análisis por años 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

En el año 2018, fue el año donde en el Ecuador se produjeron el mayor número de accidentes aéreos en la aviación general con un 32%, seguido por el año 2017 donde era menor pero a la vez alarmante con un 26%, en los años 2015, 2016 no varía tanto la información ya que se mantienen en un 13% y 14% respectivamente, pero se puede tomar en cuenta que para el 2019 el número de accidentes ha disminuido considerablemente manteniéndose como uno de los más bajos con un 13%.

2.10.2 Análisis de los accidentes ocurridos en el período 2015-2019

Para los siguientes análisis no se utiliza los nombres de las compañías aéreas, y los operadores tomaran el nombre de Ecuador, ya que el objetivo de la seguridad operacional es buscar causas y consecuencias de los accidentes o incidentes que ocurrieron o puedan ocurrir sin la necesidad de buscar culpables y al tratarse de información reservada y de carácter no pública se evitará utilizar matrículas, nombres compañías, nombres de dueños de aeronaves privadas y operadores en los siguientes análisis.

2.10.3 Análisis de accidentes ocurridos en el período 2015-2019

2.10.3.1 Accidentes ocurridos en el año 2015

Tabla 18-2: Accidentes 2015

ACCIDENTE				
Nº	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	EL CISNE PARROQUIA TARQUI	31/12/2015	AIRBORNE	Ecuador
2	PISTA KUPIT	13/11/2015	CESSNA - 206	Ecuador
3	HACIENDA AURORA VINCES	05/11/2015	CESSNA - A188 - B	Ecuador
4	ISLA BEJUCAL VINCES LOS RIOS	30/10/2015	CESSNA - T188 - C	Ecuador
5	RIO CHICO PROV. DE LOS RIOS	14/10/2015	ROBINSON - R44	Ecuador
6	PISTA SUCUA	19/07/2015	CESSNA - 206	Ecuador
7	PISTA VINCES	17/06/2015	AYRES - S2R	Ecuador
8	PISTA SAN LORENZO ESMERALDAS	16/05/2015	CESSNA - 188	Ecuador
9	PISTA EL GUABO EL ORO	05/05/2015	PIPER - PA36	Ecuador
10	PISTA SAN JUAN LOS RIOS	05/05/2015	AYRES - S2R - T - T34	Ecuador
11	PISTA CHONGON PROV GUAYAS	27/04/2015	CESSNA - 172	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.3.2 Accidentes ocurridos en el año 2016

Tabla 19-2: Accidentes 2016

ACCIDENTE				
Nº	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	16/09/2016	CESSNA - 172	Ecuador
2	PISTA LA MARIA PROV DEL GUAYAS	10/08/2016	AERO COMMANDER	Ecuador
3	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	15/06/2016	PIPER - PA34	Ecuador
4	PISTA VINCES	30/04/2016	CESSNA - 150	Ecuador
5	PISTA HCDA. LA FRAGUA	20/03/2016	CESSNA - 150	Ecuador
6	PISTA CHONGON	25/01/2016		Ecuador
7	PISTA KANKAIMI SUR	14/01/2016	CESSNA - 182	Ecuador
8	AEROPUERTO General Ulpiano Páez	08/01/2016	PIPER - PA44	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.3.3 Accidentes ocurridos en el año 2017

Tabla 20-2: Accidentes 2017

ACCIDENTE				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO General Villamil	24/10/2017	PIPER - PA23	Ecuador
2	PISTA LA ESTRELLA	20/10/2017	AIR TRACTOR	Ecuador
3	MARISCAL SUCRE	04/10/2017	CESSNA - 188 - UNDESIGNATED SERIES	Ecuador
4	PISTA HDA SAN CAYETANO VALENCIA LOS RIOS	09/09/2017	CESSNA - 188 - UNDESIGNATED SERIES	Ecuador
5	PISTA AEROCISNE	01/08/2017	CESSNA - T188 - C	Ecuador
6	PISTA DE PINDOYACU	30/05/2017		Ecuador
7	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍ DE OLMEDO	18/05/2017	CESSNA - 206 - H	Ecuador
8	PISTA DE SAN CARLOS	18/05/2017	HEINTZ - ZENITH	Ecuador
9	PISTA DE MORETECOCHA	29/03/2017	QAC	Ecuador
10	PISTA DE FUMIGACION SANTA ROSA	29/03/2017	CESSNA - 188	Ecuador
11	Pista Unswantz Morona Santiago	05/03/2017	CESSNA - 172 - H	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.3.4 Accidentes ocurridos en el año 2018

Tabla 21-2: Accidentes 2018

ACCIDENTE				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	PISTA SEKI KM 60	02/12/2018		Ecuador
2	PISTA DE PINDOYACU	21/11/2018	CESSNA - 182 - F	Ecuador
3	PISTA LA MINA PROV. EL ORO	12/06/2018	CESSNA - 188 - B	Ecuador
4	BARBONES EL ORO	02/06/2018	CESSNA - T188 - C	Ecuador
5	AEROPUERTO Coronel Edmundo Carvajal	28/05/2018	CESSNA - 172	Ecuador
6	BOSQUE PROTECTOR CERRO BLANCO	18/05/2018	PIPER - PA25 - 235	Ecuador

7	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	11/04/2018	PIPER - PA38	Ecuador
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	20/02/2018	ROBINSON - R44	Ecuador
9	RECINTO LA MONA PROV LOS RIOS	09/01/2018	AYRES - S2R	Ecuador
10	ESMERALDAS KM 200	05/01/2018	CESSNA - 188	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.3.5 Accidentes ocurridos en el año 2019

Tabla 22-2: Accidentes 2019

ACCIDENTE				
Nº	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	PISTA WARIENZA MORONA SANTIAGO	23/08/2019	CESSNA - 182 - P	Ecuador
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍ DE OLMEDO	09/05/2019	PIPER - PA34 - 220T	Ecuador
3	ISLA DE BEJUCAL	03/05/2019	AYRES - S2R - T - T34	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.4 Resultados de los accidentes en el período 2015-2019

Tabla 23-2: Accidentes 2015-2019

Años	Nº
2015	11
2016	8
2017	11
2018	10
2019	3
Total	43

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

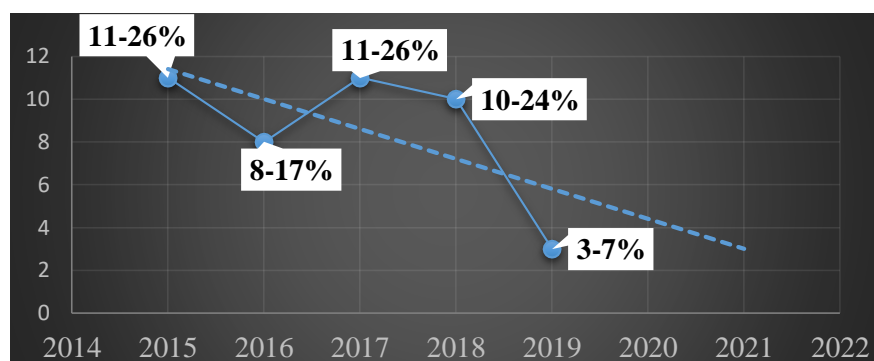


Gráfico 3-2: Porcentajes accidentes 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

De un total de 43 accidentes ocurridos en los últimos 5 años se puede observar, que en los años 2015 y 2017 con 25% y 26% respectivamente son los años que más registran alteraciones, seguido del 2018 con 23%. La aleatoriedad de los accidentes se puede registrar no suceden en un aeródromo en común o por el tipo de aeronave ya que la mayoría utilizan CESSNA de diferentes series otro modelo de aeronave utilizado también es PIPER pero igual de diferentes series existe aleatoriedad en esos datos no existe factores comunes en cuanto a los aeronaves y aeródromos.

2.10.5 Análisis de los incidentes ocurridos en el período 2015-2019

2.10.5.1 Incidentes ocurridos en el año 2015

Tabla 24-2: Incidentes 2015

INCIDENTE				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	ATZ SEGU	12/10/2015	AIRBUS	Ecuador
2	ATZ SEGU	08/09/2015	AIRBUS	Ecuador
3	RAMP SEMC	28/08/2015	ATR	Ecuador
3	ATZ SEMT	26/06/2015	ROBINSON - R44	Ecuador
4	TMA SESM	11/06/2015	NORTH AMERICAN - T39	Ecuador
5	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	05/05/2015	PIPER - PA34	Ecuador
6	ATZ RIO AMAZONAS	25/04/2015		Ecuador
7	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	23/04/2015	BOEING	Ecuador
8	AEROPUERTO MARISCAL LAMAR	01/03/2015	AIRBUS	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.5.2 Incidentes ocurridos en el año 2016

Tabla 25-2: Incidentes 2016

INCIDENTE				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	OPERADOR
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	29/12/2016	EMBRAER - ERJ190	ECUADOR
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL ALTERNATIVO COTOPAXI	28/12/2016	BOEING -	ECUADOR
3	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	23/12/2016	AIRBUS	ECUADOR
4	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	21/12/2016	PIPER - PA34	ECUADOR
5	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	14/12/2016	AIRBUS -	ECUADOR
6	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	29/11/2016	BOEING	ECUADOR
7	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	28/11/2016	EMBRAER	ECUADOR
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	19/11/2016	AIRBUS -	ECUADOR
9	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	12/11/2016	ATR - ATR42	ECUADOR
10	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	11/11/2016	CESSNA - 172	ECUADOR
11	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	10/11/2016		ECUADOR
12	AEROPUERTO GENERAL ULPIANO PÁEZ	27/10/2016	CESSNA - 172	ECUADOR

13	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	19/10/2016		ECUADOR
14	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	13/09/2016	BOEING	ECUADOR
15	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	03/09/2016	ATR - ATR42	ECUADOR
16	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	03/09/2016	AIRBUS	ECUADOR
17	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	01/09/2016		ECUADOR
18	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	26/08/2016	SABRELINER	ECUADOR
19	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	11/08/2016	AIRBUS	ECUADOR
20	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	11/08/2016		ECUADOR
21	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	04/08/2016	ATR - ATR42	ECUADOR
22	ACC1 GUAYAQUIL	22/07/2016	AIRBUS	ECUADOR
23	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	19/07/2016		ECUADOR
24	GUAYAQUIL RADAR- C2	12/07/2016	BEECH - 350	ECUADOR
25	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	30/06/2016		ECUADOR
26	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	22/06/2016		ECUADOR

27	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	22/05/2016	AIRBUS	ECUADOR
28	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	20/04/2016		ECUADOR
29	AEROPUERTO INTERNACIONAL ALTERNATIVO COTOPAXI	23/02/2016		ECUADOR

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.5.3 Incidentes ocurridos en el año 2017

Tabla 26-2: Incidentes 2017

INCIDENTE				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	OPERADOR
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	18/12/2017	EMBRAER	ECUADOR
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	14/12/2017	EMBRAER	ECUADOR
3	AEROPUERTO SEYMOUR	23/11/2017	AIRBUS	ECUADOR
4	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	20/09/2017	EMBRAER	ECUADOR
5	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	18/09/2017	CESSNA - T303	ECUADOR
6	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	12/09/2017	DASSAULT FALCON2000	ECUADOR
7	AEROPUERTO REGIONAL "SANTA ROSA"	26/07/2017	PZL BIELSKO	ECUADOR
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	06/07/2017	PIPER - PA34	ECUADOR
9	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	06/07/2017	BOEING	ECUADOR
10	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	18/06/2017	CASA - CN295	ECUADOR
11	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	17/06/2017	CASA - CN295	ECUADOR
12	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	14/06/2017	CASA - CN235	ECUADOR

13	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	14/06/2017	AIRBUS	ECUADOR
14	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	13/06/2017	CESSNA	ECUADOR
15	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	13/06/2017	EMBRAER	ECUADOR
16	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	13/06/2017	EMBRAER	ECUADOR
17	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	13/06/2017	EMBRAER	ECUADOR
18	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	11/06/2017	LEARJET - 60	ECUADOR
19	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	11/06/2017	LEARJET - 60	ECUADOR
20	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	09/06/2017	EMBRAER	ECUADOR
21	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	09/06/2017	DASSAULT FALCON7X	ECUADOR
22	AEROPUERTO REGIONAL "SANTA ROSA"	09/06/2017	CESSNA - 172 - Q	ECUADOR
23	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	07/06/2017	BEECH - 200	ECUADOR
24	AEROPUERTO JUMANDY	07/06/2017		ECUADOR
25	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	29/05/2017	BEECH - 200	ECUADOR
26	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	29/05/2017		ECUADOR
27	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	25/05/2017		ECUADOR
28	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	25/05/2017	EMBRAER	ECUADOR
29	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	25/05/2017	EMBRAER	ECUADOR
30	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	25/05/2017	EMBRAER	ECUADOR
31	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	24/05/2017	EMBRAER	ECUADOR
32	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	22/05/2017	EMBRAER EMB135	ECUADOR

33	AEROPUERTO INTERNACIONAL ALTERNATIVO COTOPAXI	11/05/2017	BEECH - 90	ECUADOR
34	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	29/04/2017	HARKER	ECUADOR
35	AEROPUERTO SAN CRISTÓBAL	13/04/2017	BEECH - 350	ECUADOR
36	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	16/03/2017	EMBRAER	ECUADOR
37	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	07/03/2017	EMBRAER	ECUADOR
38	KAPAWI	02/03/2017	BRITTEN NORMAN - BN2A	ECUADOR
39	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	12/01/2017	BEECH - 350	ECUADOR
40	CATEDRAL DE GUAYAQUIL	08/01/2017		ECUADOR

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.5.4 Incidentes ocurridos en el año 2018

Tabla 27-2: Incidentes 2018

INCIDENTE				
Nº	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO Coronel Carlos Concha Torres	20/08/2018	CESSNA - 421	Ecuador
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	12/07/2018	EMBRAER	Ecuador
3	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	11/07/2018	EMBRAER	Ecuador
4	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	10/07/2018	EMBRAER	Ecuador
5	AEROPUERTO Coronel Carlos Concha Torres	28/05/2018	EMBRAER	Ecuador
6	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	03/04/2018	BOEING	Ecuador
7	PISTA TAISHA	13/03/2018	BELL - 212	Ecuador
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/02/2018	AGUSTA - A109 - K2	Ecuador
9	AEROPUERTO Río Amazonas	17/02/2018	BRITTEN NORMAN - BN2A - 3	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.5.5 Incidentes ocurridos en el año 2019

Tabla 28-2: Incidentes 2019

INCIDENTE				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	27/10/2019	ATR - ATR42 - 300	Ecuador
2	PISTA WENTADO	22/07/2019	CESSNA - 206	Ecuador
3	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	22/03/2019	PIPER - PA34	Ecuador
4	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	18/03/2019	GULFSTREAM - GV	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.6 Resultados de los incidentes en el período 2015-2019

Tabla 29-2: Incidentes 2015-2019

Años	N°
2015	8
2016	29
2017	40
2018	9
2019	4
Total	90

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

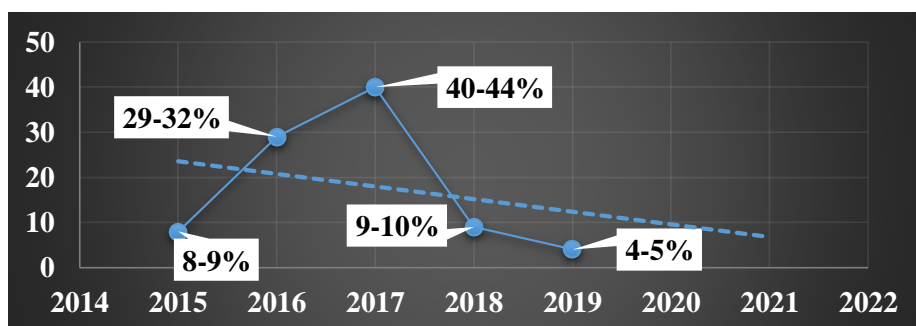


Gráfico 4-2: Porcentajes incidentes 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Se puede observar que existen mayor número de incidentes que accidentes, causan pérdidas de vidas humanas y en gran parte de casos no existe pérdida total de la aeronave se podría interpretar que esto es bueno, ya que al clasificar los incidentes la mayoría de ellos no aeronave, de un total de 90 incidentes ocurridos en los últimos 5 años se puede notar que el año 2017 registra un mayor número de incidentes con respecto a los demás, los años 2016 y 2017 son los que generan una gran diferencia de incidentes ocurridos con respecto a los anteriores años ya que cada uno tiene un porcentaje de 32% y 44% respectivamente seguido de los años 2015 y 2018 con 9% y 10% respectivamente, por último tenemos el 2019 que con tan solo registra 4 incidentes siendo el 5% es el año con menor número de incidentes ocasionados. La aleatoriedad de los incidentes que se registran no suceden en el mismo aeródromo ni con el mismo modelo de aeronave, es decir no suceden en un aeródromo en común por ello no existe factores comunes en cuanto a las aeronaves y aeródromos.

2.10.7 Análisis de los incidentes graves ocurridos en el período 2015-2019

2.10.7.1 Incidentes graves del año 2015

Tabla 30-2: Incidentes graves 2015

INCIDENTE MAYOR				
N°	Locación	Fecha Local	Fabricante/modelo	Operador
1	TMA ²⁶ SEGU	24/09/2015	AIRBUS	Ecuador
2	ATZ ²⁷ SEGU	20/09/2015	BOEING	Ecuador
3	ATZ SEMT	14/09/2015	EMBRAER	Ecuador
4	ATZ SEGU	31/08/2015	EMBRAER	Ecuador
5	ATZ SEGU	28/08/2015	BEECH - 90	Ecuador
6	CTR ²⁸ SEGU	27/08/2015	AIRBUS	Ecuador
7	VOR ²⁹ SELT	21/08/2015		Ecuador
8	ATZ SEQM	19/08/2015	OTHER	Ecuador
9	TMA SEMT	26/06/2015		Ecuador
10	ATZ SEGU	23/06/2015	PIPER - PA18	Ecuador
11	Engabao Playas	17/06/2015	UNKNOWN	Ecuador
12	ATZ SEGU	12/06/2015	PIPER - PA18	Ecuador
13	CTR SEMT	07/06/2015	OTHER	Ecuador
14	Cabecera RWY 30	05/06/2015		Ecuador

²⁶ TMA (Área de maniobra terminal)

²⁷ ATZ (Zona de tráfico de aeródromo)

²⁸ CTR (Región de tráfico controlado)

²⁹ VOR'' (Radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia radio ayuda)

15	ATZ-SESA	21/05/2015	CESSNA - 172	Ecuador
16	RWY SESM ³⁰	12/05/2015		Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.7.2 Incidentes graves del año 2016

No ocurrió ningún incidente grave.

2.10.7.3 Incidentes graves del año 2017

Tabla 31-2: Incidentes graves 2017

INCIDENTE MAYOR				
Nº	Locación	Fecha Local	Fabricante /modelo	Operador
1	AEROPUERTO Río Amazonas	10/10/2017	CESSNA - 182 - F	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.7.4 Incidentes graves del año 2018

Tabla 32-2: Incidentes graves 2018

INCIDENTE GRAVE				
Nº	LOCACIÓN	FECHA LOCAL	FABRICANTE /MODELO	OPERADOR
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	25/11/2018	BEECH - 350	ECUADOR
2	PISTA YUTSUNTZ	07/10/2018	BRITTEN NORMAN - BN2A	ECUADOR
3	AEROPUERTO LAGO AGRIO	11/07/2018	PILATUS - PC6 - UNDESIGNATED SERIES	ECUADOR
4	AEROPUERTO INTERNACIONAL J JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	03/07/2018	AIRBUS - A319	ECUADOR
5	AEROPUERTO REGIONAL "SANTA ROSA"	27/06/2018	CESSNA - 172	ECUADOR
6	AEROPUERTO ALTERNATIVO COTOPAXI INTL.	22/06/2018	BOEING -	ECUADOR

³⁰ RWY SESM (Automático Sistema autónomo de alerta de incursión en pista)

7	AEROPUERTO CORONEL CARLOS CONCHA TORRES	21/06/2018		ECUADOR
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	06/04/2018	EMBRAER - EMB145	ECUADOR
9	AEROPUERTO GENERAL ULPIANO PÁEZ	22/02/2018	PIPER - PA23	ECUADOR
10	AEROPUERTO INTERNACIONAL ALTERNATIVO COTOPAXI	11/01/2018	CASA - CN235	ECUADOR

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.7.5 Incidentes graves del año 2019

Tabla 33-2: Incidentes graves 2019

INCIDENTE GRAVE				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO Coronel Edmundo Carvajal	15/07/2019	CESSNA - 150	Ecuador
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	11/07/2019	BEECH - 350	Ecuador
3	AEROPUERTO Regional "Santa Rosa"	04/06/2019	CESSNA - 206 - UNDESIGNATED SERIES	Ecuador
4	AEROPUERTO INTERNACIONAL Alternativo Cotopaxi	08/05/2019	BOEING	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.8 Resultados de los incidentes graves en el período 2015-2019

Tabla 34-2: Incidentes graves 2015-2019

Años	Nº
2015	16
2016	0
2017	1
2018	10
2019	4
Total	31

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

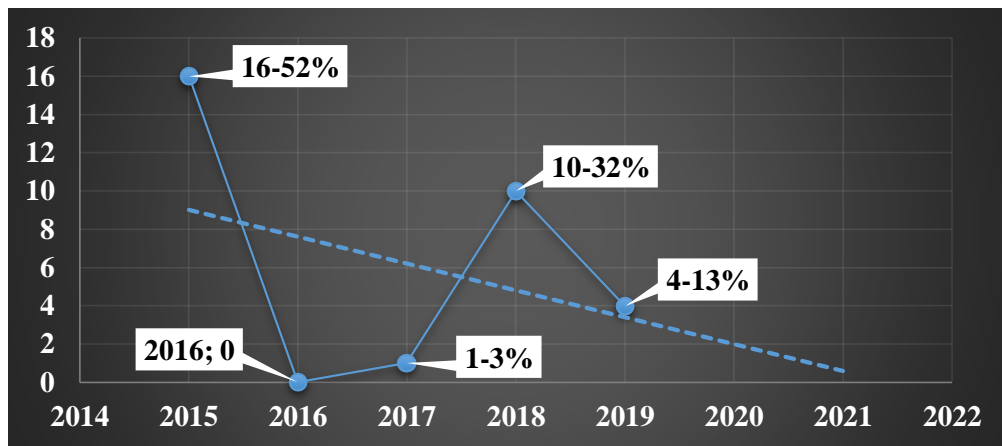


Gráfico 5-2: Porcentajes incidentes graves 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Se puede notar que existe por localidad una zona en común de incidentes graves que han ocurrido, no es posible tomar como referencia la ubicación debido que la zona no está totalmente identificada, están solo delimitada por las zonas de espacio aéreo no es información suficiente para saber si los incidentes graves ocurrieron en un mismo lugar geográfico. De un total de 31 accidentes ocurridos en los últimos 5 años se puede observar, que el año 2015 es el que tiene el mayor número de incidentes graves con 16 eventualidades ocurridas con 52%, seguida del 2018 con un 32% que equivalen a 10 incidentes graves, seguidos por los años 2017, 2018 con un número menor de eventualidades que son el 3% y 13% respectivamente, se puede notar que en el año 2016 no existió ningún tipo de incidentes graves, de igual manera la aleatoriedad en esos datos no hay factores comunes en cuanto a los aeronaves y aeródromos.

2.10.9 Análisis de los incidentes no graves ocurridos en el período 2015-2019

2.10.9.1 Incidentes no graves del año 2015

Tabla 35-2: Incidentes no graves 2015

INCIDENTE SERIOS O NO GRAVES				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	VOR QIT	30/10/2015	AIRBUS	Ecuador
2	ATZ SESM	09/09/2015	CESSNA - 206	Ecuador
3	ATZ SEMT	05/08/2015	EMBRAER - ERJ190	Ecuador
4	ATZ-SEGU	19/07/2015	OTHER	Ecuador
5	CTR-SEGU	09/07/2015	AIRBUS	Ecuador
6	Cabecera Rwy 21	02/07/2015	CESSNA - 150	Ecuador
7	Posición Vamos UIR ACC SEGU-SKBO	05/06/2015		Ecuador
8	TMA SEQM	21/05/2015	AIRBUS	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.9.2 Incidentes graves del año 2016

Tabla 36-2: Incidentes no graves 2016

INCIDENTE SERIOS O NO GRAVES				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	Carretera Machala - Santa Rosa (entrada a vía a Balosa)	27/11/2016	CESSNA - 150	Ecuador
2	AEROPUERTO GRAL. ULPIANO PAEZ	05/11/2016	CESSNA - 150	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.9.3 Incidentes graves del año 2017

Tabla 37-2: Incidentes no graves 2017

INCIDENTE SERIOS O NO GRAVES				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	22/12/2017	CESSNA - T303	Ecuador
2	AEROPUERTO Coronel Edmundo Carvajal	16/12/2017	CESSNA - 172	Ecuador
3	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	10/12/2017	EMBRAER - EMB135	Ecuador
4	AEROPUERTO Regional “Santa Rosa”	06/12/2017	CESSNA - T303	Ecuador
5	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	29/11/2017	CESSNA - 421 - C	Ecuador
6	AEROPUERTO Río Amazonas	26/11/2017	CESSNA - 206	Ecuador
7	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	16/11/2017	CESSNA - 182 - T	Ecuador
8	AEROPUERTO Río Amazonas	11/11/2017	CESSNA - 150	Ecuador
9	PISTA TANGUNZA	07/11/2017	CESSNA - 182	Ecuador
10	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	25/09/2017	LEARJET - 60	Ecuador
11	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	05/09/2017	BEECH - 350	Ecuador
12	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	11/08/2017	CESSNA - 150	Ecuador
13	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	31/07/2017	DASSAULT - FALCON900	Ecuador
14	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	20/07/2017	BEECH - 350	Ecuador
15	PISTA DE YAMPUNA	06/07/2017	CESSNA - 206	Ecuador
16	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	10/05/2017	CESSNA - 206 - H	Ecuador
17	AEROPUERTO Alternativo Cotopaxi Intl	30/03/2017	CASA - CN295	Ecuador
18	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	15/03/2017	CESSNA - 152	Ecuador
19	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	07/03/2017		Ecuador

20	AWY W1 A 70NM NOR-ESTE GYV AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	15/02/2017	BEECH	Ecuador
21	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	31/01/2017	CESSNA - 172	Ecuador
22	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	31/01/2017	EMBRAER - EMB145	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.9.4 Incidentes graves del año 2018

Tabla 38-2: Incidentes no graves 2018

INCIDENTE SERIOS O NO GRAVES				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO Regional "Santa Rosa"	05/12/2018	CESSNA - 188	Ecuador
2	AEROPUERTO Río Amazonas	03/12/2018	CASA - CN235 - 100	Ecuador
3	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	11/10/2018	AIRBUS	Ecuador
4	AEROPUERTO General Villamil	02/10/2018	CASA - CN295	Ecuador
5	AEROPUERTO Río Amazonas	14/08/2018	CESSNA - U206 - G	Ecuador
6	AEROPUERTO Regional "Santa Rosa"	06/08/2018	CESSNA - T303	Ecuador
7	AEROPUERTO Alternativo Cotopaxi Intl.	29/07/2018	CASA - CN295	Ecuador
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	13/07/2018	EMBRAER	Ecuador
9	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	11/06/2018	DE HAVILLAND - DHC6	Ecuador
10	AEROPUERTO Coronel Edmundo Carvajal	30/05/2018	PIPER - PA32	Ecuador
11	PISTA CHUMBI	23/05/2018	BRITTEN NORMAN - BN2A	Ecuador
12	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	25/04/2018	LEARJET - 35	Ecuador
13	PISTA LA ESTRELLA	08/04/2018	CESSNA - T188 - C	Ecuador
14	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	23/03/2018	CESSNA - 206	Ecuador
15	AEROPUERTO Coronel Edmundo Carvajal	20/03/2018	CESSNA - 206	Ecuador

16	PISTA CONCORDIA	15/03/2018	GRUMMAN - G164 - B	Ecuador
17	PISTA DE SHIRAMENTZA	13/03/2018	CESSNA - TU206	Ecuador
18	PISTA DE TAISHA	04/02/2018	EUROCOPTER	Ecuador
19	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	02/02/2018	PIPER - PA23	Ecuador
20	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	05/01/2018	CESSNA - 152	Ecuador
21	AEROPUERTO JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	02/01/2018	CASA - CN295	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.9.5 Incidentes graves del año 2019

Tabla 39-2: Incidentes no graves 2019

INCIDENTE SERIOS O NO GRAVES				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO Regional "Santa Rosa"	15/11/2019	MAULE - MT7	Ecuador
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	11/11/2019	EMBRAER - EMB145	Ecuador
3	AEROPUERTO Lago Agrio	28/10/2019	EMBRAER - EMB145	Ecuador
4	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	23/07/2019	LOCKHEED - P3	Ecuador
5	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	04/07/2019	BOEING	Ecuador
6	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	02/07/2019	CASA - CN295	Ecuador
7	AEROPUERTO Alternativo Cotopaxi Intl.	25/06/2019		Ecuador
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	19/05/2019	PIPER - PA31T - 2	Ecuador
9	TOSAGUA	14/05/2019	EMBRAER	Ecuador
10	AEROPUERTO Río Amazonas	10/05/2019	CESSNA - 172 - S	Ecuador
11	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	04/05/2019	AIRBUS	Ecuador
12	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	03/05/2019	CESSNA - 525	Ecuador
13	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	18/03/2019	LOCKHEED - C130	Ecuador

14	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	17/03/2019	DE HAVILLAND - DHC6	Ecuador
15	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	27/02/2019	BELL - 206 - A - A	Ecuador
16	AEROPUERTO Coronel Carlos Concha Torres	25/01/2019	BRITTEN NORMAN - BN2B	Ecuador
17	AEROPUERTO Río Amazonas	08/01/2019	DE HAVILLAND - DHC6 - 100	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.10 Resultados de los incidentes no graves en el período 2015-2019

Tabla 40: Incidentes no graves 2015-2019

Años	N°
2015	8
2016	2
2017	22
2018	21
2019	17
Total	70

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

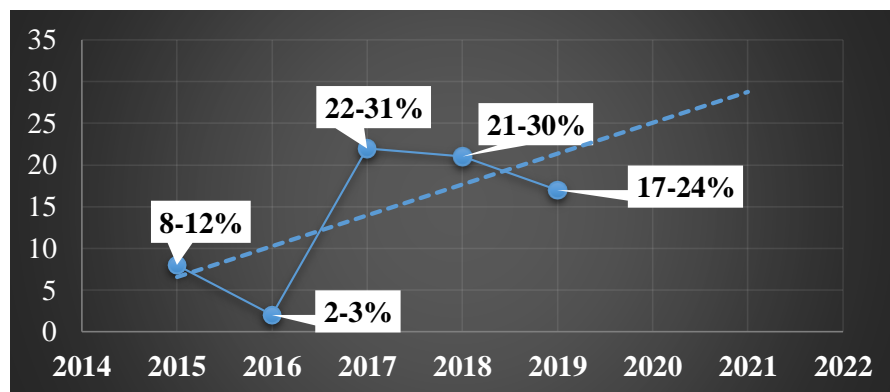


Gráfico 6-2: Porcentajes incidentes no graves 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

De un total de 70 incidentes no graves ocurridos en los últimos 5 años se puede notar que los años 2017 tiene un 31% con 22 eventos y 2018 tiene un 30% con 21 eventos, son los que más registran eventualidades con una ligera diferencia de 1% entre ellos, siendo estos dos años, los que contengan mayor relevancia en cuanto a los incidentes no graves con un 61% del total general, los años 2015, 2016 con un 12% y 24% cada uno, y el año 2019 siendo este el que menor registra incidentes no graves solo con 2 eventualidades correspondiente al 3%. Se puede observar que de igual manera existe aleatoriedad entre

los datos, debido que los factores comunes no son más de dos veces, en aeropuertos y aeródromos pero no es información suficiente para utilizar como referencia o utilizar una variable fija de estudio un lugar geográfico en común o a su vez un modelo de aeronave en común.

2.10.11 Análisis de los incidentes significativos ocurridos en el período 2015-2019

2.10.11.1 Incidentes significativos del año 2015

Tabla 41-2: Incidentes significativos 2015

INCIDENTE SIGNIFICATIVO				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	ATZ SEMC	11/09/2015	CESSNA - 182	Ecuador
2	Cabecera RWY 21	13/06/2015	CESSNA - 172	Ecuador
3	CTR SEQM	28/01/2015	UNKNOWN	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.11.2 Incidentes significativos del año 2016

Tabla 42-2: Incidentes significativos 2016

INCIDENTE SIGNIFICATIVO				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	09/07/2016	AIRBUS	Ecuador
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	22/06/2016	AIRBUS	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.11.3 Incidentes significativos del año 2017

Tabla 43-2: Incidentes significativos 2017

INCIDENTE SIGNIFICATIVO				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	20/11/2017	EMBRAER	Ecuador
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	04/10/2017	EMBRAER	Ecuador
3	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	20/10/2017	CESSNA - 172	Ecuador
4	AEROPUERTO General Ulpiano Páez	02/06/2017	PIPER - PA23	Ecuador
5	AEROPUERTO General Ulpiano Páez	02/06/2017	PIPER - PA23	Ecuador
6	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	30/03/2017	EMBRAER	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.11.4 *Incidentes significativos del año 2018*

Tabla 44-2: Incidentes significativos 2018

INCIDENTE SIGNIFICATIVO				
N°	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	Operador
1	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	16/12/2018	BEECH - 90 - F90	Ecuador
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	02/11/2018	BOEING	Ecuador
3	PISTA TAISHA	25/10/2018	CESSNA - T182 - T	Ecuador
4	PISTA TAISHA	25/10/2018	CESSNA - 182 - P	Ecuador
5	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	21/10/2018	AIRBUS	Ecuador
6	AEROPUERTO Regional "Santa Rosa"	09/10/2018	CESSNA - T303	Ecuador
7	AEROPUERTO Coronel Carlos Concha Torres	07/10/2018		Ecuador
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN OLMEDO	03/10/2018	CESSNA - 172	Ecuador
9	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	27/09/2018	HAWKER	Ecuador
10	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	27/09/2018	AIRBUS	Ecuador
11	AEROPUERTO Coronel Carlos Concha Torres	26/08/2018	EMBRAER	Ecuador
12	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	18/08/2018	BEECH - 350	Ecuador
13	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	10/08/2018	EMBRAER - EMB145	Ecuador
14	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	09/08/2018	AIRBUS	Ecuador
15	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	03/08/2018	AEROSPATIALE - AS350 - B2	Ecuador
16	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	25/07/2018	EMBRAER - EMB145	Ecuador
17	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	23/07/2018	EMBRAER - EMB145	Ecuador

18	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	16/07/2018	EMBRAER - EMB135	Ecuador
19	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	13/07/2018	BOEING	Ecuador
20	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	13/07/2018	EMBRAER - EMB135	Ecuador
21	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	11/07/2018	EMBRAER - EMB145	Ecuador
22	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	11/07/2018	EMBRAER	Ecuador
23	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	09/07/2018	EMBRAER - EMB135	Ecuador
24	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	04/07/2018	CESSNA - 172	Ecuador
25	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	29/06/2018	BEECH - 350	Ecuador
26	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	27/06/2018	EMBRAER	Ecuador
27	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	27/06/2018		Ecuador
28	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	26/06/2018		Ecuador
29	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	16/06/2018	EMBRAER	Ecuador
30	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	07/06/2018	AIRBUS	Ecuador
31	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	06/06/2018		Ecuador
32	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	19/05/2018	EMBRAER	Ecuador
33	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	19/05/2018	MIL - MI8	Ecuador
34	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	19/05/2018	GULFSTREAM	Ecuador
35	AEROPUERTO Alternativo Cotopaxi Intl.	08/05/2018		Ecuador
36	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	27/04/2018	BOEING	Ecuador
37	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	28/03/2018	BEECH - 90	Ecuador

38	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	28/03/2018	BOEING	Ecuador
39	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	15/03/2018	EMBRAER	Ecuador
40	AEROPUERTO INTERNACIONAL ELOY ALFARO	14/03/2018		Ecuador
41	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	09/03/2018	BOEING	Ecuador
42	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	22/02/2018	BOEING	Ecuador
43	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	21/02/2018	BOEING	Ecuador
44	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	21/02/2018	CASA - CN295	Ecuador
45	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMDEO	20/02/2018	CIRRUS - SR22	Ecuador
46	PISTA TAISHA	19/02/2018	BRITTEN NORMAN - BN2A - 3	Ecuador
47	AEROPUERTO Regional “Santa Rosa”	22/01/2018	CESSNA - 188	Ecuador

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.11.5 Incidentes significativos del año 2019

Tabla 45-2: Incidentes significativos 2019

INCIDENTE SIGNIFICATIVO				
Nº	Locación	Fecha local	Fabricante/modelo	OPERADOR
1	AEROPUERTO LAGO AGRIO	25/10/2019	EMBRAER - EMB145	ECUADOR
2	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	04/08/2019	BEECH - 350 - B300	ECUADOR
3	AEROPUERTO SAN CRISTÓBAL	13/07/2019	BRITTEN NORMAN - BN2A	ECUADOR
4	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	06/07/2019	BOEING	ECUADOR
5	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	06/07/2019	BOEING	ECUADOR
6	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	01/07/2019	EMBRAER - EMB135	ECUADOR

7	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	02/06/2019	LOCKHEED - P3	ECUADOR
8	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	12/05/2019	LOCKHEED - P3	ECUADOR
9	AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE	06/05/2019	EMBRAER - EMB145	ECUADOR
10	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	26/04/2019	CESSNA - 152	ECUADOR
11	PISTA TAISHA	18/03/2019	CESSNA - 206	ECUADOR
12	AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO	29/01/2019	CIRRUS - SR22	ECUADOR

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.12 Resultados de los incidentes significativos en el período 2015-2019

Tabla 46-2: Incidentes significativos 2015-2019

Años	N°
2015	3
2016	2
2017	6
2018	47
2019	12
Total	70

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

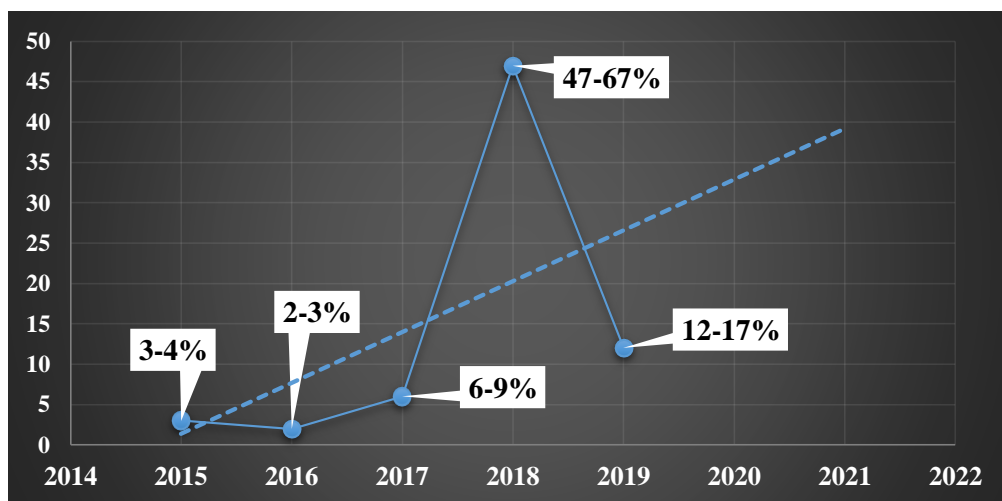


Gráfico 7-2: Porcentaje de incidentes significativo 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Se debe tomar en cuenta que al hablar de incidentes significativos son aquellas eventualidades que ocurrieron de una manera inesperada cuyas circunstancias indican que

podría a ver ocurrido un accidente o incidente grave si el riesgo no se hubiera gestionado dentro de los márgenes de seguridad, pero de igual manera son reportados y tomados en cuenta. El 2018 es el año que registró de un total de 70 incidentes significativos un mayor número de eventualidades con un 67% del total, seguido del año 2019 con 17%, los años 2015, 2016, 2017 son los que menos registran eventualidades con 4%, 3% y 9% respectivamente. De igual manera se puede observar que existe aleatoriedad entre los datos, dado que los factores comunes no son relevantes, en aeropuertos y aeródromos o a su vez un modelo de aeronave en común

2.10.13 Ocurrencia en el período 2015-2019

Tabla 47-2: Ocurrencia período 2015-2019

Años	Accidente	Incidente	Incidente Mayor	Incidentes Serios	Incidente Significativo
2015	11	8	16	8	3
2016	8	29		2	2
2017	11	40	1	22	6
2018	10	9	10	21	47
2019	3	4	4	17	12
Total	43	90	31	70	70

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

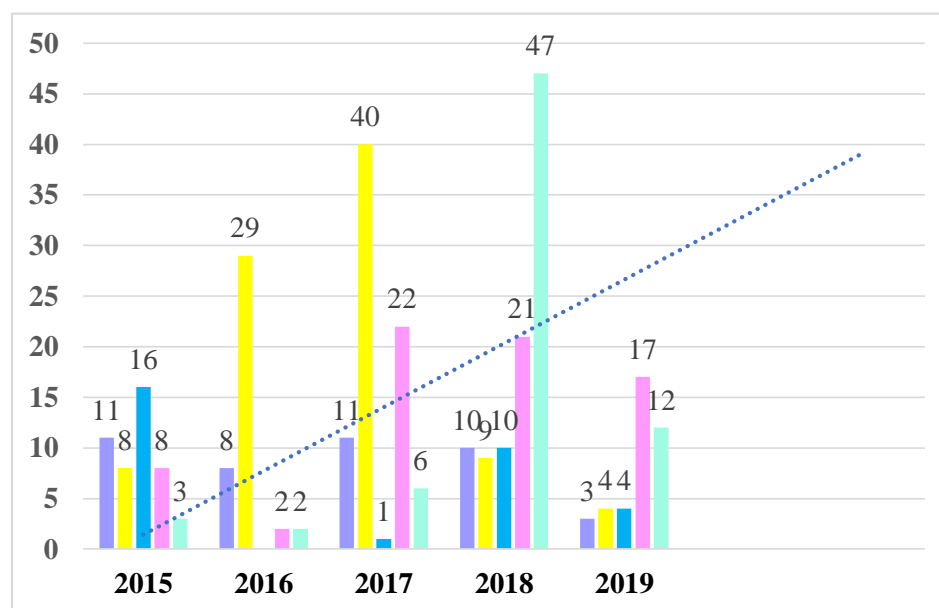


Gráfico 8-2: Ocurrencia período 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 48-2: Ocurrencia total en el período 2015-2019

Accidente	Incidente	Incidente Mayor	Incidentes Serios	Incidente Significativo
43	90	31	70	70

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

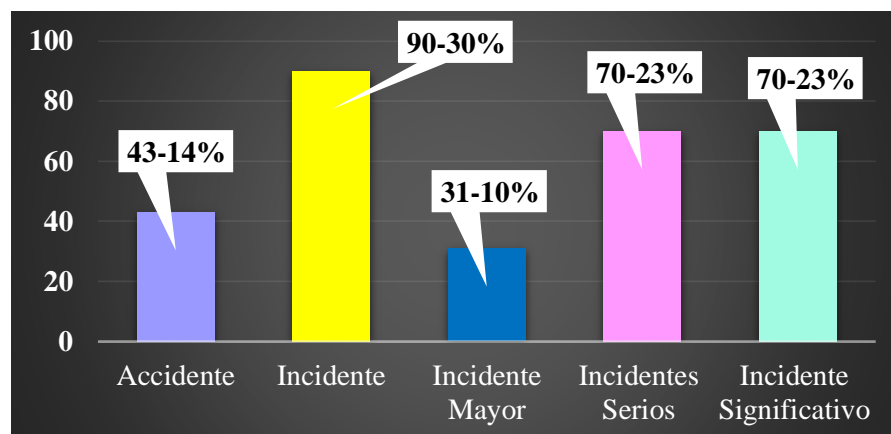


Gráfico 9-2: Ocurrencia total período 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

De un total de 304 eventualidades en el período 2015-2019 se observa que han existido en mayor número los incidentes con un total de 90 eventos que corresponden al 30% siendo este inferior a la mitad del total general, seguido de los incidentes no graves y significativos correspondiéndole a cada uno el 23% con 70 eventualidades siendo igual inferior al 50%, los accidentes y los incidentes graves son de mayor importancia para seguridad operacional ya que son las variables más relativas al momento de realizar un estudio de campo después de una eventualidad, de igual manera se puede observar en los accidentes tienen un mayor número con 43 eventos correspondiente 14% y los incidentes con 31 eventos con el 10%, esto es alentador para la aviación general en el Ecuador ya que los índices son menores al 50% .

Tabla 49-2: Total de ocurrencias en el período 2015-2019 por años

2015	2016	2017	2018	2019
46	41	80	97	40

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

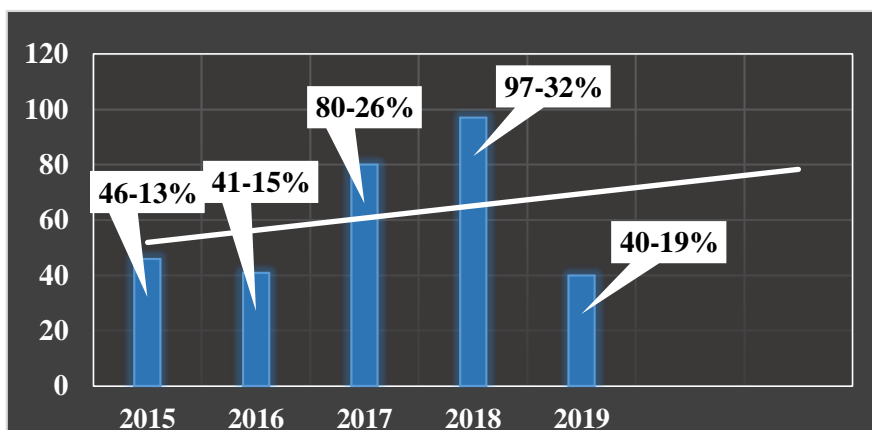


Gráfico 10-2: Total de ocurrencia en el período 2015-2019 por años

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

El total de ocurrencias en el período 2015-2019 varía dependiendo de cada año siendo el 2018 el año que ocurrieron el mayor número de eventualidades ya sean accidentes o incidentes, correspondiéndole el 32% del total, con 97 eventos, seguido del año 2017 con el 26% con 80 eventos, convirtiéndose estos dos años en los picos más altos donde la seguridad operacional y el SMS de los explotadores aéreos ha tenido un mayor número de falencias, los años 2015, 2016, 2019 se mantienen en un nivel casi igual variando entre ellos de 1% a 2% los índices, siendo estos el 15%, 14% y 13% respectivamente han existido en estos años un menor índice de eventualidades pero de igual manera se puede notar que existió falencias en el monitoreo y control de los sistemas de seguridad.

2.10.14 Tipo de operación transporte aéreo en el período 2015-2019

2.10.14.1 Operación transporte aéreo comercial

Tabla 50-2: Transporte aéreo comercial

Transporte aéreo comercial			
Incidente significativo	1	Ninguno	1
Incidente serio			
Incidente mayor			
Incidente			
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

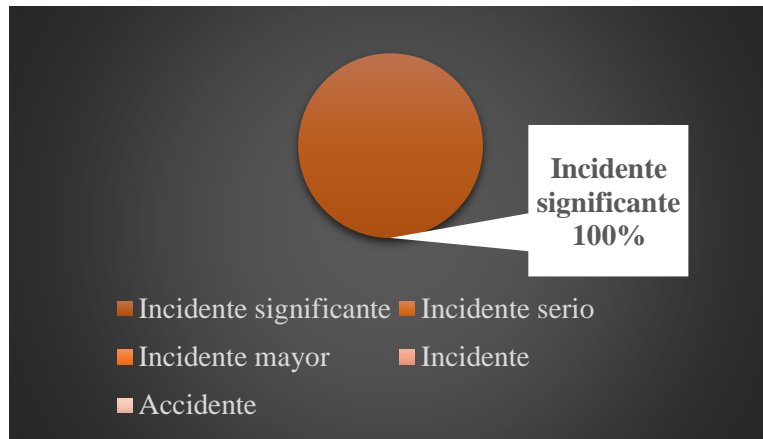


Gráfico 11-2: Transporte aéreo comercial

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.14.2 Operación transporte aéreo comercial de carga

Tabla 51-2: Transporte aéreo comercial de carga

Transporte aéreo comercial - Carga			
Incidente significativo	11	Ninguno	11
Incidente serio	3	Ninguno	3
Incidente mayor	1	Ninguno	1
Incidente	4	Ninguno	4
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

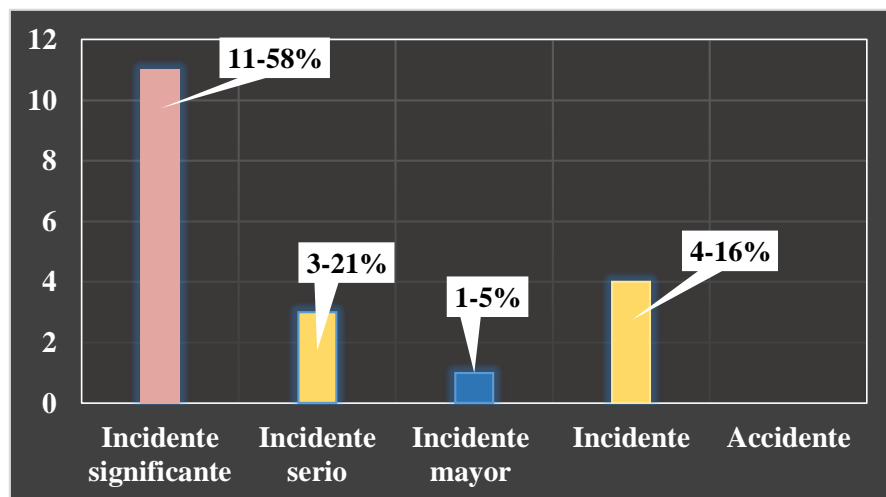


Gráfico 12-2: Transporte aéreo comercial de carga

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.14.3 Operación transporte aéreo comercial de carga y otros

Tabla 52-2: Transporte aéreo comercial de carga y otros

Transporte comercial - Carga - Otros			
Incidente significativo			
Incidente serio			
Incidente mayor			
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020



Gráfico 13-2: Transporte aéreo comercial de carga y otros

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.14.4 Operación transporte aéreo comercial de pasajeros

Tabla 53-2: Transporte aéreo comercial de pasajeros

Transporte aéreo comercial - Pasajeros			
Incidente significativo			
Incidente serio			
Incidente mayor			
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente	1	Menor	2

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Yessenia Mendoza Robles

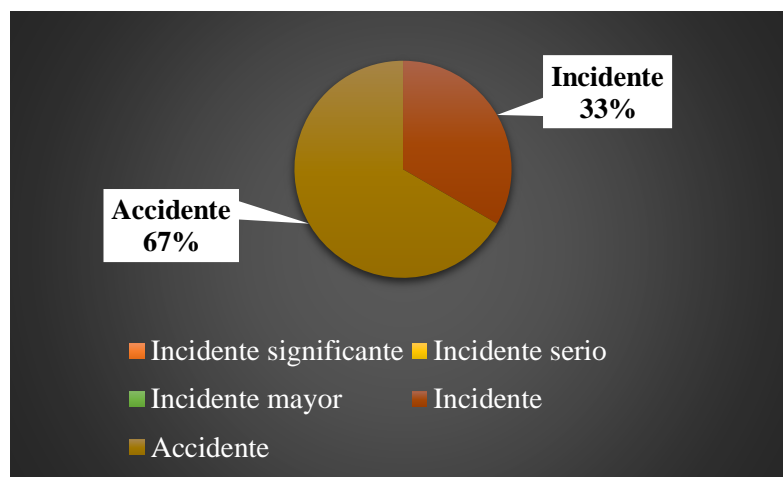


Gráfico 14-2: Transporte aéreo comercial de pasajeros

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.14.5 Operación transporte aéreo comercial taxi aéreo

Tabla 54-2: Transporte aéreo comercial taxi aéreo

Transporte comercial - Pasajeros – Taxi aéreo			
Incidente significativo	8	Ninguno	8
Incidente serio	11	Ninguno	11
Incidente mayor	3	Ninguno	3
Incidente	7	Ninguno	6
Accidente	9	Menor	1
		Ninguno	2
		Fatal	1
		Serios	2
		N/A	4

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

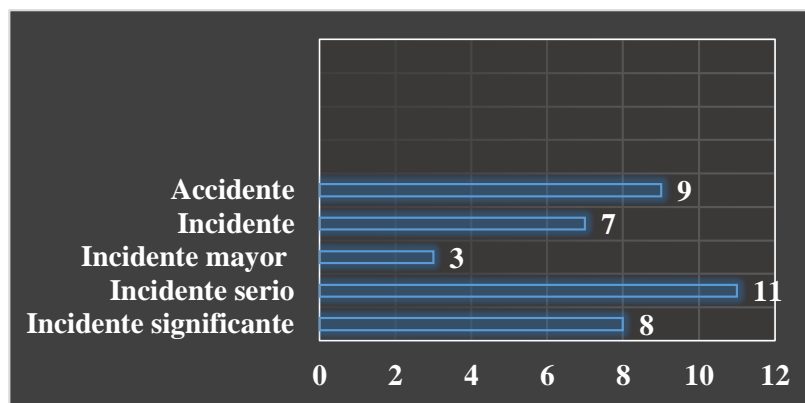


Gráfico 15-2: Transporte aéreo comercial taxi aéreo

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.15 Resultados por el tipo de operación en el período 2015-2019

2.10.15.1 Resultados de la ocurrencia en el período 2015-2019 por el tipo de operación

Tabla 55-2: Resultados de ocurrencia tipo de operación

Ocurrencia	Total
Incidente significativo	20
Incidente serio	15
Incidente mayor	4
Incidente	13
Accidente	10
Total	62

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

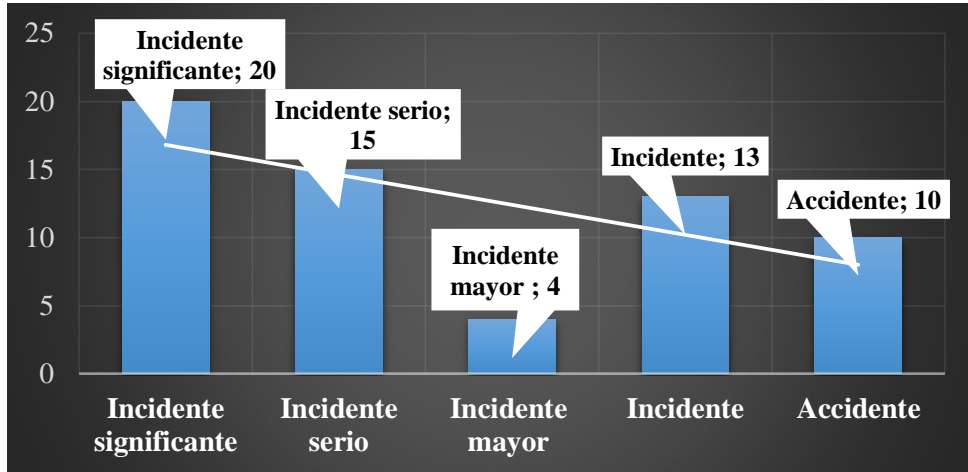


Gráfico 16-2: Resultados de ocurrencia por tipo de operación

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.16 Resultados del nivel de lesión en el período 2015-2019 por el tipo de operación

Tabla 56-2: Resultados del nivel de lesión por tipo de operación

Nivel de lesiones	Total
Fatal	1
Menor	3
Ninguno	52
Serios	2
N/A Vacío	4
Total	62

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

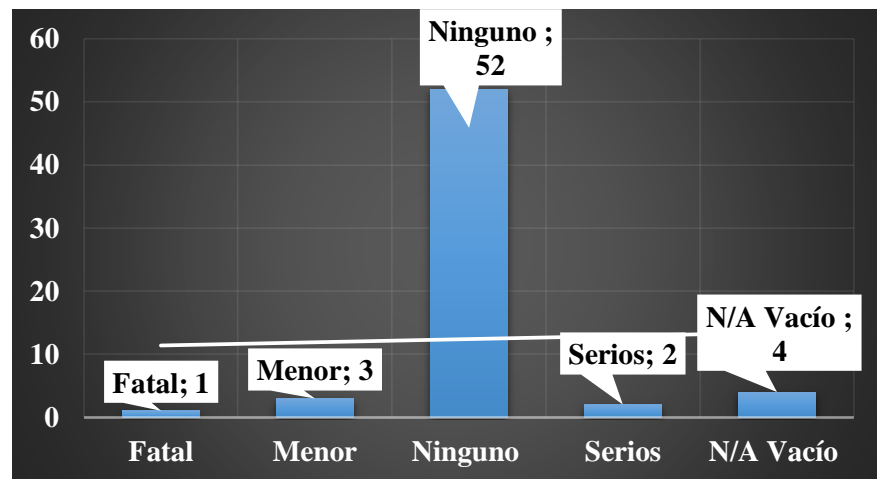


Gráfico 17-2: Resultados del nivel de lesión por tipo de operación

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Por el tipo de operación, transporte aéreo comercial para el período 2015-2019 se puede observar que ha existido el mayor número de eventos correspondientes a incidentes significativos con un 32% del total, y los incidentes no graves con un 24% esto quiere decir que las eventualidades que han ocurrido han sido controladas por los protocolos de seguridad ya sean por medio del SSP o SMS por ello se ha registrado el nivel de lesiones correspondientes a ningún (None) con 52 registros con un 89% del total general, esto quiere decir que no se ha sufrido un mayor número de pérdidas, los incidentes con 21% del total con un nivel de lesión correspondiente a serio (Serios) con 2 registros siendo 2%, seguido de los accidentes con un total de 16% con un nivel de lesión fatal (Fatal) al 1%, esto quiere decir que ha existido un control aunque no óptimo sobre la aviación general, ya que se ha dado 1 fatalidad. Por último se registra con el menor número de eventos del 7% con 4 registros los incidentes graves con el nivel de lesiones correspondiente a menor (Menor) con 3 registros correspondiéndole el 5%, los eventos que no registraron el nivel de lesión fueron 4 siendo esto el 5% del total.

2.10.17 Tipo operación no comercial en el período 2015-2019

2.10.17.1 Operación no comercial

Tabla 57-2: Operación no comercial

Operaciones no comerciales			
Incidente significativo	1	Ninguno	1
Incidente serio			
Incidente mayor			
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

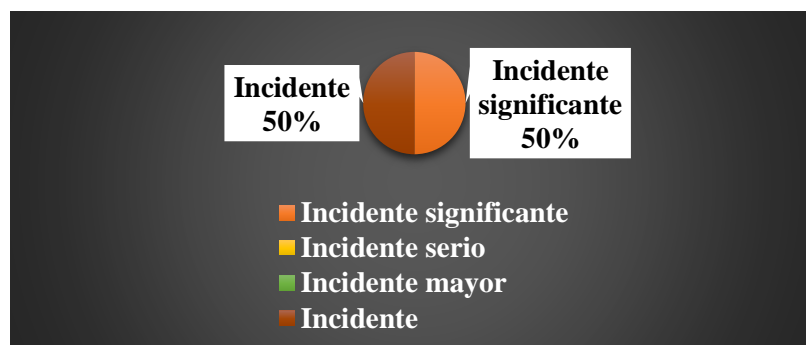


Gráfico 18-2: Operación no comercial

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.17.2 Operación no comercial negocios

Tabla 58-2: Operación no comercial negocios

Operaciones no comerciales – Negocios			
Incidente significativo	5	Ninguno	5
Incidente serio	7	Ninguno	7
Incidente mayor	1	Ninguno	1
Incidente	7	Ninguno	7
Accidente	2	Ninguno	1
		Fatal	1

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

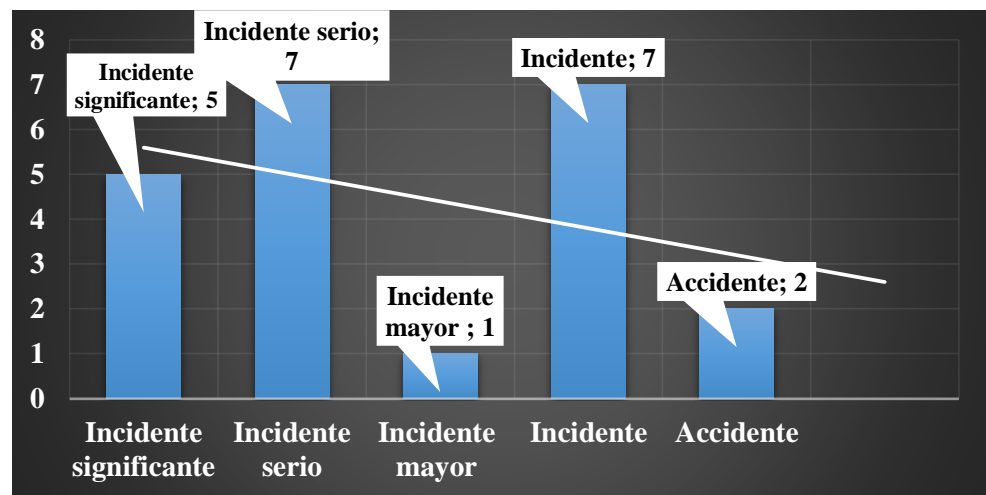


Gráfico 19-2: Operación no comercial negocios

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.17.3 Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional

Tabla 59-2: Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional

Operaciones no comerciales – Entrenamiento de vuelo/Institucional			
Incidente significativo	2	Ninguno	2
Incidente serio	7	Ninguno	7
Incidente mayor	2	Ninguno	2
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente	6	Ninguno	6

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

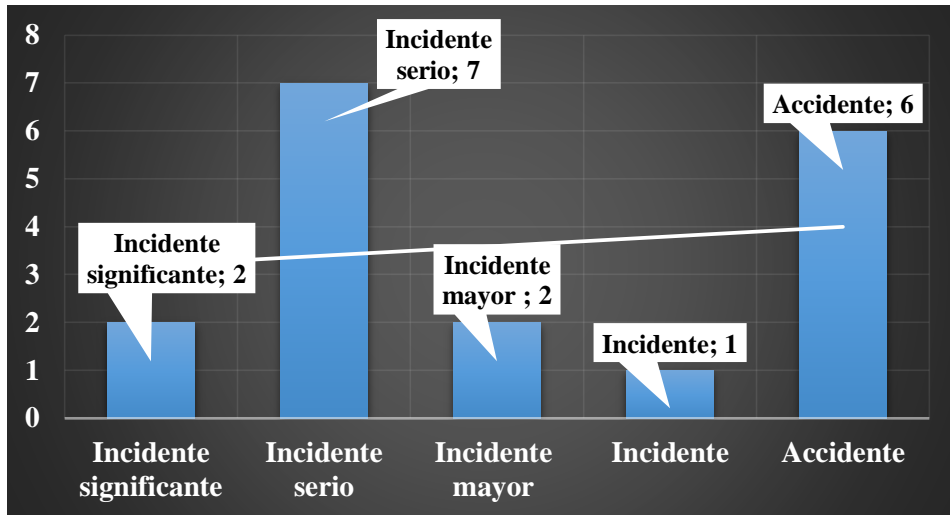


Gráfico 20-2: Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.17.4 Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional solo

Tabla 60-2: Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional solo

Operaciones no comerciales – Entrenamiento de vuelo/Institucional - Solo			
Incidente significativo			
Incidente serio	1	Ninguno	1
Incidente mayor			
Incidente			
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

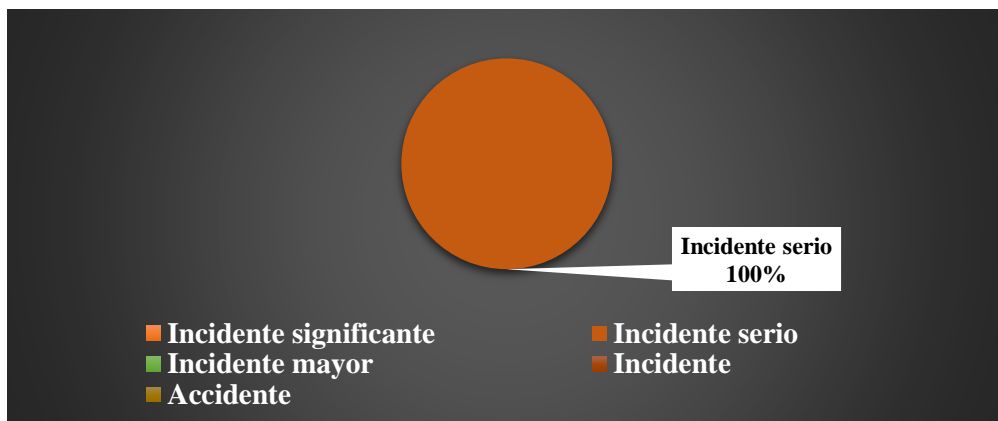


Gráfico 21-2: Operación no comercial entrenamiento de vuelo institucional solo

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.17.5 Operación no comercial placer

Tabla 61-2: Operación no comercial placer

Operaciones no comerciales – Placer			
Incidente significante			
Incidente serio	2	Ninguno	2
Incidente mayor			
Incidente			
Accidente	4	Menor	2
		Fatal	1
		Ninguno	1

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

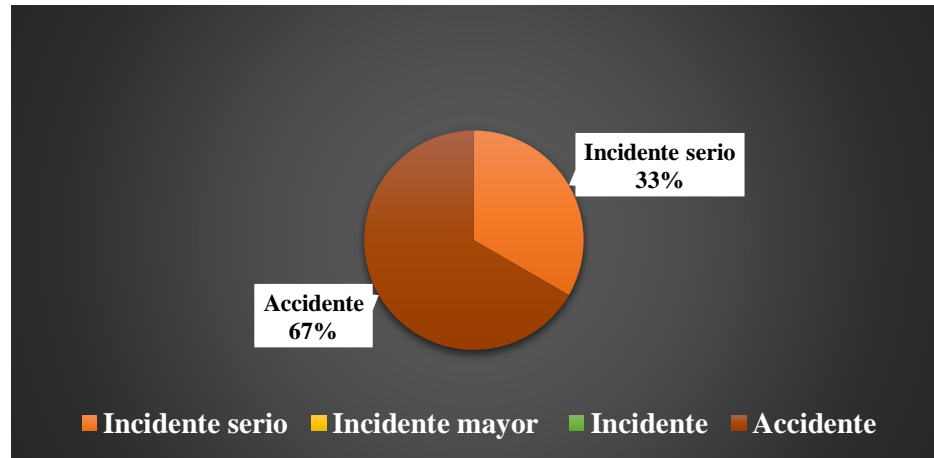


Gráfico 22-2: Operación no comercial placer

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.17.6 Operación no comercial reubicación

Tabla 62-2: Operación no comercial reubicación

Operaciones no comercial– Reubicación			
Incidente significante			
Incidente serio	1	Ninguno	1
Incidente mayor			
Incidente			
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

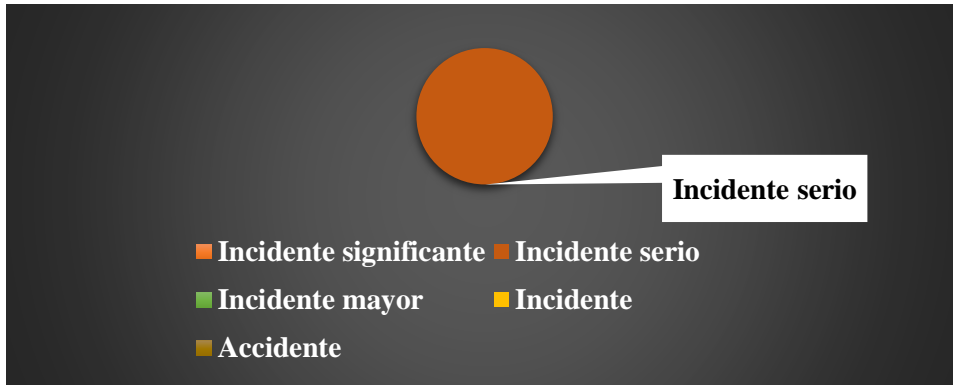


Gráfico 23-2: Operación no comercial reubicación

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.18 Resultados por el operación no comercial en el período 2015-2019

2.10.18.1 Resultados de la ocurrencia en el período 2015-2019 por operación no comercial

Tabla 63-2: Resultados de ocurrencia por operación no comercial

Ocurrencia	Total
Incidente significativo	8
Incidente serio	18
Incidente mayor	3
Incidente	9
Accidente	12
Total	50

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

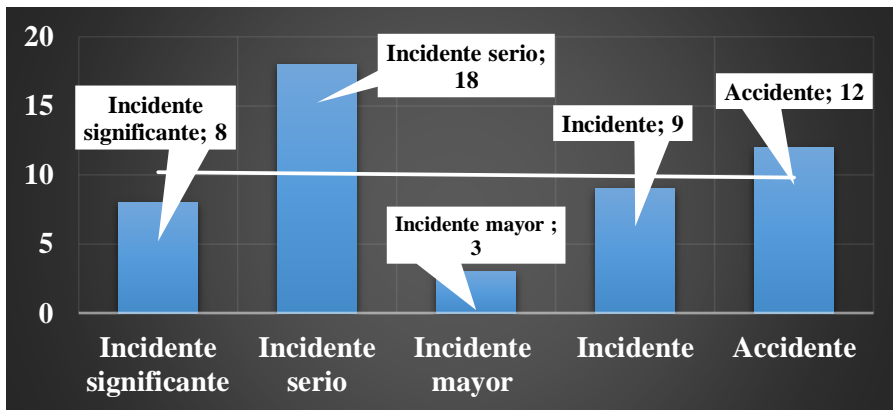


Gráfico 24-2: Resultados de ocurrencia por operación no comercial

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.19 Resultados del nivel de lesión en el período 2015-2019 por operación no comercial

Tabla 64-2: Resultados del nivel de lesión por operación no comercial

Nivel de lesiones	Total
Fatal	2
Menor	2
Ninguno	46
Serios	0
N/A Vacío	0
Total	50

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

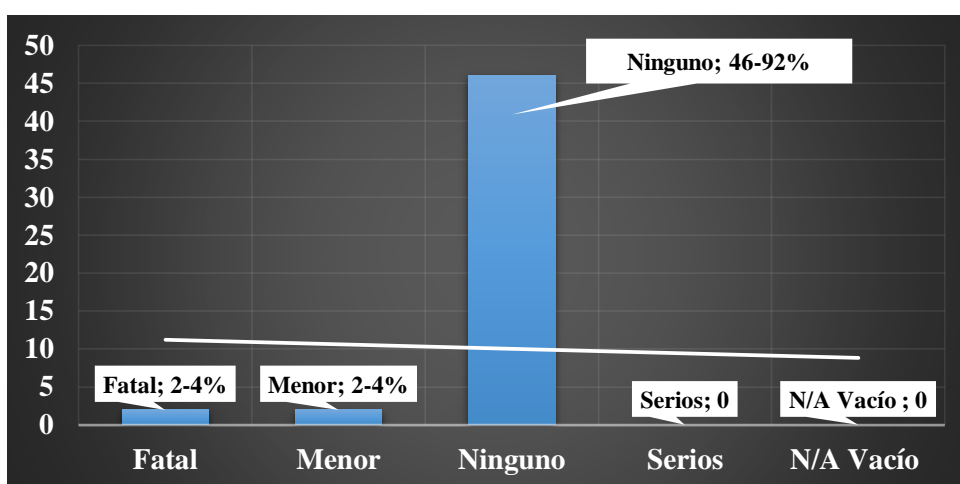


Gráfico 25-2: Resultados del nivel de lesión por operación no comercial

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Por el tipo de operación no comercial para el período 2015-2019 se puede observar que ha existido el mayor número de eventos correspondientes a incidentes no graves con un 36% del total, y los incidentes significativos con un 16%, esto quiere decir que las eventualidades que han ocurrido han sido controladas por los protocolos de seguridad ya sean por medio del SSP o SMS por ello se ha registrado el nivel de lesiones correspondientes a ningún con 46 registros con un 92% del total general, esto quiere decir que no se ha sufrido un mayor número de pérdidas, los incidentes con 18% del total con un nivel de lesión correspondiente a serio con 0 registros, seguido de los accidentes con un total de 24% con un nivel de lesión fatal del 4%, esto quiere decir que ha existido un control aunque no óptimo sobre la aviación general, ya que se ha dado 2 fatalidades. Por último se registra con el menor número de eventos del 6% con 3 registros los incidentes

graves con el nivel de lesiones correspondiente a menor con 2 registros correspondiéndole el 4%, no hubo eventos que no registraran el nivel de lesión.

2.10.20 Operaciones especializadas en el período 2015-2019

2.10.20.1 Operaciones especializadas en el trabajo aéreo

Tabla 65-2: Operaciones especializadas en el trabajo aéreo

Especializas Operaciones (Trabajo Aéreo)			
Incidente significativo			
Incidente serio			
Incidente mayor			
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

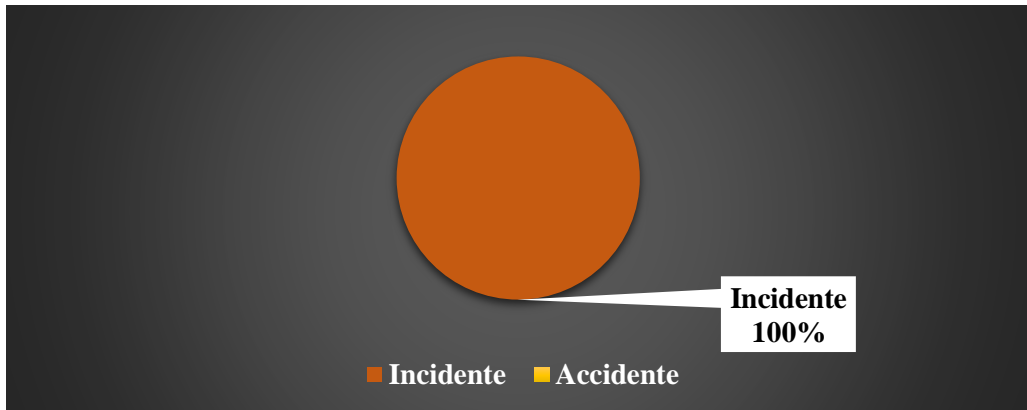


Gráfico 26-2: Operaciones especializadas en el trabajo aéreo

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.20.2 Operaciones especializadas en el trabajo aéreo observación aérea

Tabla 66-2: Operaciones especializadas en el trabajo aéreo observación aérea

Operaciones especializadas en el trabajo aéreo observación aérea			
Incidente significativo			
Incidente serio			
Incidente mayor			
Incidente			
Accidente	1	Fatal	1

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020



Gráfico 27-2: Operaciones especializadas en el trabajo aéreo observación aérea
 Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.20.3 Operaciones especializadas en el trabajo aéreo agricultura

Tabla 67-2: Operaciones especializadas en el trabajo aéreo agricultura

Operaciones especializadas en el trabajo aéreo agricultura			
Incidente significativo	1	Ninguno	1
Incidente serio	2	Ninguno	2
Incidente mayor			
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente	19	Ninguno	7
		Serios	3
		Fatal	2
		Menor	1
		N/A	6

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

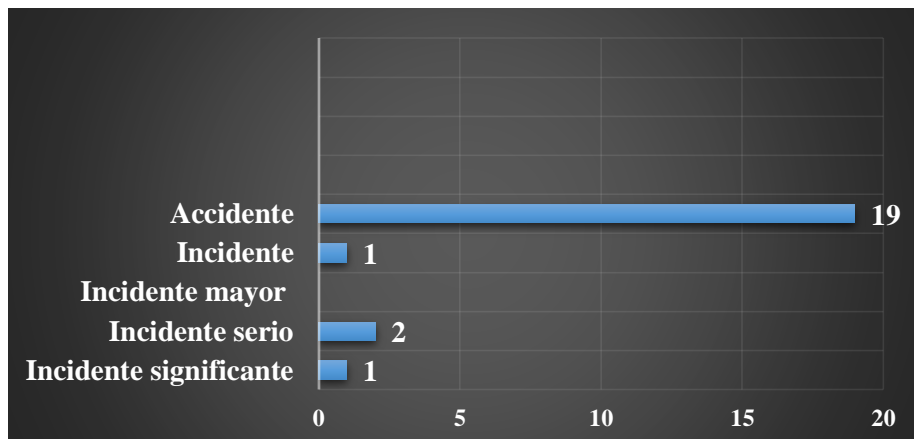


Gráfico 28-2: Operaciones especializadas en el trabajo aéreo agricultura
 Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.21 Resultados por operaciones especializadas en el período 2015-2019

2.10.21.1 Resultados de la ocurrencia en el período 2015-2019 por operaciones especializadas

Tabla 68-2: Resultados de ocurrencia por operaciones especializadas

Ocurrencia	Total
Significante incidente	1
Serios incidente	2
Mayor incidente	0
Incidente	2
Accidente	20
Total	25

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

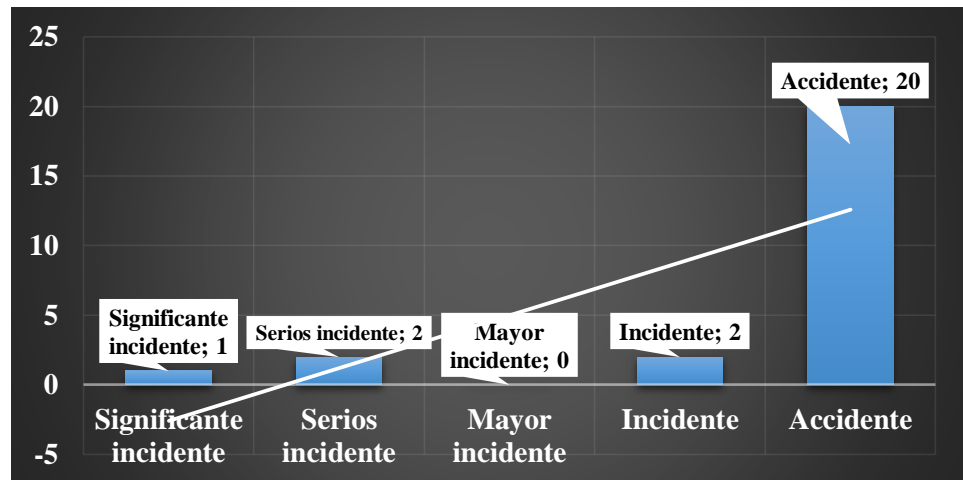


Gráfico 29-2: Resultados de ocurrencia por operaciones especializadas

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.21.2 Resultados del nivel de lesión en el período 2015-2019 por operaciones especializadas

Tabla 69-2: Resultados del nivel de lesión por operaciones especializadas

Nivel de lesiones	Total
Fatal	3
Menor	1
Ninguno	12
Serios	3
N/A Vacío	6
Total	25

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

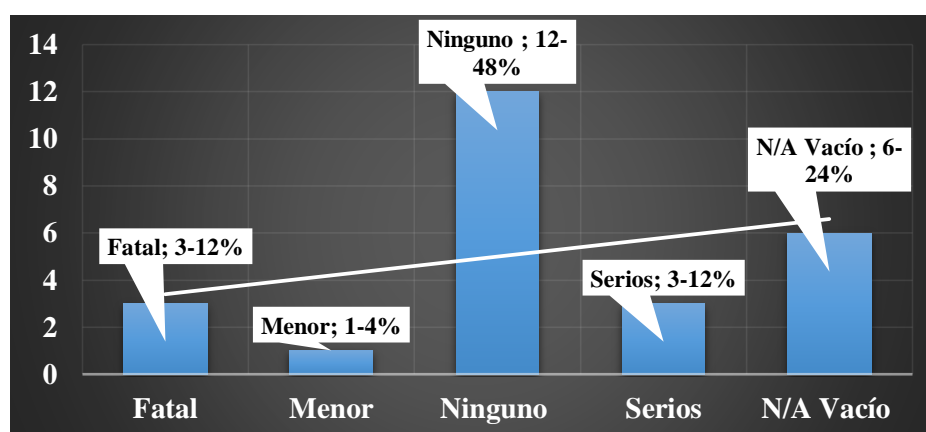


Gráfico 30-2: Resultados del nivel de lesión por operaciones especializadas

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Por el tipo de operaciones especializadas para el período 2015-2019 se puede observar que ha existido el mayor número de eventos correspondientes a los accidentes con un total del 80% con un nivel de lesión fatal del 12%, esto quiere decir que no existió ningún tipo de control, los incidentes no graves con un 8% del total, y los incidentes significativos con un 4%, esto quiere decir que las eventualidades que han ocurrido han sido controladas por los protocolos de seguridad ya sean por medio del SSP o SMS por ello se ha registrado el nivel de lesiones correspondientes a ningún con 12 registros con un 48% del total general, esto quiere decir que no se ha sufrido un mayor número de pérdidas, los incidentes con 8% del total con un nivel de lesión correspondiente a serio con 3 registros correspondiéndole 12% del total, Por último no se registran incidentes no graves por lo que el nivel de lesión menor se lo registra con los accidentes no graves con 4%, existieron 6 eventos que no registraron su nivel de lesión correspondiéndole el 24%.

2.10.22 Operaciones del estado y operaciones no identificadas

2.10.22.1 Lucha contra incendios

Tabla 70-2: Lucha contra incendios

Operaciones del estado – Lucha contra incendios			
Incidente significativo			
Incidente serio			
Incidente mayor			
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

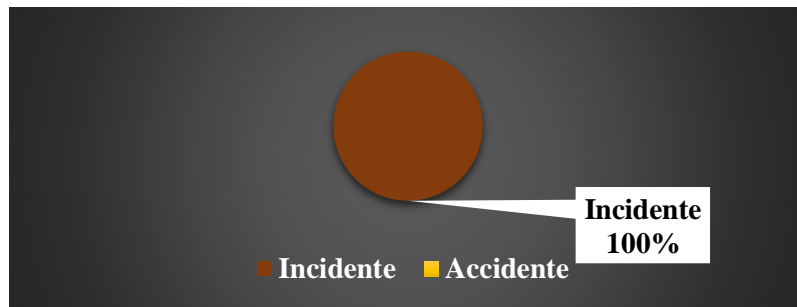


Gráfico 31-2: Lucha contra incendios

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.22.2 Gobierno

Tabla 71-2: Gobierno

Operaciones del estado- Gobierno			
Incidente significativo	10	Ninguno	10
Incidente serio	3	Ninguno	3
Incidente mayor	2	Ninguno	2
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

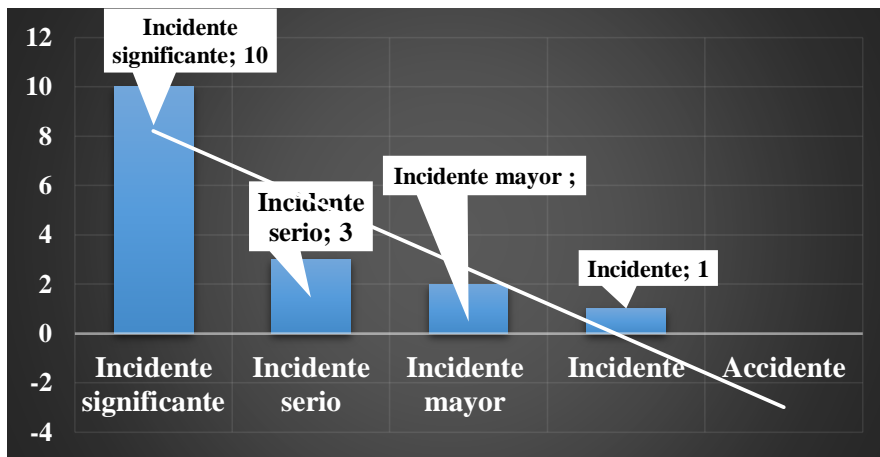


Gráfico 32-2: Gobierno

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.22.3 Militar

Tabla 72-2: Militar

Operaciones del estado- Militar			
Incidente significativo	19	Ninguno	19
Incidente serio	19	Ninguno	19
Incidente mayor	3	Ninguno	3
Incidente	26	Ninguno	26
Accidente		N/A	

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

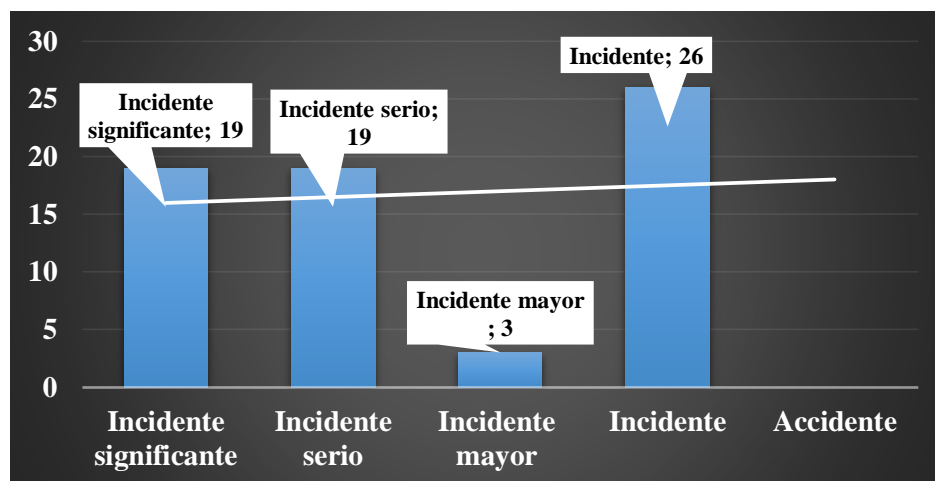


Gráfico 33-2: Militar

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.22.4 *Policía*

Tabla 73-2: Policía

Operaciones del estado - Policía			
Incidente significativo	1	Ninguno	1
Incidente serio	1	Ninguno	1
Incidente mayor	1	Ninguno	1
Incidente	1	Ninguno	1
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

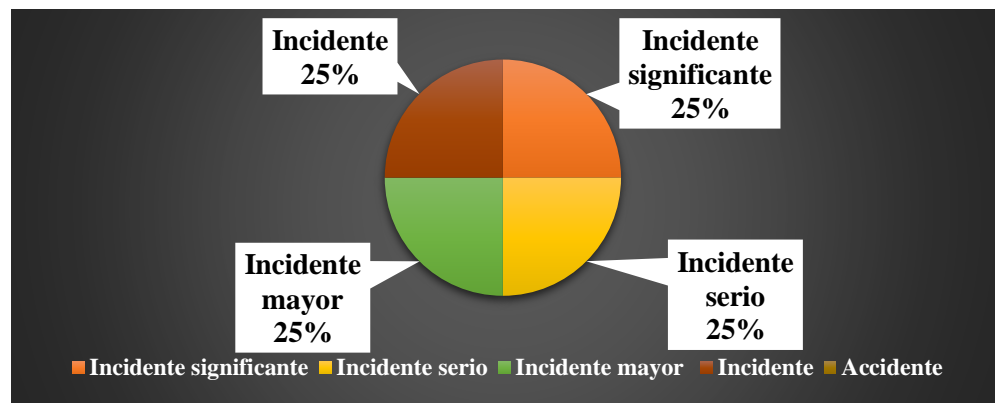


Gráfico 34-2: Policía

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.22.5 *No identificado*

Tabla 74-2: No identificado

No Identificado			
Incidente significativo	11	Ninguno	10
		N/A	1
Incidente serio	12	Ninguno	11
		N/A	1
Incidente mayor	18	Ninguno	18
Incidente	38	Ninguno	36
		Menor	1
		N/A	1
Accidente			

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

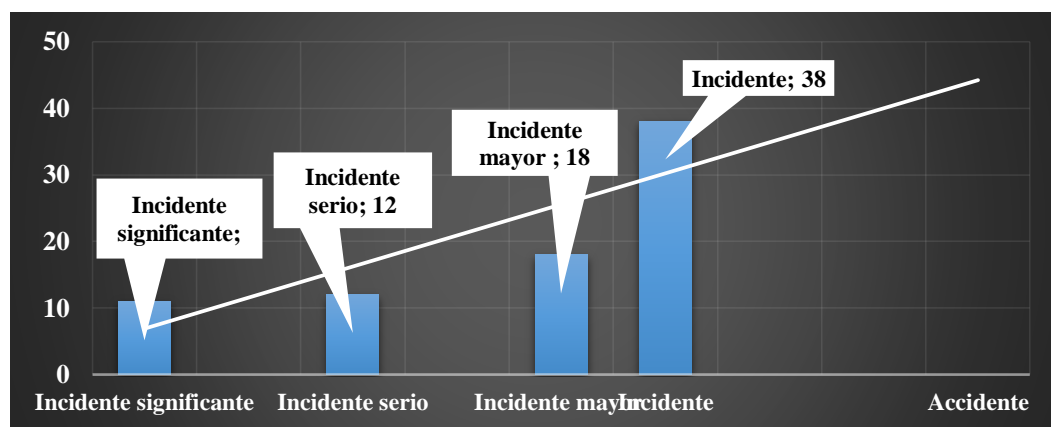


Gráfico 35-2: No identificado

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.23 Resultados por operaciones del estado y operaciones no identificadas en el período 2015-2019

2.10.23.1 Resultados de la ocurrencia en el período 2015-2019 por operaciones del estado y operaciones no identificadas

Tabla 75-2: Resultados de ocurrencia por operaciones del estado y no identificadas

Ocurrencia	Total
Incidente significativo	41
Incidente serio	35
Incidente mayor	24
Incidente	67
Accidente	0
Total	167

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

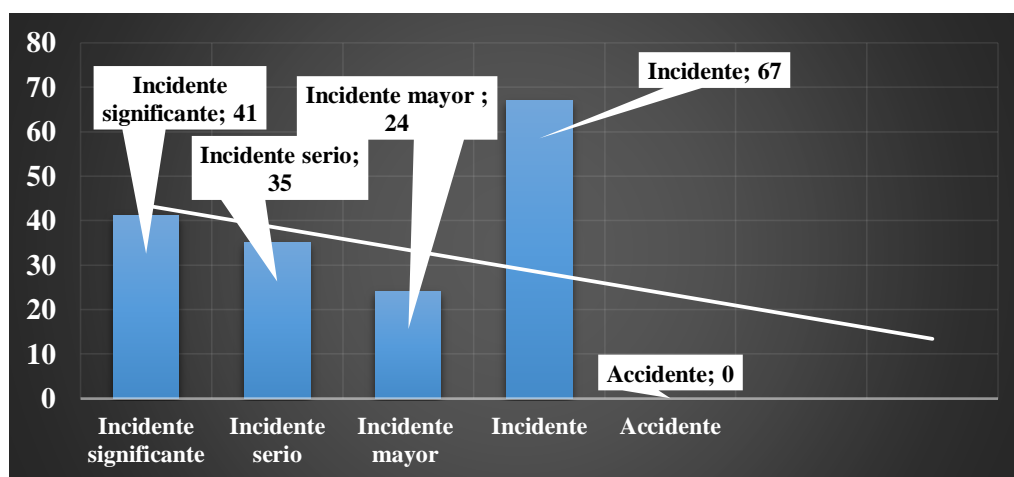


Gráfico 36-2: Resultado de las ocurrencias por operaciones del estado y no identificadas

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.10.24 Resultados del nivel de lesión en el período 2015-2019 por operaciones del estado y operaciones no identificadas

Tabla 76-2: Resultados del nivel de lesión por operaciones del estado y no identificadas

Nivel de lesiones	Total
Fatal	0
Menor	1
Ninguno	163
Serios	0
N/A Vacío	3
Total	167

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

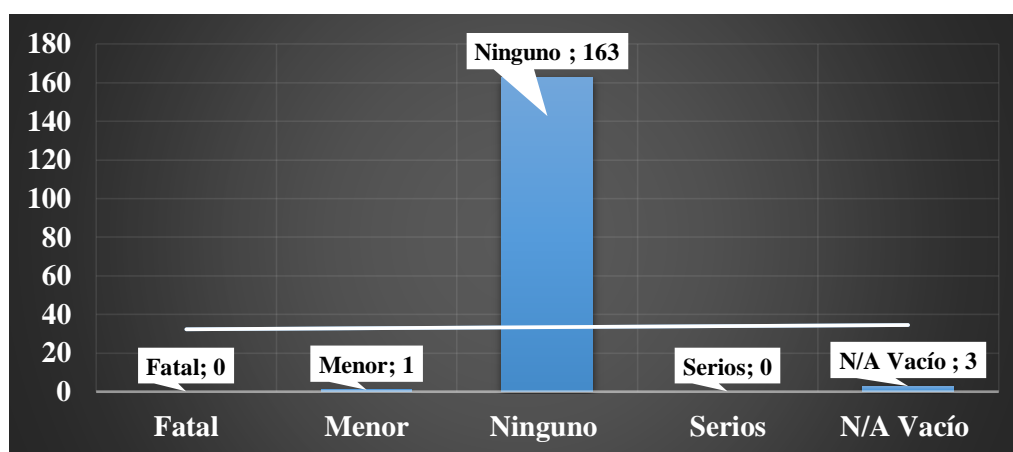


Gráfico 37-2: Resultado del nivel de lesión por operaciones del estado y no identificadas

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Por el tipo de operaciones del estado y operaciones no identificadas para el período 2015-2019 se puede observar que ha existido el mayor número de eventos correspondientes los incidentes con 40% del total con un nivel de lesión correspondiente a serio con 0 registros, a incidentes no graves con un 21% del total, y los incidentes significativos con un 25%, esto quiere decir que las eventualidades que han ocurrido han sido controladas por los protocolos de seguridad ya sean por medio del SSP o SMS por ello se ha registrado el nivel de lesiones correspondientes a ningún con 163 registros con un 98% del total general, esto quiere decir que no se ha sufrido un mayor número de pérdidas, seguido de los accidentes con un total de 0% con un nivel de lesión fatal del 0%, esto se da que debido a ser estas instituciones que manejan sus propios sistemas no están obligados a registrar en su totalidad los accidentes o incidentes que puedan ocurrir ya que la dirección general de aviación civil del Ecuador no tiene autoridad sobre estas instituciones gubernamentales. Por último se registra con un número de eventos del 14% con 24 registros los incidentes graves con el nivel de lesiones correspondiente a menor

con 1 registros correspondiéndole el 1%, no hubo eventos que no registraran el nivel de lesión.

2.10.25 Análisis de la fase de vuelo

2.10.25.1 Fase de vuelo 2015

Tabla 77-2: Fase de vuelo 2015

	2015				
	Incidente significante	Incidentes serios	Incidente mayor	Incidente	Accidente
Aproximación				2	1
En ruta					
Aterrizaje				1	1
Maniobra					5
Estacionado					
Despegue					3
Taxeo					
Vacías	3	8	16	6	1
Total	3	8	16	9	11

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

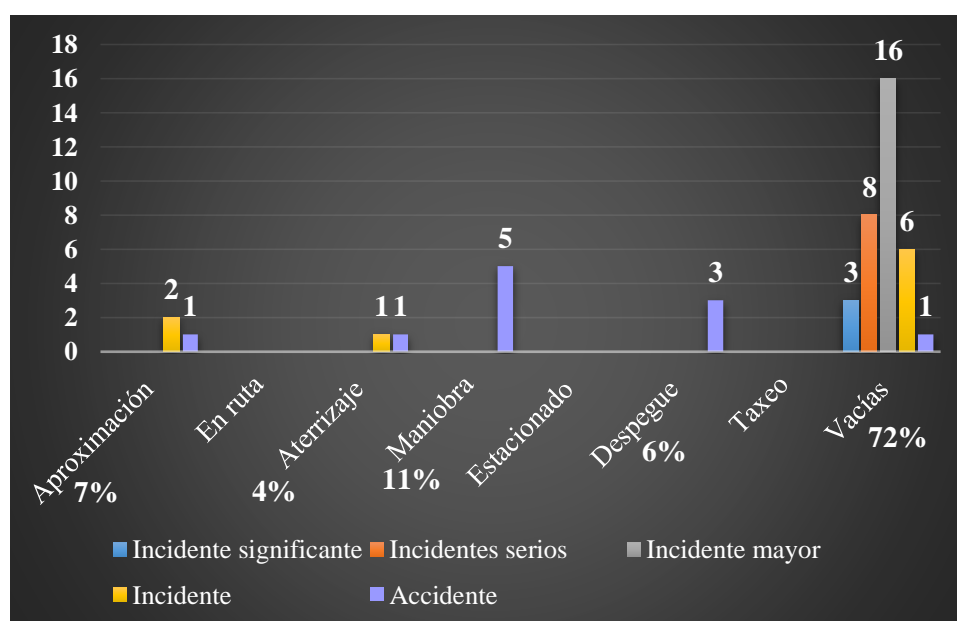


Gráfico 38-2: Fase de vuelo 2015

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Se observa que el año 2015 los registros en la fase de vuelo por lo general no se registraban en la mayoría de los casos se dejaba vacío este campo, por lo que este campo

contiene el mayor número de registros con el 72% del total general, en las ocurrencias de incidentes y los accidentes se puede ver que ha existido un registro de información donde se puede observar que los eventos ocurrieron por el radar de aproximación con 3 registros con el 7%, en la fase de aterrizaje con 2 registros con el 4%, el evento que contiene el mayor número de registros son por maniobras aéreas 5 eventualidades correspondiente al 11% del total, de las cuales se ha generado la mayoría de los accidentes, y se puede observar que existen 3 registros al momento del despegue con el 6%.

2.10.25.2 Fase de vuelo 2016

Tabla 78-2: Fase de vuelo 2016

	2016				
	Incidente significante	Incidentes serios	Incidente mayor	Incidente	Accidente
Aproximación				4	
En ruta		1			2
Aterrizaje		1			5
Maniobra					
Estacionado					
Despegue	1			5	1
Taxeo					
Vacías	1	20			
Total	2	22		9	8

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

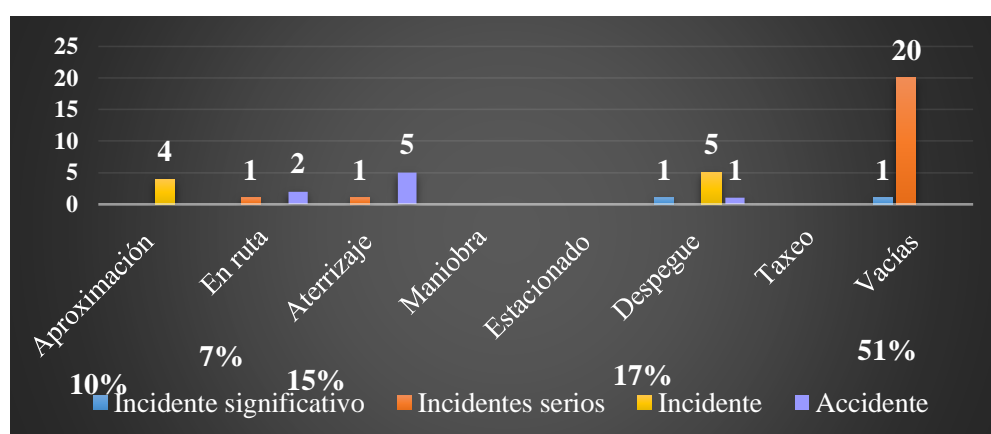


Gráfico 39-2: Fase de vuelo 2016

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Se observa que el año 2016 los registros en la fase de vuelo no se registran en la mayoría de eventualidades por lo cual estos llegan alcanzar más de 50%, la mayoría de

registros se nota que han sucedido al momento del despegue con 7 registros correspondiéndole el 17%, seguido del aterrizaje con el 15%, se puede observar que existe un número considerable en eventualidades ocurridas por falla del instrumento de aproximación con 10%, en este año han existido eventualidades al momento que se encontraban en la ruta de vuelo con un 7%.

2.10.25.3 Fase de vuelo 2017

Tabla 79-2: Fase de vuelo 2017

	2017				
	Incidente significante	Incidentes serios	Incidente mayor	Incidente	Accidente
Aproximación	3	3		4	
En ruta		4		3	1
Aterrizaje	1	2		12	2
Maniobra				5	1
Estacionado					
Despegue	1	9	1	11	4
Taxeo		2		1	
Vacías	1	2		4	3
Total	6	22	1	40	11

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

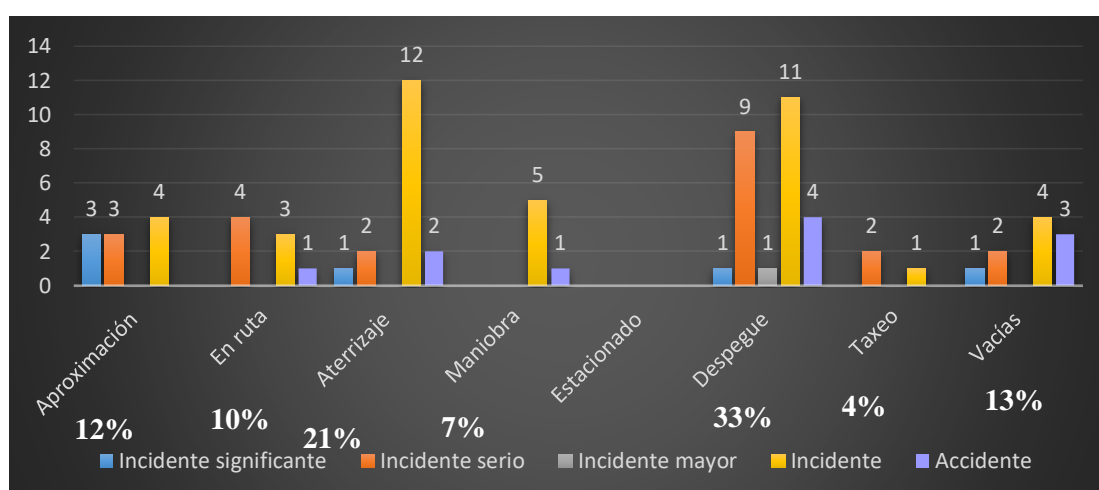


Gráfico 40-2: Fase de vuelo 2017

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Para el año 2017 se puede observar que este un mayor número de registros de eventualidades se observa que este año el mayor número de eventos han ocurrido al momento del despegue con un 33%, seguido del aterrizaje con un 21%, para este año no

son en mayor número los registros que quedan vacíos pero igual contiene un 13% de la información total, con un 12% existen eventualidades por falla del radar de aproximación que en su mayoría han sido incidentes, en la fase de vuelo denominada en ruta han ocurrido 8 eventos de los cuales son el 10% del total, los que menos registran eventualidades son el Taxeo en pista en tierra con un 4%, con un 7% al momento de realizar una maniobra aérea siendo esta la más preocupante ya que se ha recaído en incidente y accidente.

2.10.25.4 Fase de vuelo 2018

Tabla 80-2: Fase de vuelo 2018

	2018				
	Incidente significativo	Incidentes serios	Incidente mayor	Incidente	Accidente
Aproximación	32	1	6		
En ruta	1	3		1	1
Aterrizaje	6	5	1	2	3
Maniobra		2			5
Estacionado		1		1	
Despegue	7	6	2	5	1
Taxeo		2	1		
Vacías	1	1			

Total	47	21	10	9	10
--------------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

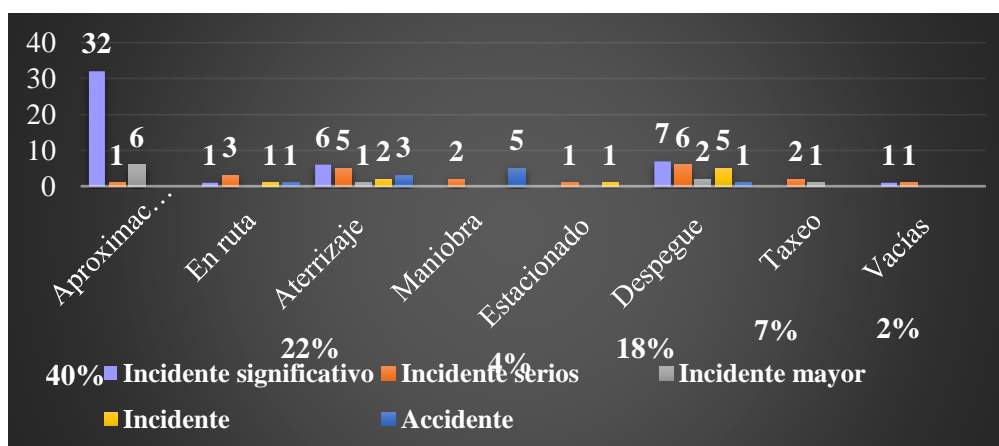


Gráfico 41-2: Fase de vuelo 2018

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

El año 2018 con un 2% casi no registra eventos que se hayan quedado sin su denominación, para este año y de manera preocupante se puede observar que existe una falla recurrente y ahora con mayor gravedad en el aproximación siendo este un instrumento muy importante para la navegación con un 40% del total lo alentador es que en la mayoría de los casos los incidentes son insignificantes pero de importancia ya que podrían convertirse en accidentes con fatalidades, como es recurrente una gran parte de las eventualidades ocurrieron al momento del aterrizaje y despegue con un 22% y 18% respectivamente, con un 4% se observa que han ocurrido eventualidades al momento de estar en tierra parados y realizando Taxeo en la pista, por último se tiene con un 7% correspondiente a las maniobras en vuelo, al no ser un número significativo es importante notar que existió falla de los pilotos.

2.10.25.5 Fase de vuelo 2019

Tabla 81-2: Fase de vuelo 2019

	2019				
	Incidente significativo	Incidentes serios	Incidente mayor	Incidente	Accidente
Aproximación	8	4	3	1	
En ruta	1	2		1	
Aterrizaje	1	1		1	
Maniobra		1			1
Estacionado					
Despegue	1	6	1	1	1
Taxeo	1	1			1
Vacías		2			
Total	12	17	4	4	3

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

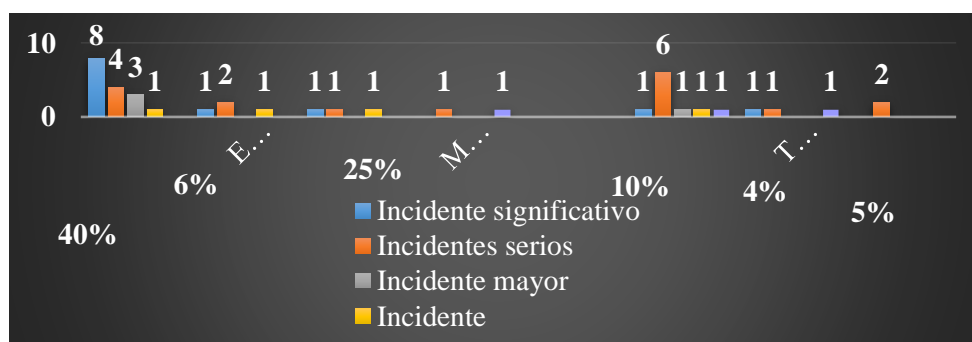


Gráfico 42-2: Fase de vuelo 2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

El año 2019 con un 5% casi no registra eventos que se hayan quedado sin su denominación, para este año y de manera preocupante se puede observar que existe una falla recurrente y ahora con mayor gravedad en el aproximación siendo este un instrumento muy importante para la navegación con un 40% del total lo alentador es que en la mayoría de los casos los incidentes son insignificantes pero de importancia ya que podrían convertirse en accidentes con fatalidades repitiéndose las estadísticas del año 2018, como es recurrente en la mayoría de los años una gran parte de las eventualidades ocurrieron al momento del aterrizaje en este caso con un 25% del total y para este año casi no se registran eventualidades al momento del despegue con un 10% del total, con un 4% se observa que han ocurrido eventualidades al momento de realizar Taxeo en la pista, por último se tiene con un 6% correspondiente a las maniobras en vuelo, al no ser un número significativo es importante notar que existió falla de los pilotos.

2.11 Análisis general de causas de los accidentes e incidentes

Para el análisis de la siguiente información se procedió a omitir datos que son de carácter reservados, resguardando la privacidad de los involucrados y la confidencialidad de la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador, la siguiente información contiene datos de los operadores que se han registrado la siguientes eventualidades.

Tabla 82-2: Accidentes 2015

ACCIDENTES					
N°	Tipo De Operación	Fase de Vuelo	Tipo de Accidente	Causa Probable	Lesiones
1	Servicios comunitarios	Aterrizaje	Excursión en pista	Planificación incorrecta	
2	Servicios comunitarios	Aterrizaje	Pérdida de control en tierra capotaje	Aproximación no estabilizada	
3	Servicios comunitarios	Aterrizaje	Perdida en control tierra impacto con terreno	Mala planificación del vuelo, mal estado de la pista	
4	Servicios comunitarios	Ruta	Perdida en control tierra impacto con terreno	Perdida conciencia situacional	Mortal
5	Privado	Ruta	Pérdida de control en vuelo	Condiciones meteorológicas corriente ascendente	Mortal

6	Servicios comunitarios	Aterrizaje	Hundimiento en pista de capotaje	Mala condición de la pista trabajos sin NOTAM	
7	Lanzamiento en paracaídas	Aproximación	Perdida de potencia impacto con terreno	Contaminación de combustible	
8	Servicios comunitarios	Rodaje despegue	Hundimiento en pista	Inapropiada planificación	
9	Ultraligero	Ruta	Impacto contra el terreno	Mala planificación del vuelo, mal estado de la pista	

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 83-2: Incidentes 2015

INCIDENTES					
N°	Tipo de Operación	Fase de Vuelo	Tipo de Incidente	Causa Probable	Lesiones
1	Servicio comunitarios	Ruta	Perdida de Potencia	Mala regulación de la fábrica de control de mezcla	
2	Servicio comunitarios	Aterrizaje	Daños de la Aeronave	No se aseguraron tuercas de tambor de tres de nariz luego del mantenimiento	
3	Servicio comunitarios	Aterrizaje	Aterrizaje demasiado corto	Aproximación estabilizada baja	
4	Escuela	Rodaje	Incursión pista	Falla de comunicaciones	

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 84-2: Accidentes 2016

ACCIDENTES					
N°	Tipo de Operación	Fase de Vuelo	Tipo de Accidente	Causa Probable	Lesiones
1	Servicios comunitarios	Despegue	CFIT	Inapropiada planificación de vuelo	

2	Transporte regular	Aterrizaje	Pérdida de control en tierra salida de pista	Aproximación desestabilizada mala condición de pista	
---	--------------------	------------	--	--	--

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 85-2: Accidentes 2017

ACCIDENTES					
Nº	Tipo de Operación	Fase de Vuelo	Tipo de Accidente	Causa Probable	Lesiones
1	Privada	En ruta	Pérdida de control en vuelo		
2	Privada	Aterrizaje	Pérdida de control en tierra		
3	Fumigación	En vuelo	Impacto con objeto		Mortal
4	Escuela de aviación	En vuelo	Falla de motor		
5	Privada	En vuelo	Impacto contra terreno		Mortal
6	Fumigación	En vuelo	Pérdida de control en vuelo		
7	Servicios aéreos comunitarios	Despegue	Pérdida de control en tierra	Decisión del piloto de despegar con pista encharcada	
8	Servicios aéreos comunitarios	Aterrizaje	Excursión de pista	Aproximación y aterrizaje con velocidad superior POH	
9	Servicios aéreos comunitarios	Despegue	Pérdida de control en vuelo	Inadecuada planificación del vuelo	
10	Aviación deportiva	Ruta	Pérdida de control en vuelo	Piloto realizó el vuelo bajo influencia de	Mortal

				alcohol y poco descanso	
11	Servicios aéreos comunitarios	Aterrizaje	Aterrizaje corto	Aproximación más baja de lo normal	
12	Aviación deportiva	Despegue	Perdida de potencia	Incorrecta selección de la llave selectora de combustible	
13	Fumigación	Despegue	Pérdida de control de vuelo		
14	Fumigación	Trabajo de fumigación	Impacto contra cable		
15	Fumigación	Despegue	Pérdida de control de vuelo		
16	Fumigación	Despegue	Pérdida de control en tierra		
17	Comercial taxi aéreo	Aterrizaje	Pérdida de control en tierra		
18	135	Despegue	Pérdida de control	No planifico vuelo	
19	135	Aterrizaje	Excursión de pista	Aproximación con exceso de velocidad	
20	135	Despegue	Pérdida de control	Condiciones meteorológicas error planificación	Grave
21	103	Ruta	Pérdida de control	Pérdida de conciencia situacional	Mortal
22	135	Aterrizaje	Aterrizaje corto	Aproximación baja	
23	103	Despegue	Perdida de potencia	No abrió paso al combustible	

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 86-2: Incidentes 2017

INCIDENTES					
N°	Tipo de Operación	Fase de Vuelo	Tipo de Incidente	Causa Probable	Lesiones
1	Taxi aéreo	Procedimiento de carga externa	Liberación de carga suspendida		Grave
2	Comercial	En tierra	Daños de aeronave por impacto equipo de apoyo	Incorrecto procedimiento de aseguramiento o del equipo de apoyo	
3	Fumigación	Excursión de pista	Pérdida de control en tierra		Grave
4	Escuela	Despegue	Perdida de potencia en despegue		
5	Servicios aéreos comunitarios	Ruta	Humo en cabina	Desprendimiento de aislante del soporte del escape por desgaste	
6	Fumigación	Despegue	Pérdida de control en tierra salida de pista		Grave
7	Servicios aéreos comunitarios	Despegue	Daños a la aeronave	Deficiente mantenimiento de la pista	
8	Servicios aéreos comunitarios	Rodaje	Ingreso súbito de llanta de tren de nariz en foso de drenaje	Drenaje sin tapa en la plataforma	
9	Fumigación	Aterrizaje	Pérdida de control en tierra salida de pista		Grave
10	135	Ruta	Humo a bordo	Aislante se desprendió y se adhirió al escape	
11	135	Despegue	Daños de aeronave	Estado pista	
12	135	Rodaje	Impacto con obstáculo	Drenaje son tapa en plataforma	

13	137	Rodaje	Excursión de pista	Inexperiencia	
14	135	Aterrizaje	Excursión de pista	Aproximación no estabilizada	
15	121	Ruta	Cuasi colisión con terreno	Pérdida de conciencia situacional	
16	Fumigación	Vuelo	Falla de motor		
17	Fumigación	Aterrizaje	Excursión de pista en aterrizaje		En proceso
18	Escuela	En tierra	Pérdida de control en tierra		En proceso
19	Fumigación	Rodaje	Excursión de pista	Poca experiencia de operación de la aeronave	
20	Fumigación	En vuelo	Impacto con cable en vuelo		En proceso
21	Servicios aéreos comunitarios	Aterrizaje	Excursión de pista	Aproximación no estabilizada	
22	Aviación comercial	En vuelo	Perdida de potencia motor No.2		Grave
23	Aviación comercial	Ruta	Cuasi colisión con terreno	Pérdida de conciencia situacional	Grave
24	Servicios aéreos comunitarios	Despegue	Daños a la aeronave	Impacto con ave	

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 87-2: Accidentes 2018

ACCIDENTES					
N°	Tipo de Operación	Fase de Vuelo	Tipo de Accidente	Causa Probable	Lesiones
1	Fumigación	Durante trabajos	Impacto contra objetos	Pérdida de conciencia situacional	Grave
2	135	Despegue	Impacto contra terreno	Mal centrada	Sobrepeso
3	135	Aterrizaje	Aterrizaje demasiado corto	Aproximación desestabilizada demasiada baja	
4	Ultraligero	Aterrizaje	Daños a la aeronave aterrizaje tren retractado	No uso lista de chequeo no bajo el tren	

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 88-2: Incidentes 2018

INCIDENTES					
N°	Tipo de Operación	Fase de Vuelo	Tipo de Incidente	Causa Probable	Lesiones
1	135	Aterrizaje	Daños aeronave	Falta de mantenimiento de pista	
2	129	Aterrizaje	Aterrizaje brusco	Aproximación desestabilizada	
3	121	Despegue	Perdida de potencia daños motor	Daños internos del motor	
4	121	Ruta	Falla del sistema eléctrico		

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 89-2: Accidentes 2019

ACCIDENTES					
N°	Tipo de Operación	Fase de Vuelo	Tipo De Accidente	Causa Probable	Lesiones
1	Taxi aéreo	Despegue	Impacto contra el terreno		Fatal
2	Trabajos	Durante trabajos	Impacto contra obstáculo		Fatal
3	Taxi aéreo	Encendido	Impacto de hélice a persona		Fatal
4	Aviación deportiva	Ruta	Perdida de potencia impacto terreno		

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 90-2: Incidentes 2019

Incidentes					
N°	Tipo de Operación	Fase de Vuelo	Tipo de Incidente	Causa Probable	Lesiones
1		Crucero	Perdida de potencia motor		
2	Comercial	Aproximación		Planificación inadecuada del vuelo	
3	Taxi aéreo	Aterrizaje	Aterrizaje camino		

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010) (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.12 Resumen total del análisis de accidentes e incidentes de la aviación general del Ecuador en el período 2015-2019

El siguiente resumen tiene la finalidad de ser más claro y preciso por lo cual se ha optado seleccionar la fase de vuelo y el tipo de ocurrencia en el período 2015-2019 siendo este el objetivo del estudio.

Tabla 91-2: Accidentes 2015-2019

	Accidentes					
	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Aproximación	1	0	0	0	0	1
En ruta	0	2	1	1	0	4
Aterrizaje	1	5	2	3	0	11
Maniobra	5	0	1	5	1	12
Estacionado	0	0	0	0	0	0
Despegue	3	1	4	1	1	10
Taxeo	0	0	0	0	1	1
Vacío	1	0	3	0	0	4
Total	11	8	11	10	3	43

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

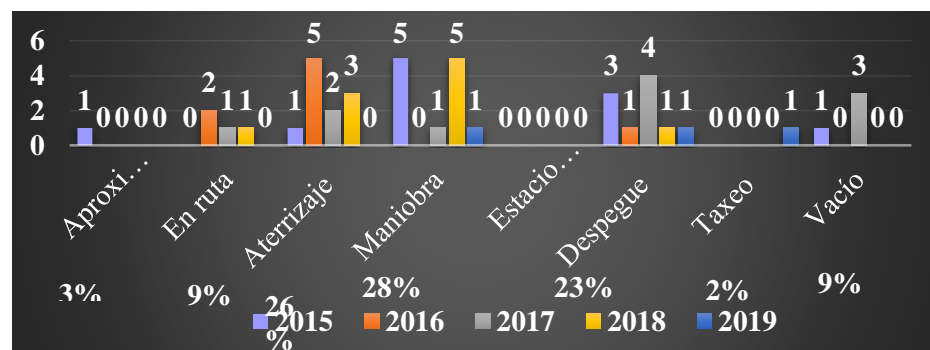


Gráfico 43-2: Accidentes 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Tabla 92-2: Incidentes 2015-2019

	Incidentes					
	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Aproximación	1	4	10	39	16	70
En ruta	0	1	7	5	4	17
Aterrizaje	1	1	15	14	3	34
Maniobra	0	0	5	2	1	8
Estacionado	0	0	0	2	0	2
Despegue	0	6	22	20	9	57
Taxeo	0	0	3	3	2	8
Vacío	33	21	7	2	2	65
Total	35	33	69	87	37	261

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

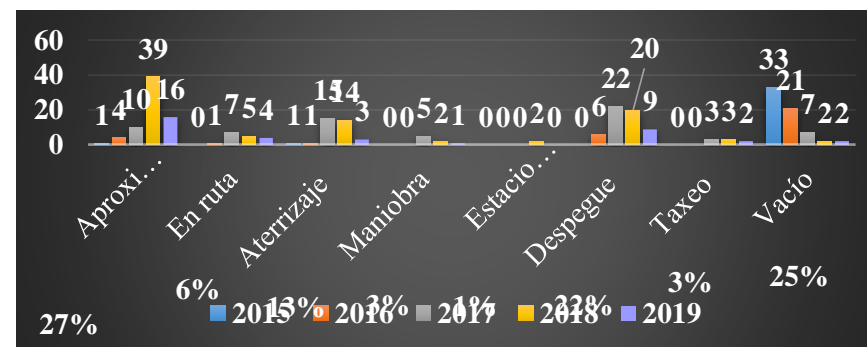


Gráfico 44-2: Incidentes 2015-2019

Fuente: (ICAO, ECCAIRS, 2010)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

2.13 Comprobación de interrogantes de estudio-hipótesis

“Poca presencia de control de las autoridades hacia las compañías de aviación general” ¿Será la causa principal del aumento en el registro de accidentes e incidentes graves en el Ecuador?

Mediante el análisis realizado en el período 2015-2019 de los accidentes e incidentes ocurridos en el país se ha determinado que;

Existieron dos años en los cuales se registran un número considerable de incidentes ocurridos ya que es superior a comparación del resto de años que mantienen una semejanza en sus datos, estos dos años son en los que mayormente han ocurrido incidentes con un registro superior al momento de realizar una aproximación en pista y despegue sin considerar que un gran número de registros se identifican como vacíos debido a que las compañías aéreas no registran qué tipo de accidente o incidente ocurrió, en qué fase de vuelo o bajo qué condiciones, esto genera un déficit en la información para poder identificar un mayor número de causas que pudieron generar estos inconvenientes, también se tomó en cuenta tanto para accidentes e incidentes las maniobras realizadas en vuelo y al momento del aterrizaje siendo estas fases de vuelo la que registra valores considerables en sus datos tanto para accidentes como incidentes, por otro lado los accidentes ocurridos mantienen una similitud en los años 2015 al 2018 ya que en el 2019 existe un menor número de registros siendo considerable la relación con los demás años ya que en este se registra solo 3 accidentes con una fatalidad se puede observar un cambio considerable. Las causas principales que se han podido identificar ya sean para accidentes o incidentes se deben a las siguientes causas:

1. Aproximación no estabilizada
2. Deficiente mantenimiento en la pista
3. Factores humanos y fallas mecánicas
4. Condiciones meteorológicas y fauna
5. Falla de radares, especialmente del radar de aproximación de precisión
6. Planificaciones inadecuadas de vuelo

Siendo responsabilidad del ente regulador sobre las compañías aéreas el control del cumplimiento de las hojas de chequeo antes del vuelo y planificación de vuelos, buen estado de las aeronaves ya sea carrocerías y motores, control de equipamientos y pistas, y la responsabilidad compartida con los explotadores del servicio sobre el personal que debe ser capacitado y cumplir con las condiciones exigidas para las diferentes actividades del servicio, se asume que existe un déficit en el control de las autoridades sobre las

compañías aéreas e irresponsabilidad de las dos partes involucradas, por ello la elaboración de un plan de prevención de riesgos para los explotadores del servicio de la aviación general del Ecuador en función a los resultados obtenidos este ayuda a un mayor control por parte de las autoridades y un mejor cumplimiento de los estándares exigidos por la OACI a nivel internacional.

3 CAPITULO III: MARCO PROPOSITIVO

3.1 Solución del problema

3.1.1 Plan de Seguridad Operacional

Para la elaboración del presente plan se ha tomado como referencia al Plan de Seguridad Operacional del Ecuador, siendo este la base de los conceptos comunes que deben tener y respetando los lineamientos del mismo y estándares de la OACI y de la DGAC del Ecuador.

3.1.1.1 Generalidades

El Plan de seguridad operacional del Ecuador es publicado por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) en nombre del Estado Ecuatoriano. Considera la implementación de la gestión de la seguridad operacional en cuanto a las siguientes prioridades (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019)

Mejora de la implementación efectiva (EI);

- Establecer índices de vigilancia de la seguridad operacional (SOI) en el marco del enfoque de observación continua (CMA) del programa universal de auditoría de la supervisión de la seguridad operacional (USOAP) de la OACI;
- La implementación del programa estatal de seguridad operacional (SSP); y,
- La reducción de las tasas de accidentes de las categorías de alto riesgo identificadas en el Estado Ecuatoriano.
- Los objetivos del programa de seguridad operacional del Ecuador (PSOEC) han sido desarrollados en concordancia con los objetivos del Plan regional (SAMSP) y Plan global para la seguridad operacional de la aviación (GASP) Edición 2020-2022.

3.1.1.2 Antecedentes

- a) En el Convenio de Aviación Civil Internacional, firmado el 7 de diciembre de 1944 en la ciudad de Chicago, los países signatarios dentro de los cuales se encuentra el Ecuador, asumieron el compromiso de promover un

desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional, practicando el más alto grado de uniformidad en sus regulaciones nacionales. Así, las “Normas y Métodos Recomendados” (SARPs), constantes en los anexos y en otros documentos asociados, pasaron a servir como referencia adicional en el desarrollo de la actividad aeronáutica en los Estados (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).

- b) La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) también ha incentivado a los Estados, por medio de la realización de paneles y foros internacionales, la implementación de un Programa de Seguridad Operacional del Estado (SSP) y un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) en sus proveedores de servicios, promoviendo una mejora continua de seguridad operacional de la aviación civil (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).
- c) En 1997, la OACI publicó la primera versión del GASP, formalizando una serie de conclusiones y recomendaciones emitidas durante una reunión entre la Comisión de Navegación Aérea (ANC) y la industria de aviación (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).
- d) En 2006 la OACI publicó su 1ª edición del Doc. 9859 – Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (SMM), en el cual se ampliaron los conceptos, diferenciando el Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP) y el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS), y a la vez, estableciendo una estructura y difusión del SMS (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).
- e) En marzo 2012 en el marco del Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP), la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) aprobó el primer Documento que contiene las directrices del Programa de Seguridad Operacional para el Transporte Aéreo Civil en el Ecuador, demostrando el compromiso del Estado con los nuevos lineamientos para la gestión de la seguridad operacional (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).
- f) En el año 2009, se inició en Ecuador la primera auditoría USOAP (Programa Universal de Auditoría de Vigilancia de la Seguridad Operacional) de la OACI; en el año 2012 se mantuvo la primera Misión de validación coordinada de la OACI (ICVM) a las áreas de LEG, ORG, PEL, AIR, OPS y AIG; y, en el año 2015 la segunda ICVM a las áreas de AGA y ANS,

obteniendo un resultado final de 90,25% de implementación efectiva (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).

- g) La 1ª edición del Anexo 19 editada el 25 de febrero de 2013, estableció como obligación de los Estados la implementación del Programa estatal de seguridad operacional (SSP), el mismo que será sujeto de auditoría (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).
- h) En diciembre de 2013, la 13ª Reunión de Autoridades de Aviación Civil de América del Sur, convocada por la secretaría regional de OACI en Lima, celebrada como la “Declaración de Bogotá”, los Estados de la Región firmaron el compromiso de alcanzar un 67% de implementación del SSP y el 100% de la capacidad de vigilancia del SMS de los proveedores de servicios en la Región Sudamericana hasta el 2016 (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).
- i) En febrero de 2015, durante la 2ª Conferencia de Alto Nivel sobre Seguridad Operacional realizada en Montreal, la OACI incentivó la utilización de la herramienta digital Gap Análisis, como un mecanismo para monitorear la implementación de los SSP de los Estados (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).
- j) En julio de 2016, la 2ª edición del Anexo 19 consolidó los detalles relacionados a las responsabilidades de la gestión de la seguridad operacional en los Estados, considerando los 8 elementos críticos de un Sistema de Vigilancia de Seguridad Operacional (SSO) como integrantes de un SSP (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).
- k) En julio y octubre de 2018, la DGAC aprobó tanto el plan de implementación del SSP, 5ta revisión, así como la segunda edición del Documento del SSP identificado como “Documento de Alto Nivel”, el cual constituye el marco legislativo del SSP que determina las funciones y responsabilidades de la gestión de la seguridad operacional en el Estado Ecuatoriano (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019).

3.1.2 Enfoques

Tabla 1-3: Enfoques del PSO

Ámbito	Relación
Político	El estado como ente de control y regulador.
Administrativo	Empresas prestadoras del servicio aéreo.
Ambiental	Impacto con el medio ambiente.
Económico	Crecimiento en la economía de pueblos y del país.
Estratégico	Es un sector estratégico del PIB.

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.1.3 Factores claves

Tabla 2-3: Factores claves PSO

Factores	Participación	Involucrados
Humanos Interfaz hombre - máquina	DGAC	<ul style="list-style-type: none"> – Junta investigadora de accidentes (JIA). – Comité ejecutivo de seguridad operacional (CESO).
	Compañías aéreas	<ul style="list-style-type: none"> – Compañías de la región I y III.
	Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> – Pueblos involucrados, donde se encuentran ubicadas las compañías aéreas. – Zonas de crecimiento en el Ecuador.
Técnicos Fallas tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"> – Radares – Pistas – Aeronaves 	<ul style="list-style-type: none"> – Compañías aéreas. – Estado
Institucionales Perspectiva sistémica	Plan de seguridad operacional	<ul style="list-style-type: none"> – Compañías aéreas. – Estado.

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.1.4 Alcance

1. El Plan de Acción de Seguridad Operacional para la Aviación Civil del Ecuador, contempla una duración de 2 a 4 años calendario dependiendo de la revisión y actualización que se dé al mismo, se basa en una nueva propuesta para mejorar la calidad del servicio por parte de las compañías de aviación, permitiéndole al Estado alcanzar una actualización de las acciones continuas o pendientes de implementar para alcanzar objetivos de SSP, además se incluyen nuevas acciones que se pueden tomar para obtener un resultado positivo al seguimiento sobre la aplicación de los objetivos de seguridad aérea, al cumplimiento de la política y las estrategias previstas, se han estimado como necesarias.
2. Abarca a todas las organizaciones involucradas en la gestión de la seguridad operacional de la aviación civil, y considera la implementación de la gestión de la seguridad operacional de acuerdo con los objetivos establecidos en el Plan de Seguridad Operacional de la Región Sudamericana (SAMSP) y del GASP hasta el año 2030 (DGAC, Políticas de Seguridad operacional , 2019).
3. La interacción entre el SSP y los SMS de los proveedores de servicios, precisamente como la compartición e intercambio de datos e información de seguridad operacional son de particularidad en extremo integrada, por lo tanto exigen un valor significativo de coordinación y cooperación entre todas las partes interesadas con su debida coherencia.
4. El Estado Ecuatoriano, proveedores de servicios aéreos y la industria se beneficiarán de este plan y de la disponibilidad de las SARPS y reglamentación nacional relacionada con la gestión de la seguridad operacional, que permitirá implementar un sistema de aviación más eficiente, económico, seguro y sostenible en nuestro país.
5. Compete al Estado la planificación, regulación y control aeroportuario y de la aeronavegación civil en el superficie del territorio ecuatoriano. Le corresponde la construcción, reconstrucción, operación y mantenimiento de los aeródromos, aeropuertos y helipuertos civiles, y de sus servicios e instalaciones y subestructura, incluyendo aquellos característicos de las rutas aéreas, en forma directa o por delegación, según sean las conveniencias del Estado
6. El ALoSP del Ecuador contiene indicadores para medir los riesgos operativos y los riesgos de los procesos de implementación, así como los objetivos para mitigar estos riesgos.

7. La DGAC por intermedio de su personal de auditoría y vigilancia de la seguridad operacional, supervisará y analizará continuamente los indicadores que conforman los ALoSP y, mediante un análisis de riesgos, determinará su aceptabilidad y estudiará los riesgos adicionales que puedan existir.
8. En el marco de gestión del desempeño de la Seguridad Operacional de la Aviación Civil del Ecuador, se ilustra el concepto de ALoSP basado en los indicadores de desempeño de seguridad operacional (SPI) y metas de seguridad operacional (SPT).

3.1.5 Rol y responsabilidades de las partes interesadas del Estado

3.1.5.1 La Dirección General de Aviación Civil

Art. 5 de la Codificación de la Ley de Aviación Civil, Capítulo III de la Dirección General de Aviación Civil, prescribe; “El Director General de Aviación Civil, es la máxima autoridad de la Entidad y será designado por el Presidente de la República, de una terna propuesta” (DGAC, Políticas de Seguridad operacional , 2019).

En cuanto a la implementación, mantenimiento y coordinación del SSP tiene las siguientes responsabilidades:

- Implementar y gestionar el Sistema de Seguridad Operacional del Estado tiene como responsable el departamento JIA en cargo de la seguridad.
- Supervisar y asegurar un adecuado nivel de seguridad operacional en relación a los objetivos del Estado, tiene como responsable los inspectores de aeronavegabilidad que son los encargados de revisar y controlar que se cumplan con los objetivos.
- Requerir a los proveedores de servicios la implementación de los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional y estos sean coordinados y relacionados directamente con el SSP del estado, teniendo como responsable a los inspectores de aeronavegabilidad y los operadores del servicio.
- Requerir al proveedor de servicios que notifique de manera obligatoria y no opcional todas aquellas situaciones o eventos de seguridad operacional que afectan o podrían afectar la seguridad de las operaciones aéreas, como responsable el departamento de JIA como ente controlador de la información que se registra en el sistema.

3.1.5.2 La Junta Investigadora de Accidentes (JIA)

Ley reformativa a la Ley de Aviación Civil y al Código Aeronáutico, sobre la investigación de accidentes e incidentes de aeronaves. Art.12. “La Junta Investigadora

de Accidentes (JIA) es una institución especializada en esta temática y funcionará como entidad adscrita a la Dirección General de Aviación Civil, con personería Jurídica, autonomía administrativa, operativa, financiera y decisoria para el cumplimiento de sus funciones” (DGAC, Políticas de Seguridad operacional , 2019).

La JIA tiene autoridad y competencia en todo el territorio del Ecuador, y actúa con independencia funcional respecto del ministerio responsable de la rectoría del sector aeronáutico y aeroportuario de la Dirección General de Aviación Civil, de las autoridades aeroportuarias, de los organismos responsables de la circulación y tráfico aéreo, y de cualquier otra autoridad o entidad cuya función o intereses puedan entrar en conflicto con la misión, objetivos y potestades de la Junta Investigadora de Accidentes (DGAC, Políticas de Seguridad operacional , 2019).

3.1.5.3 *El Comité Ejecutivo de Seguridad Operacional (CESO)*

Mediante resolución DGAC-YA- 2018-0069-R del 20 de abril 2018 resuelve: expedir el Nuevo Reglamento Interno del Comité Ejecutivo de Seguridad Operacional, Equipo de implementación y Grupo de coordinación del Programa estatal de seguridad operacional SSP, en el cual se establece la organización y funcionamiento de los mismos (DGAC, Políticas de Seguridad operacional , 2019).

Este comité debe estar conformado por un miembro del departamento JIA, un inspector de Aeronavegabilidad, un miembro del departamento de seguridad operacional, un miembro del departamento legal y el Sub director general de Aviación civil como autoridad de aprobación.

Responsabilidades principales del CESO son:

- a) Revisar la política de seguridad operacional, responsable el departamento de asesoría jurídica el miembro del CESO.
- b) Realizar el seguimiento al Plan de implementación del Programa estatal de seguridad operacional e informar de su desarrollo y avance al Director General de Aviación Civil, responsable el miembro del departamento de SSP y el Sub director general.
- c) Designar los equipos de trabajo y autorizar en última instancia las acciones que sean necesarias para la ejecución de las tareas del Plan de implementación del SSP, responsable el departamento de SSP el miembro del CESO y el inspector de aeronavegabilidad.

- d) Conocer los informes, estudios y análisis de Seguridad Operacional sobre los sucesos de mayor riesgo, y resolver sobre las recomendaciones de seguridad operacional propuestas, responsable el departamento JIA.
- e) Coordinar la resolución de estrategias de mitigación para las consecuencias de peligros identificados y asegurar que existen arreglos satisfactorios de seguridad operacional y la retroalimentación a los servidores, responsables los miembros participantes del CESO.

3.1.6 Situación actual del estado Ecuatoriano en materia de Seguridad Operacional

Tabla 3-3: Resumen de los accidentes e incidentes de la aviación general

	Incidentes y Accidentes					
	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Aproximación	2	4	10	39	16	71
En ruta	0	3	8	6	4	21
Aterrizaje	2	6	17	17	3	45
Maniobra	5	0	6	7	2	20
Estacionado	0	0	0	2	0	2
Despegue	3	7	26	21	10	67
Taxeo	0	0	3	3	3	9
Vacío	34	21	10	2	2	69

Total	46	41	80	97	40	304
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

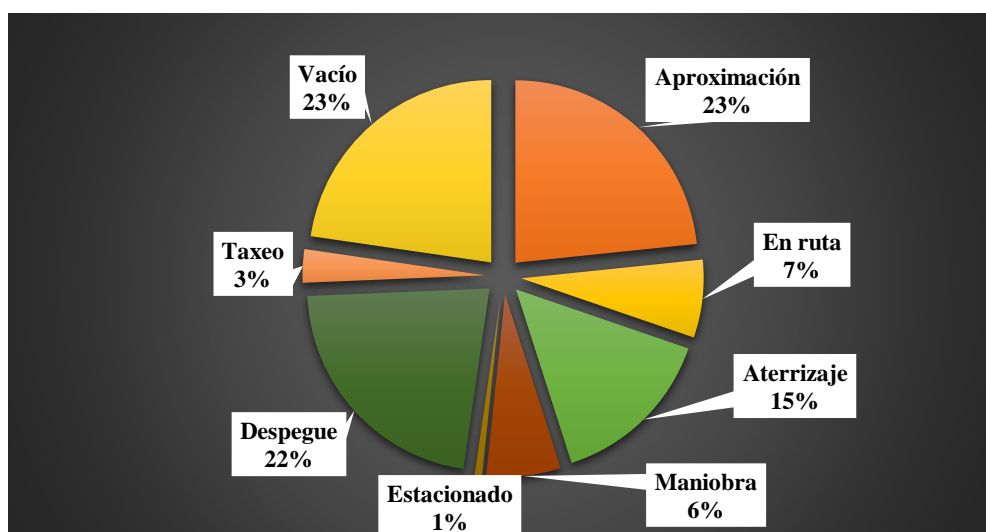


Gráfico 1-3: Resumen de los accidentes e incidentes de la aviación general

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

A través de un previo estudio sobre la situación de la seguridad de la aviación general civil en el Ecuador se puede asumir que existe un control limitado por parte del estado al paso de los años ya que en muchos de los accidentes e incidentes ocurridos se pudieron haber evitado si hubiera existido un control más estricto sobre estado de las aeronaves y radares, aun así el Ecuador a nivel Sudamericano mantiene un puesto aceptable sobre sus países vecinos, ya que a comparación con los demás países miembros el número de incidentes y accidentes es menor y las fatalidades son en menor número, otorgándole al Ecuador un grado aceptable de confiabilidad de vuelos domésticos aprobado por la OACI.

3.1.6.1 Pronósticos de tráfico para el Ecuador

Los pronósticos de movimientos de aeronaves y del número de pasajeros son variables importantes para la planificación de la gestión de la seguridad operacional porque permiten determinar la proyección para los siguientes años y en base de esta la cobertura y capacidad de la implementación y operación del programa estatal de seguridad operacional (SSP). En el cálculo de tasas de accidentes, incidentes graves e incidentes se requiere conocer los movimientos de las aeronaves y su proyección. Estos pronósticos cumplen un papel importante para la implementación del SSP por parte del Estado y de los SMS por parte de los proveedores de servicios (DGAC, Políticas de Seguridad operacional , 2019).

En términos del total de operaciones (donde una operación comprende un aterrizaje y despegue), entre el año 2017-2018 se da un incremento del 7,39% y se consideró una tasa constante del 5% para los siguientes años hasta el 2027, obteniéndose un crecimiento del 66,58% en el periodo 2017-2027, en un escenario conservador, las operaciones de aeronaves aumentarán de 63.922 en el año 2017 a 106.483 en el año 2027, conforme se muestra a continuación:

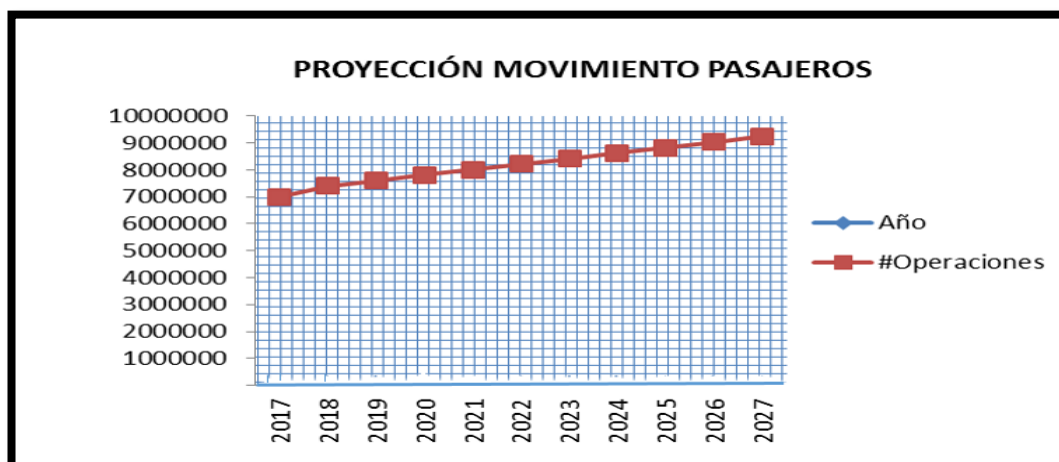


Figura 28-3: Proyección del movimiento de pasajeros Domésticos e Internacionales

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.2 Plan SSP

El Plan de seguridad operacional propuesto está relacionado directamente con los alcances y competencias que ejerce la DGAC sobre los proveedores del servicio, tomando en cuenta cuales son los proveedores, su actividad económica y bajo que reglamentos se encuentra cada uno ya que depende de la actividad económica de cada uno va su SMS adaptado a las necesidades de la compañías, en algunos casos no se requiere o la ley no exige un SMS tomando en cuenta los siguientes datos: “El SMS se encuentra implementado en 3 de los 5 explotadores de servicios aéreos certificados bajo la RDAC 121. De los 10 explotadores de servicios aéreos certificadas bajo la RDAC 135, 2 se encuentran en un 85%, 1 en 90% y otro en 92% de implementación del SMS, los demás se encuentran por debajo del 60%. En cuanto a la operación con aeronaves agrícolas bajo la RDAC parte 137, esta no dispone el requerimiento de implementación del SMS” (DGAC, Plan de Seguridad Operacional Ecuador, 2019), sin embargo es necesario que exista un control por parte de la DGAC para este segmento de la aviación ecuatoriana, en estos casos la autoridad aeronáutica analizará y definirá la conveniencia de implementación de un SMS o un mecanismo de identificación de peligros y gestión de riesgos, por ello es importante la implementación de un SSP para llevar a cabo el seguimiento de riesgos de estas compañías de aviación.

Tabla 4-3: Segmento del SSP

Proveedores de servicios	Reglamentos
Centros de instrucción de aeronáutica civil (CIAC) que estén expuestos a riesgos de seguridad operacional relacionados con las operaciones de las aeronaves al prestar sus servicios.	RDAC Parte 141 (CIAC)
Explotadores de servicios aéreos de aviones autorizados para llevar a cabo actividades de transporte aéreo comercial.	RDAC Parte 121, y RDAC Parte 135.
Explotadores de servicios aéreos de helicópteros autorizados para llevar a cabo actividades de transporte aéreo comercial.	RDAC Partes 121, y RDAC Parte 135
Organizaciones de mantenimiento aprobadas (OMA) que ofrecen servicios a los explotadores de aviones o helicópteros dedicados al transporte aéreo comercial.	RDAC Parte 145

Organizaciones responsables del diseño de tipo o de fabricación de aeronaves, motores o hélices que ofrecen servicios a los explotadores de aviones o helicópteros dedicados al transporte aéreo comercial	N / A
Proveedor de servicios de tránsito aéreo (ATS)	Reglamento 211
Explotadores de aeródromos certificados	RDAC Parte 139

Fuente: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.2.1.1 Seguridad Operacional (SSP)

Se puede asumir que el principal enfoque de la seguridad operacional es mitigar de formar proactiva los riesgos antes de que estos se conviertan en incidentes o accidentes ya sean leves o graves, para ello es necesario implementar una gestión de forma más disciplinada, integrada y concentrada por parte de la autoridad y la industria de aviación siendo necesario priorizar medidas para enfrentar los riesgos y gestionar en forma más eficaz el SSP para alcanzar el beneficio óptimo de la seguridad operacional de la aviación.

3.2.2 Objetivos

Tabla 5-3: Diseño de Objetivos del Plan de Seguridad Operacional

Parámetros	Propósito
Quién	La DGAC podrá ejercer una supervisión más estricta sobre las compañías de aviación general, mediante su control garantizando una mejor seguridad para los usuarios.
Cuándo	El plan de SSP tiene un vigencia de 2 a 4 años.
En qué orden	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el personal a cargo de las aeronaves cuente con los conocimientos básicos y necesarios. - Verificar las hojas de chequeo. - Las estaciones cuentes con los recursos apropiados para el mantenimiento y chequeo de las aeronaves. - Estado físico y funcional de las aeronaves.
Cómo	Mediante cada inspección realizadas por el inspector de aeronavegabilidad puede incluir en sus requisitos regulatorios la revisión de riesgos.
Para qué	Tener un monitoreo constante del estado de las aeronaves, la capacitación del personal y recursos tecnológicos y físicos.

Fuente: (GUIDELINES, 2018)

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.2.3 *Objetivos Estratégicos*

- Evaluar las hojas de chequeo que tiene cada compañía aérea para el control de sus aeronaves.
- Verificar mediante requisitos regulatorios el estado apropiado de las pistas, la vida útil de los radares y equipo de apoyo.
- Verificar mediante requisitos regulatorios el estado físico de aeronaves, ponderar con mayor grado las observaciones.
- Evaluar con mayor recurrencia a las OMAS tanto equipamiento físico como conocimientos del personal.
- Evaluar el nivel de conocimiento del personal sobre su entorno físico de trabajo, la manipulación del equipo.
- Valorar el conocimiento del personal sobre los sistemas de apoyo y conocimientos generales sobre manuales, reglamentos, procesos y procedimientos.
- Diagnosticar mediante una observación cualitativa el nivel colaborativo de trabajo.
- Evaluar la calidad del entorno físico ofrecido por la compañía aérea para sus colaboradores.
- Valorar el nivel de capacidad de administración que ejerce el explotador del servicio.
- Valorar los informes de riesgo presentados por las compañías de aviación.
- Valorar la documentación presentada para el funcionamiento de la compañía aérea.
- Valorar la capacidad de desempeño del personal en su puesto de trabajo designado.
- Adquirir nuevos conocimientos respecto al SSP y SMS retroalimentación por parte del personal de la DGAC.
- Identificar a tiempo las fallas por parte de las compañías para que exista medidas correctivas a tiempo evitando accidentes e incidentes.
- Mejorar continuamente los sistemas de control, realizando inspecciones sorpresas y planificadas.

3.2.4 *Objetivos Tácticos y Operativos*

Tabla 6-3: Objetivos Tácticos de Operativos del PSO

Objetivos Tácticos	
Técnicos	Hojas o listas de chequeo.
	Estados de pistas, radares, e implementación técnica de apoyo.
	Estado de aeronave.
	OMAS (organizaciones de mantenimiento aprobadas).
Humanos	Personas y los elementos físicos del equipo, maquina e instalaciones.
	Personas y los sistemas de apoyo, reglamentos, manuales, listas de verificación, publicaciones, procesos y procedimientos, y soporte lógico de computadora.
	Relación entre personas en mismo lugar de trabajo, equipos de trabajo, colaboración interna.
	Personas y su relación con el entorno de trabajo, temperatura, luz ambiental, ruido vibraciones, calidad del aire.
Institucionales	Administración, educación e instrucción del personal.
	Informes más detallados de los riesgos captados por la institución.
	Documentación de acuerdo a lo exigido por la normativa.
	Comunicación interna y designación de roles del personal.
Sistema	Identificación de peligros.
	Responsabilidades compartidas, comunicación, observación y medición de riesgos.
	Gestión y evaluación de cambio
	Mejora continua.
Objetivos Operativos	
Técnicos	Humanos
Institucionales	Sistema

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.2.5 Gestión de riesgos

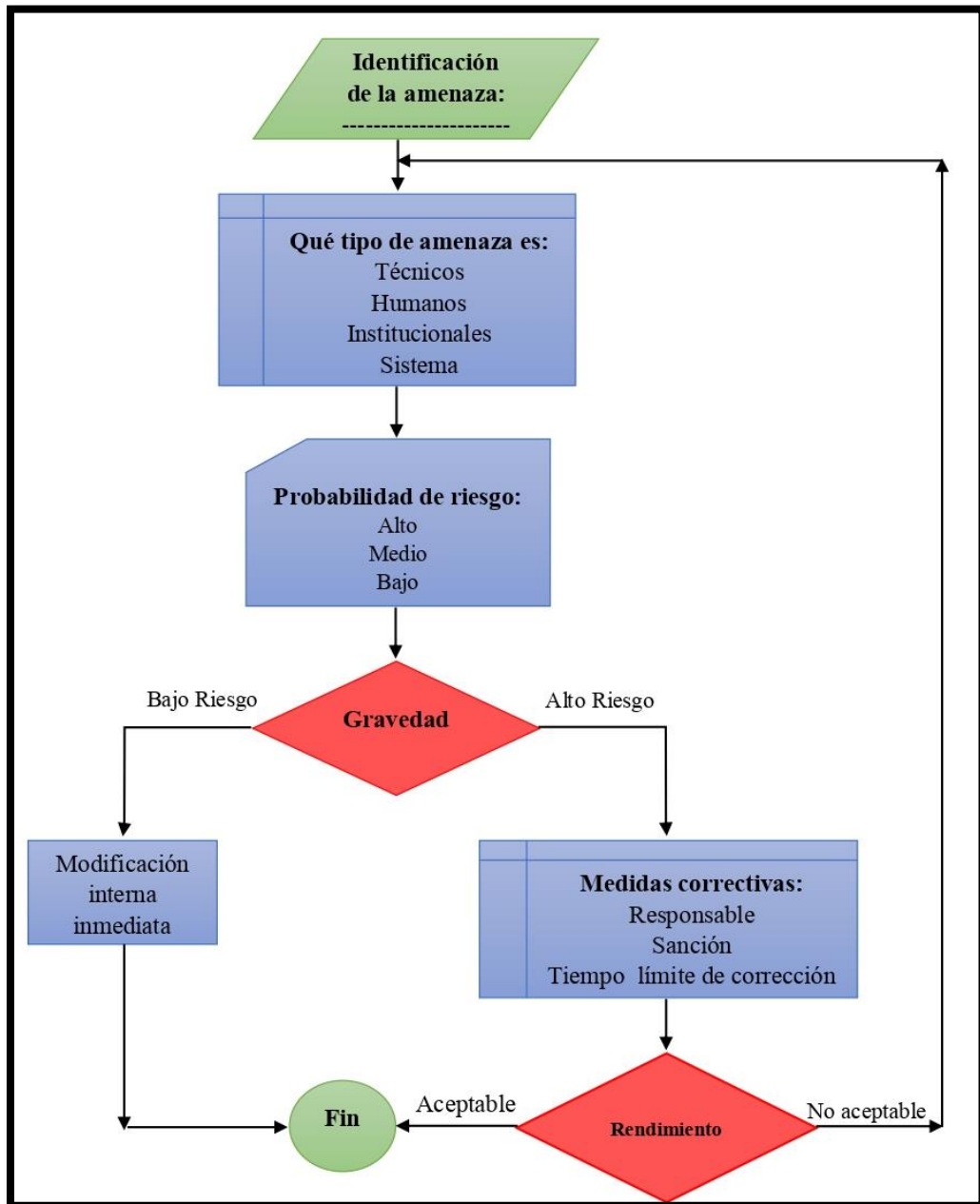


Figura 29-3: Diagrama de gestión de riesgos
Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.2.6 Líneas de Actuación

1. Uso de la información relativa al enfoque preventivo para la toma de decisiones, accesibilidad a las unidades de inspección para priorizar las inspecciones en el perfil de riesgo.
2. Automatización la información, mediante un sistema más estricto específico de digitalización de información para evitar faltantes en los datos.
3. La sociabilización del nuevo sistema de control sobre las compañías de aviación general, siendo estas las mismas que deberán adaptar sus procedimientos actuales a la nueva forma de control de riesgos.
4. Identificación de problemas de seguridad comunes entre las compañías de aviación para mejorar la prevención de accidentes e incidentes.
5. Coordinación entre la DGAC y las compañías aéreas para un desarrollo cooperativo, y mejorando la calidad del servicio.

3.3 Indicadores

Para la elaboración de los indicadores se debe tomar en cuenta la siguiente información proporcionada por la OACI en su documento 9859 del manual de la gestión de la seguridad operacional, donde se presenta una tabla de probabilidad de riesgo de seguridad operacional que incluye 5 puntos para identificar la probabilidad de un evento e identificar a que categoría pertenece, la tolerabilidad de aceptación de riesgo, la matriz de evaluación de riesgos, y la matriz de riesgo de la seguridad operacional.

Tabla 7-3: Probabilidad del riesgo de seguridad operacional

PROBABILIDAD	SIGNIFICADO	VALOR
Frecuente	Es probable que suceda muchas veces (ha ocurrido frecuentemente)	5
Ocasional	Es probable que suceda algunas veces (ha ocurrido con poca frecuencia)	4
Remoto	Es poco probable que ocurra, pero no imposible (rara vez ha ocurrido)	3
Improbable	Es muy poco probable que ocurra (no se sabe si ha ocurrido)	2
Sumamente Improbable	Es casi inconcebible que ocurra el evento	1

Fuente: (OACI, Doc. 9859, 2019)

Realizado por: OACI, 2019

Tabla 8-3: Gravedad del riesgo de seguridad operacional

Gravedad	Significado	Valor
Catastrófico	Equipo destruido	A
	Varias muertes	
Peligroso	Una gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, estrés físico o una carga de trabajo tal que ya no se pueda confiar en los explotadores para que realicen sus tareas con precisión o por completo.	B
	Lesiones graves	
	Daño importante al equipo	
Grave	Una reducción importante de los márgenes de seguridad operacional, una reducción de la capacidad de los explotadores para tolerar condiciones de operación adversas como resultado de un aumento en la carga de trabajo o como resultado de condiciones que afecten su eficiencia	C
	Incidente grave	
	Lesiones para las personas	
Leve	Molestias	D
	Limitaciones operacionales	
	Usos de procedimientos de emergencia	
	Incidente leve	
Insignificante	Pocas consecuencias	E

Fuente: (OACI, Doc. 9859, 2019)

Realizado por: OACI, 2019

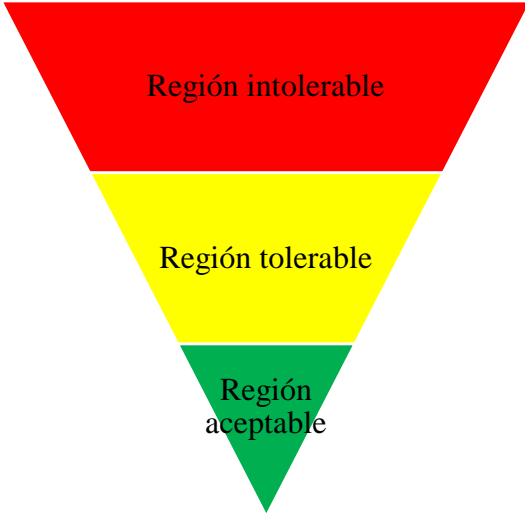
Tabla 9-2: Matriz de evaluación del riesgo de seguridad operacional

Probabilidad del riesgo	Gravedad del riesgo				
	Catastrófico	Peligroso B	Importante	Leve D	Insignificante
	A	B	C	D	E
Frecuente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Sumamente improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Fuente: (OACI, Doc. 9859, 2019)

Realizado por: OACI, 2019

Tabla 93-3: Matriz de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional

Descripción de la tolerabilidad	Índice de riesgo evaluado	Criterios sugeridos
 <p>Región intolerable</p> <p>Región tolerable</p> <p>Región aceptable</p>	5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Inaceptable según las circunstancias existentes
	5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Aceptable según la mitigación de riesgos, puede necesitar una decisión de gestión
	3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Aceptable

Fuente: (OACI, Doc. 9859, 2019)

Realizado por: OACI, 2019

Asumiendo los criterios y niveles de aceptación de riesgos permitidos por la OACI, donde se toma en consideración para mayor riesgos menor valor de aceptación, y para un menor riesgo mayor nivel de aceptación, se plantean los siguientes indicadores:

3.3.1 Indicadores de rendimiento

Indicador 1-3: Gestión de la seguridad operacional

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Evaluar las hojas de chequeo que tiene cada compañía aérea para el control de sus aeronaves	Gestión de la seguridad operacional	$\left[\frac{\sum \text{Observaciones negativas}}{\sum \text{Inspecciones}} \right] \times 100^{31}$ <p style="text-align: center;">Porcentaje %</p>	$\leq 30\%$ Eficiencia	Trimestral	Febrero Mayo Agosto Noviembre	Inspector de Aeronavegabilidad

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

$$^{31} \left[\frac{\sum \text{Observaciones negativas}}{\sum \text{Inspecciones}} \right] \times 100 = \left(\left[\frac{\text{Sumatoria de todas las observaciones negativas}}{\text{Sumatoria de todas las inspecciones realizadas a la compañía aérea}} \right] \times 100 \right)$$

Indicador 2-3: Cumplimiento del plan de seguridad operacional

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Evaluar con mayor frecuencia las OMAS tanto equipamiento físico como conocimientos del personal.	Cumplimiento del plan de seguridad operacional	$\left[\frac{\sum \text{Observaciones negativas}}{\sum \text{Intens de chequeo}} \right] \times 100^{32}$ <p style="text-align: center;">Porcentaje %</p>	$\leq 20\%$ Eficiencia	Semestral	Marzo Septiembre	Inspector de Aeronavegabilidad

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

$$^{32} \left[\frac{\sum \text{Observaciones negativas}}{\sum \text{Intens de chequeo}} \right] \times 100 = \left(\left[\frac{\text{Sumatoria de todas las observaciones negativas}}{\text{Sumatoria de todos los items de chequeo aplicados}} \right] \times 100 \right)$$

Indicador 3-3: Desempeño de la seguridad operacional

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Evaluar el nivel de conocimiento del personal sobre su entorno físico de trabajo, la manipulación del equipo.	Desempeño de la seguridad operacional	$\left[\frac{\#Tareas Realizadas}{\sum \#Tareas programadas} \right] \times 100^{33}$ <p>Porcentaje %</p>	$\geq 80\%$ <i>eficiente</i>	Bimensual	Febrero Abril Junio Agosto Octubre Diciembre	Compañías Aéreas

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

$$^{33} \left[\frac{\#Tareas Realizadas}{\sum \#Tareas programadas} \right] \times 100 = \left(\frac{\text{número de tareas que realiza y cumplidas por la compañía}}{\text{Sumatoria de las tareas totales programadas}} \right) \times 100$$

Indicador 4-3: Riesgos controlados

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Valorar los informes de riesgo presentados por las compañías de aviación.	Riesgos controlados	$\left[\frac{\sum \text{Riesgos Evitados}}{\sum \text{Riesgos identificados}} \right] \times 100^{34}$ <p style="text-align: center;">Porcentaje %</p>	$\geq 70\%$ control eficiente	Trimestral	Enero Abril Julio Octubre	Inspector de Aeronavegabilidad

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

$$^{34} \left[\frac{\sum \text{Riesgos Evitados}}{\sum \text{Riesgos identificados}} \right] \times 100 = \left(\frac{\text{Sumatoria de todos los riesgos evitados por las compañías aéreas}}{\text{Sumatoria de todos los riesgos identificados por los inspectores}} \right) \times 100$$

Indicador 5-3: Seguimiento del plan de seguridad operacional

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Valorar la documentación presentada para el funcionamiento de la compañía aérea.	Cumplimiento del plan de seguridad operacional	$\left[\frac{\sum \text{Requisitos aprobados}}{\# \text{Requisitos establecidos}} \right] \times 100^{35}$ <p style="text-align: center;">Porcentaje %</p>	$\geq 90\%$ control eficiente	Anual	Una vez al año	Inspector de Aeronavegabilidad

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

$$^{35} \left[\frac{\sum \text{Requisitos aprobados}}{\sum \text{Requisitos establecidos}} \right] \times 100 = \left(\frac{\text{sumatoria del numero de requisitos que cumple la compañía}}{\text{Número total de todos los requisitos establecidos por la autoridad que debe cumplir por la compañía}} \right)$$

Indicador 6-3: Mejora de la seguridad operacional

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Mejorar continuamente los sistemas de control, realizando inspecciones sorpresas y planificadas.	Mejora de la seguridad operacional	$\left[\frac{(\sum \text{Observaciones negativas})(\sum \text{Observaciones corregidas})}{\# \text{ Inspecciones}} \right]^{36}$	<p>= 0 <i>Aceptable</i></p> <p>0 ≤ 5 <i>poco aceptable</i></p> <p>≥ 6 <i>no aceptable</i></p>	Semestral	Marzo Septiembre	Inspector de Aeronavegabilidad

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

³⁶ $\left[\frac{(\sum \text{Observaciones negativas})(\sum \text{Observaciones corregidas})}{\# \text{ Inspecciones}} \right] = \left(\left[\frac{(\text{Sumatoria de las observaciones negativas que detectó el inspector}) \text{ por } (\text{Sumatoria de las observaciones que corrigió la compañía})}{\text{Número de inspecciones que se realizó a la compañía}} \right] \right)$

Indicador 7-3: Peligros destacados por mes

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Identificar a tiempo las fallas por parte de las compañías para que exista medidas correctivas a tiempo evitando accidentes e incidentes.	Peligros destacados por mes	$\left[\frac{\#Accidentes\ e\ incidentes\ ocurridos}{\#Riesgos\ identificados} \right] \times 100^{37}$ <p style="text-align: center;">Porcentaje %</p>	<p style="text-align: center;">= 0 ≤ 40 <i>Aceptable</i> ≥ 4 ≤ 100 <i>No aceptable</i></p>	Mensual	Fecha de cada mes	Compañías Aéreas

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

³⁷ $\left[\frac{\#Accidentes\ o\ incidentes\ ocurridos}{\#Riesgos\ identificados} \right] \times 100 = \left(\frac{[Número\ total\ de\ accidentes\ e\ incidentes\ ocurridos\ mensual\ en\ la\ compañía]}{Número\ de\ riesgos\ identificados\ por\ parte\ de\ la\ compañía} \right) \times 100$

3.3.2 Indicadores de alto impacto

Indicador 8-3: Peligros importantes

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Verificar mediante requisitos regulatorios el estado apropiado de las pistas, la vida útil de los radares y equipo de apoyo.	Peligros importantes	$\left[\frac{\sum \text{Requisitos regulatorios no aprobados}}{\# \text{Requisitos regulatorios}} \right] \times 100^{38}$ <p style="text-align: center;">Porcentaje %</p>	$\geq 100\%$ <i>no aceptable</i> $\geq 50\%$ <i>intervención inmediata</i> $\leq 25\%$ <i>Aceptable</i>	Semestral	Marzo Septiembre	Inspector de Aeronavegabilidad Compañías Aérea

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

$$^{38} \left[\frac{\sum \text{Requisitos regulatorios no aprobados}}{\sum \text{Requisitos regulatorios}} \right] \times 100 = \left(\left[\frac{\text{Sumatoria de los requisitos regulatorios que la compañía no aprueba}}{\text{Número total de los requisitos regulatorios}} \right] \times 100 \right)$$

Indicador 9-3: Adiestramiento

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Valorar el conocimiento del personal sobre los sistemas de apoyo y conocimientos generales sobre manuales, reglamentos, procesos y procedimientos.	Adiestramiento	Evaluaciones de conocimientos	Puntaje de calificación 16 mínimo 20 máximo	Semestral	Abril Octubre	Inspector de Aeronavegabilidad Compañías Aéreas

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Indicador 10-3: Monitoreo de la seguridad operacional

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Valorar el nivel de capacidad de administración que ejerce el explotador del servicio.	Monitoreo de la seguridad operacional	Observación Crítica	Cualitativo Criterio del inspector	Cada inspección física	Fecha de inspección	Inspector de Aeronavegabilidad

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Indicador 11-3: Encuesta ambiente de trabajo

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Valorar la capacidad de desempeño del personal en su puesto de trabajo designado.	Encuesta ambiente de trabajo	Evaluaciones de conocimientos	Puntaje de calificación 16 mínimo 20 máximo	Semestral	Abril Octubre	Compañías Aérea

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.3.3 Indicadores de bajo impacto

Indicador 12-3: Relación de riesgos controlados

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Verificar mediante requisitos regulatorios el estado físico de aeronaves, ponderar con mayor grado las observaciones.	Relación de riesgos controlados	$\left[\frac{\sum \text{Requisitos aéreos no aprobados}}{\# \text{Requisitos regulatorios}} \right] \times 100^{39}$ <p style="text-align: center;">Porcentaje %</p>	<p style="text-align: center;">$\geq 100\%$ <i>no aceptable</i></p> <p style="text-align: center;">$\geq 50\%$ <i>intervención inmediata</i></p> <p style="text-align: center;">$\leq 25\%$ <i>Aceptable</i></p>	Semestral	Marzo Septiembre	Inspector de Aeronavegabilidad Compañías Aérea

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

³⁹ $\left[\frac{\sum \text{Requisitos regulatorios no aprobados}}{\sum \text{Requisitos regulatorios}} \right] \times 100 = \left(\left[\frac{\text{Sumatoria de los requisitos regulatorios que la aeronave no aprueba}}{\text{Número total de los requisitos regulatorios}} \right] \times 100 \right)$

Indicador 13-3: Trabajo en equipo

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Diagnosticar mediante una observación cualitativa el nivel colaborativo de trabajo.	Trabajo en equipo	Observación crítica	Colaborativos No colaborativos	Cada inspección física	Fecha de inspección	Inspector de Aeronavegabilidad

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Indicador 14-3: Bienestar físico

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Evaluar la calidad del entorno físico ofrecido por la compañía aérea para sus colaboradores.	Bienestar Físico	Observación crítica	Adecuado No adecuado	Cada inspección física	Fecha de inspección	Inspector de Aeronavegabilidad

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Indicador 15-3: Mejora de la seguridad operacional

Objetivo	Indicador	Forma de medición	Criterio de valuación	Frecuencia de medición	Fecha de captura de datos	Responsable
Adquirir nuevos conocimientos respecto al SSP y SMS retroalimentación por parte del personal de la DGAC.	Mejora de la seguridad operacional	Cursos de SMS y SSP	Evaluación de conocimientos	Bianual	Inicio y fin del curso	Dirección General de Aviación Civil

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.4 Estrategias

Tabla 94-3: Estrategias del PSO

Objetivo	Indicador	Actividades	Estrategia
Evaluar las hojas de chequeo que tiene cada compañía aérea para el control de sus aeronaves	Gestión de la seguridad operacional	El inspector AIR verificara que las compañías aéreas cumplan con sus respectivas hojas de chequeo cumpliendo con la normativa exigida.	Estrategia reactiva: Regularizar las actuaciones del inspector de AIR bajo una perspectiva de disposición consiente y riguroso hacia la mitigación de peligros para tomar medidas correctivas de forma oportuna.
Evaluar con mayor frecuencia las OMAS tanto equipamiento físico como conocimientos del personal.	Cumplimiento del plan de seguridad operacional	El inspector de AIR tendrá que planificar una inspección específica para la OMA de la compañía en evaluación.	Estrategia proactiva: El evaluar el impacto de todo cambio que haya realizado la OMA para la ejecución de sus actividades para mitigar la consecuencia de peligros que puedan ser identificados.
Evaluar el nivel de conocimiento del personal sobre su entorno físico de trabajo, la manipulación del equipo.	Desempeño de la seguridad operacional	El inspector de AIR puede participar en la evaluación que las compañías realicen a sus colaboradores.	Estrategia proactiva: Coordinar conjuntamente la compañía aérea con el inspector de AIR la evaluación que realicen las mismas sobre sus colaboradores de trabajo, para analizar los resultados obtenidos cumplan con las exigencias de la DGAC.
Valorar los informes de riesgo presentados por las compañías de aviación.	Riesgos controlados	El inspector de AIR revisara con un criterio más	Estrategia reactiva: Realizar un seguimiento a las

		exigente los informes presentados por las compañías aéreas.	actividades que presentan observaciones, evaluar su desarrollo y avance de corrección.
Valorar la documentación presentada para el funcionamiento de la compañía aérea	Cumplimiento del plan de seguridad operacional	El inspector de AIR revisara con un criterio más exigente los informes presentados por las compañías aéreas.	Estrategia reactiva: Realizar un seguimiento a las actividades que presentan observaciones, evaluar su desarrollo y avance de corrección.
Mejorar continuamente los sistemas de control, realizando inspecciones sorpresas y planificadas.	Mejora de la seguridad operacional	El inspector de AIR tendrá que planificar el número de inspecciones que realizara en cada período.	Estrategia predictiva: El coordinador de AIR designara equipos de trabajo y autorizar las inspecciones necesarias para el control correcto hacia las compañías aéreas.
Identificar a tiempo las fallas por parte de las compañías para que exista medidas correctivas a tiempo evitando accidentes e incidentes.	Peligros destacados por mes	Las compañías aéreas realizaran análisis de los posibles riesgos que puedan identificar.	Estrategia predictiva: Los inspectores de AIR tendrán que supervisar las medidas correctivas tomadas por las compañías aéreas.
Verificar mediante requisitos regulatorios el estado apropiado de las pistas, la vida útil de los radares y equipo de apoyo.	Peligros importantes	Los inspectores y las compañías aéreas se reunirán para la evaluación conjunta del estado apropiado de las pistas, la vida útil de los radares y equipo de apoyo.	Estrategia reactiva: Implementar un programa conjunto que busque potenciar y desarrollar un enfoque preventivo de riesgos.

Valorar el conocimiento del personal sobre los sistemas de apoyo y conocimientos generales sobre manuales, reglamentos, procesos y procedimientos.	Adiestramiento	Los inspectores y las compañías aéreas se reunirán para la evaluación conjunta de los sistemas de apoyo y conocimientos generales sobre manuales, reglamentos, procesos y procedimientos.	Estrategia proactiva: Implementar un programa conjunto que busque potenciar y desarrollar un enfoque preventivo de riesgos.
Valorar el nivel de capacidad de administración que ejerce el explotador del servicio.	Monitoreo de la seguridad operacional	Los inspectores de AIR realizarán charlas de seguridad operacional a las compañías aéreas.	Estrategia proactiva: Promover la retroalimentación una cultura de gestión de riesgos a las compañías aéreas.
Valorar la capacidad de desempeño del personal en su puesto de trabajo designado	Encuesta ambiente de trabajo	Las compañías aéreas evaluarán el conocimiento de sus colaboradores.	Estrategia proactiva: Promover la retroalimentación una cultura de gestión de riesgos a las compañías aéreas.
Verificar mediante requisitos regulatorios el estado físico de aeronaves, ponderar con mayor grado las observaciones.	Relación de riesgos controlados	Los inspectores y las compañías aéreas se reunirán para la evaluación conjunta el estado físico de aeronaves, ponderar con mayor grado las observaciones.	Estrategia reactiva: Implementar un programa conjunto que busque potenciar y desarrollar un enfoque preventivo de riesgos.
Diagnosticar mediante una observación cualitativa el nivel colaborativo de trabajo.	Trabajo en equipo	EL inspector de AIR evaluará el ambiente de trabajo en las	Estrategia predictiva: Elaborar fichas de observación críticas para cada inspección.

		diferentes compañías aéreas.	
Evaluar la calidad del entorno físico ofrecido por la compañía aérea para sus colaboradores.	Bienestar físico	EL inspector de AIR evaluará el ambiente de trabajo en las diferentes compañías aéreas	Estrategia reactiva: Elaborar fichas de observación críticas para cada inspección
Adquirir nuevos conocimientos respecto al SSP y SMS retroalimentación por parte del personal de la DGAC.	Mejora de la seguridad operacional	Los inspectores de AIR recibirán cursos de actualización de conocimientos.	Estrategia proactiva: Retroalimentación periódica.

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.5 Nivel aceptable de rendimiento de Seguridad Operacional

(OACI, Anexo 19, 2016) Segunda edición, “los Estados determinarán el nivel aceptable de rendimiento en materia de seguridad operacional (ALoSP) por medio de su SSP. El ALoSP es el nivel mínimo de rendimiento en materia de seguridad operacional, tal como se lo defina en el SSP, expresado en términos de metas e indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional. El establecimiento y, lo que es más importante, el logro del ALoSP es el resultado final que busca el Estado a través de su SSP. Por lo tanto, el papel del Estado en la gestión de su rendimiento en materia de seguridad operacional debe ser claramente comprendido. El ALoSP para un Estado debe ser acordado por un grupo de altos directivos que representen a las distintas autoridades aeronáuticas y administrativas involucradas en el SSP”.

Nivel aceptable de rendimiento de seguridad operacional de la aviación general civil se manifiesta en los objetivos e indicadores de rendimiento, por ello se puede interpretar que al plantear un ALoSP es el nivel general del sistema de seguridad operacional que se pretende alcanzar, el criterio principal del SSP está basado en datos que se utiliza para observar y valorar el rendimiento en materia de seguridad operacional, por ello la OACI tiene indicadores generales que sede mantener en condición normal los resultados de los mismo, son los siguientes “de resultados” y “avanzados”:

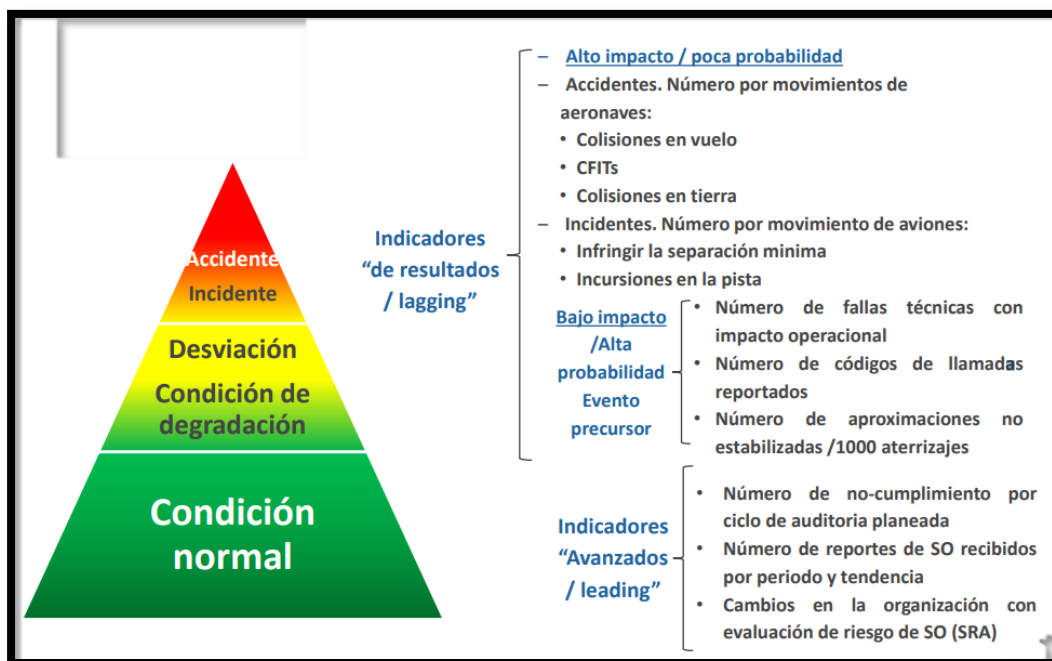


Figura 30-3: Indicadores “de resultados” y “avanzados”

Fuente: (OACI, ALoSP, 2017)

Realizado por: OACI, 2017

Los indicadores planteados en la investigación están direccionados a favorecer los análisis y estudios futuros de nuevos incidentes o accidentes que puedan ocurrir, facilitando interpretar con mayor rapidez los indicadores planteados por la OACI, ya que el objetivo principal de esta investigación es reducir accidentes e incidentes mediante un mayor control sobre los SMS de las compañías y rigurosidad por parte del estado.

3.5.1 Resultados de la implementación del sistema de gestión de seguridad Operacional – SSP

Para poder realizar una correcta gestión y medir el rendimiento de SSP, se debe tomar en cuenta que no se puede gestionar lo que no se puede medir, por ello es necesario que exista un sistema de recolección de datos y obtener una base de datos que justifique el análisis, se plantea el siguiente criterio para la indagación de resultados:

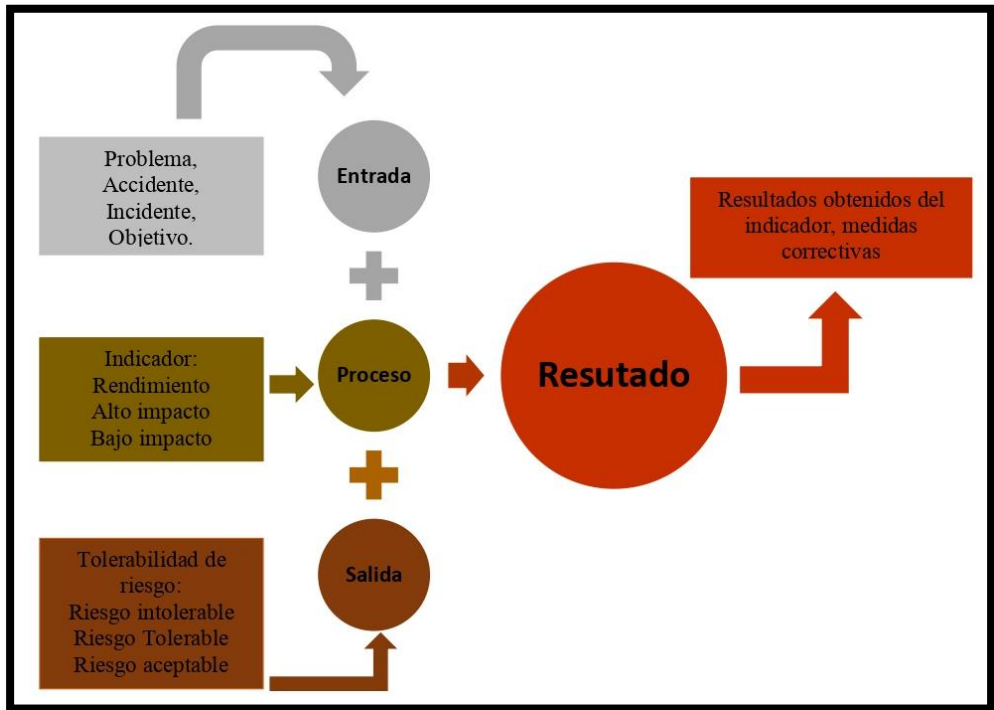


Figura 31-3: Proceso de resultados
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.5.2 Implementación del PSO

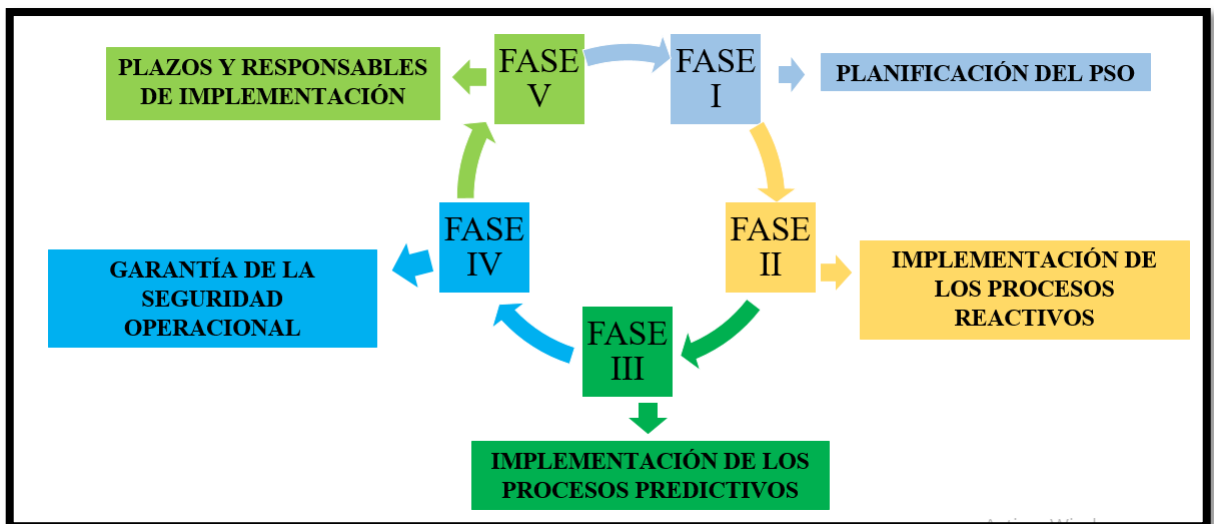


Figura 32-3: Implementación del PSO
 Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

Fase	Proceso	Conceptos	Tiempo de desarrollo
Fase I	Planificación del PSO	Investigación, análisis, interpretación de datos y resultados.	Tiempo que tarde la investigación previa se sugiere de 3 a 4 meses
Fase II	Implementación de procesos reactivos	Componentes del plan de seguridad operacional	1 mes
Fase III	Implementación de los procesos predictivos	Desarrollo de indicadores, metas, estrategias, objetivos alcanzables y realistas.	2 meses
Fase IV	Garantía de la seguridad operacional	Monitoreo constante de los indicadores, cumplimiento de estrategias y objetivos, gestión de cambio, mejora continua	Siguiendo los tiempos marcados por los indicadores respectivos
Fase V	Plazos	Instrucción, comunicación, aplicación y divulgación internas y externas de la información sobre seguridad operacional	Desde el desarrollo hasta la implementación del PSO, 6 a 12 meses
	Responsables	Director de DGAC	

	Miembros del CESO	1 a 3 semanas para escoger la comisión a cargo del PSO
	Inspectores de Aeronavegabilidad	
	JIA	
	SSP	

Figura 33-3: Implementación del PSO

Realizado por: Mendoza Robles Yessenia, 2020

3.5.3 *Beneficios de la gestión de la seguridad operacional*

Una correcta y bien gestionada seguridad operacional SSP en un estado, logra que el mismo genere un nivel de confianza para los usuarios cada vez mayor, tomando en cuenta que la aviación ya sea general o comercial es un paso para el desarrollo de dicho estado o nación, por ello es importante que el SSP y SMS siempre estén conectados ya que los dos sistemas generan un beneficio operativo para la seguridad operacional, manteniendo los estándares exigidos por la OACI, también se obtendrán beneficios económicos tanto para las empresas como para el PIB del país, benéficos ambientales serán notables al ser un medio de transporte seguro y confiable podrá ser más utilizado por los usuarios tanto para transportar pasajeros como carga siendo este medio el que menor contamina el ambiente y más beneficios genera.

3.6 Glosario

ADREP	Reporte de datos de accidentes e incidentes (Accident/Incident Data Reporting)
AGA	Aeródromos y ayudas terrestres
AIG	Investigación de accidentes e incidentes de aviación
AIR	Aeronavegabilidad
ALoSP	Nivel aceptable de rendimiento en material de seguridad operacional
ANC	Comisión de Aeronavegación
ANS	Servicios de navegación aérea
AOC	Certificado de explotador de servicios aéreos
ARCM	Mecanismo Regional de Cooperación AIG (de Sudamérica)
ATM	Gestión de tránsito aéreo
CAA	Autoridad de aviación civil
CAP	Plan de medidas correctivas
CAR	Región Centro América y Caribe

CE	Elementos críticos
CE-1	Legislación aeronáutica básica
CE-2	Reglamentos de explotación específicos
CE-3	Sistemas y funciones estatales
CE-4	Personal técnico calificado
CE-5	Orientación técnica, instrumentos y suministro de información crítica en materia de seguridad operacional
CE-6	Obligaciones de otorgamiento de licencias, certificaciones, autorizaciones y/o aprobaciones
CE-7	Obligaciones de vigilancia
CE-8	Solución de problemas de seguridad operacional
CMA	Enfoque de observación continua
CRM	Gestión de los recursos de la tripulación
DGAC	Directores generales de aviación civil
DSO	Director de Seguridad Operacional
EI	Aplicación eficaz
ESC	Comité Ejecutivo Directivo
F&R	Constataciones y recomendaciones
FFHH	Factores humanos
FIR	Regiones de información de vuelo
GANP	Plan Mundial de Navegación Aérea
GAP	Brecha
GASP	Plan Global de Seguridad Operacional de la Aviación
GASPRG	Grupo sobre la hoja de ruta del Plan global de seguridad operacional de la aviación
HLSC	Conferencia de alto nivel sobre seguridad operacional
HRC	Categorías de alto riesgo
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo (International Air Transport Association)
ICVM	Misión de validación coordinada de la OACI
INFRA	Factores de infraestructura
ISSG	Grupo sobre la estrategia de seguridad operacional de la industria
iSTARS	Sistema Integrado de Análisis y Reportes de Tendencias de Seguridad Operacional (Integrated Safety Trend Analysis and Reporting System)
LEG	Legislación aeronáutica básica y reglamentos de aviación civil

MET	Factores meteorológicos
NCMC	Coordinador nacional de observación continua
OLF	Marco en línea
OPS	Operaciones de aeronaves
ORG	Organización de la aviación civil
PEL	Otorgamiento de licencias al personal e instrucción
PQ	Preguntas del protocolo
QMS	Sistema de gestión de la calidad
RAAC	Reunión de autoridades de aviación civil
RAIO	Organización regional de investigación de accidentes e incidentes
RASG	Grupos regionales de seguridad operacional de la aviación
RASG-PA	Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación – Panamérica
RE	Excursiones de pista
RPA	Aeronaves pilotadas a distancia
RSOO	Organización regional de supervisión de la seguridad operacional
SAM	Región Sudamericana
SAMSP	Plan de Seguridad Operacional de la Región Sudamericana
SARP	Normas y métodos recomendados
SD	Desviación estándar
SDCPS	Sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional
SMM	Manual de gestión de la seguridad operacional
SMP	Grupo de expertos sobre gestión de la seguridad operacional
SMS	Sistema de gestión de la seguridad operacional
SOI	Índice de vigilancia de la seguridad operacional
SPI	Indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional
SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
SSO	Sistema estatal de supervisión de la seguridad operacional
SSP	Programa Estatal de Seguridad Operacional
SSR	Informe de seguridad operacional del Estado
SWIM	Gestión de la información a escala del sistema
TBD	A ser definido
TEC	Factores técnicos
USOAP	Programa universal de auditoría de la supervisión de la seguridad operacional

CONCLUSIONES

Se determinó que al adquirir un conocimiento teórico sobre el SSP y SMS, se logró diagnosticar la situación actual de las compañías de aviación general con su respectivo análisis y se comprobó que en el período 2015-2019 existieron 304 eventos de riesgo, esto permitió que los nuevos procesos de SSP de PSO propuesto facilite acciones correctivas a los eventos de riesgos detectados.

Los lineamientos de implementación del PSO propuesto están basados en los métodos y procedimientos aprobados por la OACI para el manejo y prevención de riesgos, respetando los criterios pero a su vez adecuándolos a los nuevos indicadores, metas, objetivos, y estrategias adaptados a la realidad de la aviación general en el Ecuador.

Se puede concluir que en la actualidad existe un gran vacío de información debido a que una gran parte de los registros no identifican la causa, razón del incidente o accidente, por lo cual el PSO propuesto cuenta con herramientas de seguimiento, evaluación y control para garantizar el mejoramiento continuo.

El Plan de Seguridad propuesto pretende reducir y limitar el incremento de los sucesos de seguridad operacional dado que se ha demostrado que manera significativa han aumentado desde el año 2015 al 2019.

Los sucesos de riesgo con mayor recurrencia que se registran son: la pérdida de control en tierra, al momento de realizar una aproximación, despegue de pista, pérdida de control en vuelo y colisión en tierra gran parte de estos eventos han ocurrido por la escasa o nula planificación, capacitación a la tripulación, falla de radares tanto de las aeronaves como los de pistas.

Los incidentes no graves son precursores para que ocurran accidentes o incidentes graves por ello se detectó que es muy útil fijarse en los procedimientos que las compañías aéreas adoptan.

Los acontecimientos correspondientes a los aeródromos tienen un vasto número de eventos de riesgos ya que se detectó que existe un déficit de control del SMS y SSP al mantenimiento del mismo, esto ha incrementado e incrementará peligros que darán lugar a los riesgos generando una amenaza.

Las operaciones del estado y las operaciones no identificadas son las que más sucesos registran con un total de 167 eventualidades de riesgo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda dar seguimiento por parte de las autoridades a los sucesos de riesgos detectados, ya que muchos de ellos están directamente relacionados debido que al no tomar las medidas correctivas adecuadas estos siguen generando incidentes dado que si son detectados a tiempo se pueden evitar accidentes graves.

De acuerdo a la conclusión 2 se debe aplicar un PSO de acuerdo a la realidad del Ecuador enfocado a un mayor control por parte del estado y así poder garantizar la seguridad del servicio a los usuarios nacionales y a la comunidad internacional.

Se recomienda que para poder reducir los sucesos de riesgo y generar un impacto positivo, se sugiere ser estricto al momento de aplicar los indicadores respectivos ya que las valoraciones de los mismos ayudarán a mantener un control adecuado sobre los procesos de SSP que aplica el estado sobre los explotadores del servicio.

Se recomienda el monitoreo continuo de las actividades aéreas y registro de la información para evitar que los datos registrados estén incompletos y evitar fallas o malas estadísticas al momento de emitir informes sobre seguridad aérea.

De acuerdo a la conclusión 5 se recomienda aplicar talleres y seminarios de seguridad operacional dirigidos a los explotadores del servicio, aeródromos y los inspectores de aeronavegabilidad, así como la adecuada aplicación del equipamiento idóneo para la navegación.

Se recomienda fijarse y corregir los incidentes no significativos readecuar los procesos de los mismos para evitar incidentes graves futuros.

Se recomienda solicitar al estado el mantenimiento apropiado de los aeródromos pequeños donde estas compañías de aviación general operan.

Tomando en referencia la conclusión 8, se puede recomendar a la DGAC formar parte de los procesos de estos entes, ya que son los que más registran incidentes o accidentes que afectan a la comunidad civil.

BIBLIOGRAFÍA

- Abell, D. (1994). *The International Association for Management Development in Dynamic Societies*. Obtenido de: <http://www.ceeman.org/docs>
- AERO.UPM. (2005). *La aviación general* . Obtenido de: https://www.aero.upm.es/departamentos/economia/investiga/informe2005/informe_2005_pdf/4_3Industria_Aeroespacial_AviacionGeneral.pdf
- Aeronavegabilidad. (2019). *Fundamos de aeronavegabilidad* . Obtenido de: <https://www.aviacioncivil.gob.ec/>
- AESA. (2019). *Agencia estatal de seguridad aérea* . Obtenido de: https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4748910/paso_19_21.pdf
- AOPA. (2019). *Statistics aircraft owners and pilots association*. Obtenido de: <http://www.aopa.org/>
- ARCM-SAM. (2019). *Mecanismo de cooperación regional AIG*. Obtenido de: <https://arcm-sam.org/>
- Castillero. (2013). *Tipos y niveles de investigación*. Obtenido de: <http://devnside.blogspot.com/2017/10/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>
- CEAACES. (2019). *Elaboración de planes* . Obtenido de: <http://evaluacion.esPOCH.edu.ec/joomla/images/stories/documento-guia-elaboracion-de-planes-ies.pdf>
- Chavez, N. (2007). *Introducción a la investigación educativa*. Obtenido de: <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=4556>
- DGAC. (2019). *Dirección general de aviación Civil-Ecuador*. Obtenido de: <https://www.aviacioncivil.gob.ec/>
- DGAC. (2019). *Estadística transporte aéreo* . Obtenido de: <https://www.aviacioncivil.gob.ec/>
- DGAC. (2019). *Ley de Avacion Civil*. Quito , Pichincha , Ecuador .
- DGAC. (2019). *Plan de seguridad operacional Ecuador*. Obtenido de: https://www.aviacioncivil.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2020/02/plan_de_seguridad_operacional-ecuador-dic-2019-1.pdf
- DGAC. (2019). *Politica de seguridad operacional* . Quito, Pichincha, Ecuador .

- DGAC. (2019). *Políticas de Seguridad operacional* . Quito, Pichincha, Ecuador .
- DGAC-BOLIVIA. (s.f.). *Dirección general de aviación de Bolivia* . Obtenido de:
<https://www.dgac.gob.bo/>
- DGACPAI. (2017). *Dirección general de aeronáutica civil prevención de accidentes*, . Obtenido de:
 de: prevac@dgac.gov.bo
- DIRPLAN. (2011). *Guía de elaboración de planes*. Obtenido de:
http://www.dirplan.cl/centrodedocumentacion/Documents/Metodologia/Guia_Elaboracion_Planes_marzo_2011.pdf
- Enguita, A. (2010). *El transporte aereo hoy, y generalidades* . Obtenido de: <http://www.coam.org>
- ETSIA. (2015). *Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos de Madrid* . Obtenido de:
<https://www.aero.upm.es/departamentos/economia/investiga/Informe%202007/43.%20Aviacion%20General.html>
- Eyssautier. (2002). *Metodología de investigación*. Obtenido de:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lhr/peralta_p_s/capitulo3.pdf
- FAA. (2020). *Federal Aviation Administration USA*. Obtenido de: www.faa.gov
- FI-AEROWEB. (2019). *Aerospace & defense market data and information*. Obtenido de:
<http://www.fi-aeroweb.com/>
- GORAYMI. (2015). *Mapa del Ecuador* . Obtenido de: <https://www.goraymi.com/>
- Guidelines, N. (2018). *Elaboración de planes de acción*. Obtenido de:
<https://nsdsguidelines.paris21.org/es/node/286>
- Harrington, J. (2006). *Mejoramiento de los procesos de empresas*. Obtenido de
<http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v73n150/a09v73n150.pdf>
- Hernández R., Fernández C., & Baftista, P. (2014). *Metodología de la investigación* . Mexico D.F.: McGraw-Hill.
- IADB. (2020). *Inter-American development bank*. Obtenido de:
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Transporte-a%C3%A9reo-Temas-actuales-para-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Regulaci%C3%B3n-y-econom%C3%ADa.pdf>
- ICAO. (2010). *ECCAIRS*. Obtenido de:
https://www.icao.int/SAM/SSP/Pages/ES/ECCAIRS_Implementation_ES.aspx

- ICAO. (2016). *International Civil Aviation Organization*. Obtenido de: <https://www.icao.int/>
- ICAO. (2016). *Introducción al sistema ADREP/ECCAIRS*. Obtenido de: <https://www.icao.int/SAM/Documents/2016-AIGARCM/P14-Introduccion%20al%20ECCAIRS.pdf>
- JIA. (2019). *Reglamento de la junta investigadora de accidentes*. Quito, Pichincha, Ecuador .
- Kabboul, F. (2004). *Proceso de mejoramiento continuo*. Obtenido de: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/mejoramiento2004-2.pdf>
- Larenas, N. (2018). *Nicolás Larenas Noticias de aviación y Freelance - Marketing Digital*. Obtenido de: <https://www.nlarenas.com/2018/09/seguridad-y-accidentes-aereos-en-ecuador/>
- López, I. (2004). *Evaluación e indicadores*. Obtenido de: <https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/25878>
- OACI. (2016). *Anexo 13*. Montreal, Canada.
- OACI. (2016). *Anexo 19*. Montreal, Canada.
- OACI. (2016). *Datos para profesionales de la aviación*. Obtenido de: <https://data.icao.int/newdataplus/>
- OACI. (2017). *ALoSP*. Obtenido de: https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSP_ECU/M%C3%B3dulo%209%20-%20ALoSP.pdf
- OACI. (2018). *El transporte internacional de la carga aérea*. Obtenido de: https://www.icao.int/Security/aircargo/Moving%20Air%20Cargo%20Globally/ICAO_WCO_Moving_Air_Cargo_es.pdf
- OACI. (2018). *Manual de la Seguridad Operacional*. Obtenido de: www.icao.int
- OACI. (2019). *Doc. 9859*. Obtenido de: <https://www.icao.int/SAM/Documents>
- OACI. (2019). *Plan de seguridad operacional de la región SAM*. Obtenido de: https://www.icao.int/SAM/eDocumentsrestore/SAMSP_sp_24Jun2019.pdf
- Peteiro, R. (2005). *Gestión por procesos y modelación de procesos*. Obtenido de: <https://www.gestiopolis.com/gestion-por-procesos-y-modelado-de-procesos/>
- PILATUS. (2020). *Pilatus Aircraft Ltd*. Obtenido de: <https://www.pilatus-aircraft.com/en>

- Porter. (1996). *Gestión de procesos*. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/993/99318788001.pdf>
- Pulido. (2007). *Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica*. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005061.pdf>
- Ramírez, C. (2015). *Logística comercial internacional*. Universidad del Norte.
- Shánchez, G. (2018). *Tráfico Aereo*. Obtenido de: <http://repositorio.espe.edu.ec/>
- SKYBRARY.AERO. (2019). *ADREP OACI*. Obtenido de: https://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_ADREP
- SMSANSP, I. (2019). *ICAO SMSANSP*. Obtenido de: <https://www.icao.int/NACC/Documents>
- TakeOffBriefing. (2013). *División del espacio aéreo*. Obtenido de: <http://www.takeoffbriefing.com/como-se-divide-y-organiza-el-espacio-aereo-firctrmaatzcta-video/>
- UMA.ES. (s.f.). *Instituto Andaluz de Tecnología*. Obtenido de: <https://www.uma.es/fgaccess-grupo-de-investigacion/cms/menu/entidades-participantes/instituto-andaluz-de-tecnologia/>
- UPCOMMONS.UPC. (2009). *Sistema de transporte aereo*. Obtenido de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6369/06.pdf?sequence=7&isAllowed=y/bitstream/handle/2099.1/6369/06.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- USOAP. (2019). *Informe de seguridad operacional*. Obtenido de: www.icao.int
- WTO. (2006). *World Trade Organization*. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/airtransport_2000_s.pdf

Anexos

Anexo A Hoja de inspección a una compañía aérea

Nombre de la compañía													
#	# Documento / Registro	Aprobación / Data Aprobada	AERONAVE				Sistema / Referencia	Taller / Persona que instaló	Fecha realización trabajo	Fecha de inspección	Duración de inspección	Aprobación	Observaciones
			Marca	Modelo	Serie	Matrícula							
1	A-19-01	SB A320-27-1269 Rev 0	AIRBUS	A320-214	4547		ELAC B L101						
2	A-19-10	SB A320-27-1269 Rev 0	AIRBUS	A319-112	1882		ELAC B L101						
3	A-19-38	SB A320-27-1269 Rev 0	AIRBUS	A320-214	4789		ELAC B L101						
4	A-19-51	SB A320-27-1267	AIRBUS	A319-115	3518		ELAC B L101						
5	A-19-02	SB A320-34-1595	AIRBUS	A320-214	3408		modificar cableado rack 80VU						
6	A-19-03	SB A320-34-1449 Rev 8	AIRBUS	A320-214	3408		2 MMR GLU 925						
7	A-19-04	SB A320-34-1692	AIRBUS	A320-214	3408		Transponder TPR901 / f ADS-B						
8	A-19-09	SB A320-31-1482 Rev 1	AIRBUS	A320-214	3408		DMC S13-2 Std for CEO						
9	A-19-39	SB A320-31-1482 Rev 1	AIRBUS	A320-214	4789		DMC S13-2 Std for CEO						
10	A-19-21	SB A320-31-1482	AIRBUS	A320-214	3467		DMC						
11	A-19-24	SB A320-31-1482	AIRBUS	A320-214	4487		DMC						
12	A-19-66	SB A320-31-1482	AIRBUS	A320-214	4599		DMC						
13	A-19-22	SB A320-27-1267	AIRBUS	A320-214	3467		ELAC						
14	A-19-26	SB A320-27-1269	AIRBUS	A320-214	4487		ELAC Std L101						
15	A-19-27	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A320-214	4789		FMGC Std H2C14						
16	A-19-28	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A320-214	4599		FMGC Std H2C14						
17	A-19-29	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A320-214	4547		FMGC Std H2C14						
18	A-19-30	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A320-214	4487		FMGC Std H2C14						
19	A-19-31	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A320-214	4100		FMGC Std H2C14						
20	A-19-32	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A320-214	3408		FMGC Std H2C14						
21	A-19-33	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A319-115	3518		FMGC Std H2C14						
22	A-19-34	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A319-115	3467		FMGC Std H2C14						
23	A-19-35	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A319-112	2078		FMGC Std H2C14						
24	A-19-36	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A319-112	1882		FMGC Std H2C14						
25	A-19-37	SB A320-22-1523 Rev 2	AIRBUS	A320-214	4789		CDDS						

Realizado por: (Aeronavegabilidad, 2019)

Anexo B Información obtenida por el sistema ADREP/ECCAIRS del Ecuador

Para el siguiente anexo por motivos de confidencialidad de la DGAC del Ecuador algunos datos han sido ocultados.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
File number	Responsib	Occurrenc	State/are	Location nam	Local dat	UTC date	Manufacturer/mo	Aircraft registra	Operator	Operation type	Call sign	Injury leve	Fatal, passen	Fatal, crew t	Total fatali	Aircraft dama	Report stat	Flight phase
2	ATS-22784-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO F	15/11/2019	16/11/2019	MAULE - MT7			Non-Commercial O		None		0	0	None		Take-off
3	IBIS-22783-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO II	11/11/2019	11/11/2019	EMBRAER - EMB145			State Operations -		None		0	0	None		Landing
4	ATS-22756-2	Incident	Ecuador	AEROPUERTO II	27/10/2019	28/10/2019	ATR - ATR42 - 300			Commercial Air Tra		None		0	0			En route
5	IBIS-22767-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO I	28/10/2019	28/10/2019	EMBRAER - EMB145			State Operations -		None		0	0			Take-off
6	IBIS-22768-2	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO I	25/10/2019	25/10/2019	EMBRAER - EMB145			State Operations -		None		0	0			Landing
7	RIPO-22660-	Accident	Ecuador	PISTA WARIENT	23/8/2019	23/8/2019	CESSNA - 182 - P			Commercial Air Tra		Fatal		1	4			Take-off
8	VOL-LIB-226-	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO II	4/8/2019	4/8/2019	BEECH - 350 - B300			State Operations -		None		0	0			Approach
9	IBIS-22583-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO II	23/7/2019	23/7/2019	LOCKHEED - P3			State Operations -		None		0	0			Take-off
10	RIPO-22588-	Incident	Ecuador	PISTA WENTADI	22/7/2019	22/7/2019	CESSNA - 206			Commercial Air Tra		None		0	0			Landing
11	ATS-22559-2	Major incider	Ecuador	AEROPUERTO C	15/7/2019	15/7/2019	CESSNA - 150			Commercial Air Tra		None		0	0			Approach
12	RIPO-22563-	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO S	13/7/2019	13/7/2019	BRITTEN NORMAN -			Commercial Air Tra		None		0	0			Approach
13	VOL-ATS-22	Major incider	Ecuador	AEROPUERTO II	11/7/2019	11/7/2019	BEECH - 350			State Operations -		None		0	0			Take-off
14	ATS-22545-2	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO II	6/7/2019	6/7/2019	BOEING - 767 - 300			Commercial Air Tra		None		0	0			Take-off
15	ATS-22544-2	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO II	6/7/2019	6/7/2019	BOEING - 767			Commercial Air Tra		None		0	0			Approach
16	ATS-22539-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO II	4/7/2019	5/7/2019	BOEING - 737 - 400			Commercial Air Tra		None		0	0			Approach
17	IBIS-22534-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO II	2/7/2019	2/7/2019	CASA - CN295			State Operations -		None		0	0			Taxi
18	VOL-ATS-22	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO II	1/7/2019	1/7/2019	EMBRAER - EMB135			State Operations -		None		0	0			Approach
19	IBIS-12540-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO I	25/6/2019	25/6/2019						None		0	0			
20	ATS-12484-2	Major incider	Ecuador	AEROPUERTO F	4/6/2019	4/6/2019	CESSNA - 206 - UNI			Non-Commercial O		None		0	0			Approach
21	ATS-12481-2	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO II	2/6/2019	3/6/2019	LOCKHEED - P3			State Operations -		None		0	0			Approach
22	VOL-12384-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO II	19/5/2019	19/5/2019	PIPER - PA31T - 2			Non-Commercial O		None		0	0			Approach
23	IBIS-12379-2	Serious incid	Ecuador	TOSAGUA	14/5/2019	14/5/2019	EMBRAER			State Operations -		None		0	0			Manoeuvring
24	RIPO-12373-	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO II	12/5/2019	12/5/2019	LOCKHEED - P3			State Operations -		None		0	0			En route
25	VOL-12368-2	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO F	10/5/2019	10/5/2019	CESSNA - 172 - S			Non-Commercial O		None		0	0			Approach
26	RIPO-12366-	Accident	Ecuador	AEROPUERTO II	9/5/2019	9/5/2019	PIPER - PA34 - 220			Non-Commercial O		None		0	0			Taxi
27	ATS-12539-2	Major incider	Ecuador	AEROPUERTO II	8/5/2019	8/5/2019	BOEING - 737 - 400			Commercial Air Tra		None		0	0			Approach
28	ATS-12356.2	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO II	6/5/2019	6/5/2019	EMBRAER - EMB145			State Operations -		None		0	0			Approach
29	RIPO-12360-	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO II	4/5/2019	5/5/2019	AIRBUS - A330 - 20			Commercial Air Tra		None		0	0			Take-off
30	RIPO-12357-	Serious incid	Ecuador	AEROPUERTO II	3/5/2019	3/5/2019	CESSNA - 525			Non-Commercial O		None		0	0			Take-off
31	RIPO-12499-	Accident	Ecuador	ISLA DE BEJUCA	3/5/2019	3/5/2019	AYRES - S2R - T - T			Specialised Opera		Serious		0	0			Manoeuvring
32	RIPO-12340-	Significant ir	Ecuador	AEROPUERTO II	26/4/2019	26/4/2019	CESSNA - 152			Non-Commercial O		None		0	0			Taxi
33	ATS-2278-2	Incident	Ecuador	AEROPUERTO II	22/3/2019	22/3/2019	PIPER - PA34			Non-Commercial O		None		0	0			Take-off
34	VOL-2264-2	Incident	Ecuador	AEROPUERTO II	18/3/2019	18/3/2019	GULFSTREAM - GV			Non-Commercial O		None		0	0			Approach

Realizado por: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

Anexo C Registro de incidentes de la región I y III

Para el siguiente anexo por motivos de confidencialidad de la DGAC del Ecuador algunos datos han sido ocultados.

REGISTRO DE ACCIDENTES DE AVIACION AÑO 2013 REGIONES I Y III

Actualizado a diciembre de 2013

FILE No.	COMPAÑÍA U OPERADOR	MARCA Y MODELO DE AERONAVE	MATRICULA	FECHA	HORA (UTC)	LUGAR	TIPO OPERACIÓN	FASE DE VUELO	TIPO DE ACCIDENTE	TRIPULACIÓN	CAUSA PROBABLE	LESIONES		OBSERVACIONES
												MORTALES	GRAVES	
1		Piper PA34		7 FEB	15:30	SANTO DOMINGO	PRIVADO	ATERRIZAJE	REPLEGAMIENTO TREN DE NARIZ		FALLA DEL ACTUADOR			EN ARCHIVO RI UIO
2		Cessna C188		20 FEB	19:31	PISTA Km 192, La Concordia	FUMIGACION	Despegue	Pérdida de potencia		ROTURA DE ACOPLE DE BOMBA DE COMBUSTIBLE			FALTA FIRMAS LISTO PARA ARCHIVO EN RI UIO
3		Cessna C172		12 JUNIO	20:00	PISTA MORETECOCHA, PASTAZA	SERVICIOS COMUNITARIOS	ATERRIZAJE	ATERRIZAJE DEMASIADO LARGO		INADECUADA PLANIFICACION DEL VUELO			
4		PIPER PA22		13 JUNIO	20:38	TAISHA, PASTAZA	SERVICIOS COMUNITARIOS	DESPEGUE	PERDIDA DE CONTROL EN VUELO		PERDIDA DE CONSCIENCIA SITUACIONAL	4		EN ARCHIVO RI UIO
5		Piper PA32		30 AGO	16:30	MACAS	SERVICIOS COMUNITARIOS	ATERRIZAJE	PERDIDA DE POTENCIA IMPACTO CONTRA EL TERRENO		FALLA DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE		8	
6		Cessna C172		21 SEP	17h30	PISTYA TAYUNTZA	SERVICIOS COMUNITARIOS	DESPEGUE	IMPACTO CON EL TERRENO		INADECUADA PLANIFICACION DEL VUELO	3	1	
7		Cessna C206		13 NOV	17h20	MONTALVO, PASTAZA	SERVICIOS COMUNITARIOS	RODAJE	PERDIDA DE CONTROL EN TIERRA		FALTA DE CRITERIO DE PILOTO AL ENCENDER MANUALMENTE EL MOTOR			
8		Cessna C182		30 nov	17h30	YANAYACU Pastaza	SERVICIOS COMUNITARIOS	ATERRIZAJE	PERDIDA DE CONTROL EN TIERRA		Incorrecto procedimiento de aproximación y aterrizaje			

Realizado por: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)

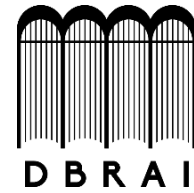
Anexo D Parque Aeronáutico Nacional del Ecuador

PARQUE AERONAUTICO NACIONAL									
REGION I - SIERRA									
No.	COMPANIA	MATRICULA	MARCA	MODELO	AÑO FAB	ESTADO	PMD (TM)	MLW(KG)	Tipo de Operación
17	AEROMASTER	HC-BIK	BELL	206B	1972	ACCIDENTADO	1,45		133,135
18	AEROREGIONAL	HC-CTF	BOEING	B737-5Y0	1991	OPERATIVA			121
19	AEROREGIONAL	HC-CUH	BOEING	B737-500	1991				
19	AVIOANDES	HC-CJD	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B2	1991	OPERATIVA	2,50		133,135
20	AVIOANDES	HC-CJE	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B2	1990	OPERATIVA	2,50		133,135
21	AVIOANDES	HC-CKU	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B3	2001	OPERATIVA	2,25		133,135
22	AVIOANDES	HC-CEC	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-BA	1997	OPERATIVA	2,10		133,135
23	AVIOANDES	HC-CQC	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B2	2010	OPERATIVA	1,37		133,135
24	AVIOANDES	HC-CSY	BOMBARDIER	DCH-8-202	1996	OPERATIVA			135
25	AVIOANDES	HC-CTY	BOMBARDIER	DHC-8-202		OPERATIVA			
26	DAC	HC-DAG	BEECHCRAFT	E90	1975	OPERATIVA	4,58		91
27	DAC	HC-DAC	BEECHCRAFT	B300	2013	OPERATIVA	6,84		91
28	ECOCOPTER	HC-CUU	AIRBUS HELICOPTERS	AS350-B3e	2011	OPERATIVA	4,96		133
29	LAMATOURS	HC-CMF	CESSNA	R172H	1973	OPERATIVA	1,15		141
30	LAMATOURS	HC-CQI	CESSNA	172N	1976	OPERATIVA	1,6		141
31	PETROAMAZONAS	HC-CGO	EMBRAER	EMB-145LR	2008	OPERATIVA	22,00		125
32	TAME	HC-CID	AIRBUS	A320-232	1998	OPERATIVA	77,00		121
33	TAME	HC-CGF	EMBRAER	ERJ 190-100	2007	OPERATIVA	50,30		121
34	TAME	HC-CGG	EMBRAER	ERJ 190-100	2007	OPERATIVA	50,30		121
35	TAME	HC-CGT	AIRBUS	A-310-132	2000	OPERATIVA	75,00		124

Realizado por: (DGAC, Dirección General de Aviación Civil-Ecuador, 2019)



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA EL
APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 01 / 03 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: YESSENIA ELIZABETH MENDOZA ROBLES
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
Título a optar: INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: Lcdo. Holger Ramos, MSc.



Firmado
electrónicamente
por:
**HOLGER GERMAN
RAMOS UVIDIA**



0649-DBRAI-UPT-2021