

INSTITUTO DE GOBIERNO Y DE GESTIÓN PÚBLICA
UNIDAD DE POSGRADO

**CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO AÉREO POR
INCREMENTO DEL TRÁNSITO AÉREO EN EL
AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ,
CALLAO 2019 – 2020**

**PRESENTADO POR
JESSICA LILA RIVERA YNOÑAN**

**ASESOR
JESÚS RUITÓN CABANILLAS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN GOBIERNO Y GESTIÓN
PÚBLICA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL ESTADO**

**LIMA – PERÚ
2023**



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



U N I V E R S I D A D D E
SAN MARTIN DE PORRES

INSTITUTO DE GOBIERNO Y DE GESTION PÚBLICA

SECCIÓN DE POSGRADO

**CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO AÉREO POR INCREMENTO
DEL TRÁNSITO AÉREO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL
JORGE CHAVEZ, CALLAO 2019 – 2020**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN GOBIERNO Y GESTIÓN
PÚBLICA**

PRESENTADO POR:

JESSICA LILA RIVERA YNOÑAN

ASESOR:

MAG. JESÚS RUITÓN CABANILLAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL ESTADO

LIMA, PERÚ

2023

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a mis padres y a todas las buenas personas que tienen vocación de servicio y que han coadyuvado a esta investigación.

AGRADECIMIENTO

Los agradecimientos a los
catedráticos de la Universidad San
Martín de Porres por sus enseñanzas
para mi formación profesional y a mi
amiga Estrella Alcántara,
controladora de tránsito aéreo (CTA)
de CORPAC S.A.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	27
1.1. Antecedentes de la Investigación	27
1.1.1. Antecedentes Internacionales	27
1.1.2. Antecedentes Nacionales	28
1.2. Bases teóricas	30
1.2.1. Variable Independiente: Tránsito Aéreo	30
1.2.2. Variable Dependiente: Incidentes	33
1.3. Definición de términos básicos	42
CAPÍTULO II: PREGUNTAS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	44
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.1 Diseño metodológico	48
3.2 Diseño muestral	48
3.3 Técnicas de recolección de datos	49
3.4 Técnicas de gestión y estadísticas para el procesamiento de la información	49
3.5 Aspectos éticos	49
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y PROPUESTA DE VALOR	51
4.1. Resultados	51
4.2. Propuesta de Valor	71
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	78
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	82
FUENTES DE INFORMACIÓN	83
Bibliografía.....	83
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Recursos humanos, años 2019 - 2021	xi
Tabla 2 Perú: Relación de aeropuertos o aeródromos por administrador	xii
Tabla 3 Movimiento general aeroportuario en aeropuertos y aeródromos de la red aerocomercial (2001-2020)	xiv
Tabla 4 Perú: Movimiento general aeroportuario 2019 - 2020	xvi
Tabla 5 Pronósticos del movimiento de aeronaves al año 2030	xvii
Tabla 6 Análisis FODA.....	xix
Tabla 7 Incidentes espacio aéreo, año 2019.....	52
Tabla 8 Incidentes espacio aéreo, año 2020.....	52
Tabla 9 Pregunta 1 - ¿Sexo encuestados?	53
Tabla 10 Pregunta 2 - ¿Cuál es su rango de edad?	54
Tabla 11 Pregunta 3 - ¿En qué zona del país se encuentra el aeropuerto donde usted labora?	56
Tabla 12 Pregunta 4 - ¿A qué cargo (habilitación) de CTA pertenece?	57
Tabla 13 Pregunta 5 - ¿Cuál es el tiempo de experiencia laboral como CTA en la empresa? ...	58
Tabla 14 Pregunta 6 - ¿Ejerce sus labores como controlador de tránsito aéreo según el manual de organización acorde a su habilitación?.....	59
Tabla 15 Pregunta 7 - ¿En los últimos dos años ha tenido algún incidente de tránsito aéreo en su área de responsabilidad?	59
Tabla 16 Pregunta 8 - De acuerdo a su experiencia de trabajo, ¿en qué horario del día considera que hay mayor riesgo en las operaciones aéreas en su sede?	60
Tabla 17 Pregunta 9 - ¿Cómo consecuencia de encontrarse inmerso en un incidente al realizar sus funciones, usted ha sido sancionado administrativamente?	61
Tabla 18 Pregunta 10 - ¿Los equipos electrónicos que viene utilizando para realizar su labor deben ser actualizados porque requieren de una mayor tecnología?.....	62
Tabla 19 Pregunta 11 - En hora punta, ¿Cuál es la máxima cantidad de aviones que han estado bajo su control?.....	63
Tabla 20 Pregunta 12 - ¿Con qué frecuencia se ha reportado la presencia de drones en el espacio aéreo de su responsabilidad?	64
Tabla 21 Pregunta 13 - Considera usted, ¿Qué la educación impartida por el Centro de Instrucción de Aviación Civil es suficiente para la formación de CTA?	65
Tabla 22 Pregunta 14 - ¿Cuántas capacitaciones sobre su especialidad ha recibido en estos últimos dos años?	66
Tabla 23 Pregunta 15 – ¿Considera usted que la cantidad de CTA es suficiente para cubrir los turnos y la demanda del tráfico aéreo de su sede?.....	67
Tabla 24 Pregunta 16 - ¿Cuál es su nivel CLI-OACI que figura en su licencia?	68
Tabla 25 Pregunta 17 - ¿Qué rotación de horario mantenía en su sede en circunstancias pre- pandemia?	69
Tabla 26 Pregunta 18 - ¿Qué rotación de horario mantiene ahora en pandemia?	70
Tabla 27 Gerencia Central de Navegación Aérea	73
Tabla 28 Gerencia Central de Aeropuertos	73
Tabla 29 Gerencia de Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Perú: Distribución de aeropuertos y aeródromos nacionales por administrador	xiii
Figura 2	Perú: Ubicación de aeropuertos y aeródromos principales y secundarios	xiii
Figura 3	Operaciones (E/S) en aeropuertos y aeródromos de la red aerocomercial (2001-2020)	xv
Figura 4	Pasajeros (E/S) en aeropuertos y aeródromos de la red aerocomercial (2001-2020)	xv
Figura 5	Carga (E/S) en aeropuertos y aeródromos de la red aerocomercial (2001-2020). En (TM)	xvi
Figura 6	Pronóstico del movimiento de aeronaves (operaciones internacionales)	xvii
Figura 7	Pronósticos del movimiento de aeronaves (operaciones nacionales)	xviii
Figura 8	Datos generales de 2019 y pronósticos de operaciones globales para 2030	xviii
Figura 9	Ecosistema aeroportuario	xxi
Figura 10	Ecosistema del AIJC	xxi
Figura 11	Ejemplo ilustrativo del impacto económico en aeropuertos	xxii
Figura 12	Impacto generado por el ecosistema del AIJC (2019)	xxiii
Figura 18	Índice / tolerabilidad del riesgo	37
Figura 21	Matriz de Operacionalización de Variables	46
Figura 22	Pregunta 1 - ¿Sexo encuestados?	54
Figura 23	Pregunta 2- ¿Cuál es su rango de edad?	55
Figura 24	Pregunta 3- ¿En qué zona del país se encuentra el aeropuerto donde usted labora?	56
Figura 25	Pregunta 4- ¿A qué cargo (habilitación) de CTA pertenece?	57
Figura 26	Pregunta 5- ¿Cuál es el tiempo de experiencia laboral como CTA en la empresa?	58
Figura 27	Pregunta 6- ¿Ejerce sus labores como controlador de tránsito aéreo según el manual de organización acorde a su habilitación?.....	59
Figura 28	Pregunta 7- ¿En los últimos dos años ha tenido algún incidente de tránsito aéreo en su área de responsabilidad?	60
Figura 29	Pregunta 8 - De acuerdo a su experiencia de trabajo, ¿en qué horario del día considera que hay mayor riesgo en las operaciones aéreas en su sede?	61
Figura 30	Pregunta 9- ¿Cómo consecuencia de encontrarse inmerso en un incidente al realizar sus funciones, usted ha sido sancionado administrativamente?	62
Figura 31	Pregunta 10- ¿Los equipos electrónicos que viene utilizando para realizar su labor deben ser actualizados porque requieren de una mayor tecnología?.....	63
Figura 32	Pregunta 11- En hora punta, ¿Cuál es la máxima cantidad de aviones que han estado bajo su control?.....	64
Figura 33	Pregunta 12- ¿Con qué frecuencia se ha reportado la presencia de drones en el espacio aéreo de su responsabilidad?	65
Figura 34	Pregunta 13- Considera usted, ¿Qué la educación impartida por el Centro de Instrucción de Aviación Civil es suficiente para la formación de CTA?	66
Figura 35	Pregunta 14- ¿Cuántas capacitaciones sobre su especialidad ha recibido en estos últimos dos años?	67
Figura 36	Pregunta 15- ¿Considera usted que la cantidad de CTA es suficiente para cubrir los turnos y la demanda del tráfico aéreo de su sede?.....	67
Figura 37	Pregunta 16- ¿Cuál es su nivel CLI-OACI que figura en su licencia?	68
Figura 38	Pregunta 17- ¿Qué rotación de horario mantenía en su sede en circunstancias pre- pandemia?	69
Figura 39	Pregunta 18- ¿Qué rotación de horario mantiene ahora en pandemia?	70
Figura 40	Nueva torre de control.....	76
Figura 41	Nuevo terminal de pasajeros	76
Figura 42	Segunda pista de aterrizaje	77

RESUMEN

El objetivo es identificar como los incidentes en el espacio aéreo se minimizan por un adecuado servicio de tránsito aéreo en el aeropuerto internacional Jorge Chávez (AIJC), Callao 2019 – 2020. El tipo y alcance de la investigación es descriptivo con enfoque cuantitativo, diseño no experimental y longitudinal. La población de estudio fue de 279 Contralores de Tránsito Aéreo (CTA), siendo el instrumento utilizado el cuestionario el cual recogió la información de una muestra de 72 (CTA). Entre los resultados se puede indicar que los CTA vienen cumpliendo sus labores en el marco del manual de organización y funciones (87.5%), precisan el uso de equipos de mayor tecnología (98.6%), consideran no tener suficiente formación (70.8%) y que se necesita una mayor la cantidad de estos colaboradores para la prestación de un mejor servicio (72.2%), elementos que permitirían minimizar los riesgos en el espacio aéreo y brindar un apropiado servicio de tránsito aéreo de acuerdo a estándares internacionales de la aviación civil. Asimismo, la cantidad de CTA en edad de jubilación es considerable (18.1%), escasa cantidad de controladores supervisores ATS (4.2%), 4 de cada 10 CTA tienen menos de 10 años de experiencia, la cantidad de aviones en promedio que ha tenido bajo su control en hora punta es de 11 a 15 aviones, mínima presencia de drones en el espacio aéreo y que la competencia en el idioma inglés (CLI-OACI) más frecuente es el nivel 4 (79.2%). La propuesta de valor como política pública es el desarrollo de un centro de capacitación de alto nivel con estándar internacional para controladores de tránsito aéreo.

Palabras Claves: Espacio Aéreo, Tránsito Aéreo, Controlador de Tránsito Aéreo.

ABSTRACT

The objective is to identify how incidents in the airspace are minimized by an adequate air traffic service at the Jorge Chávez International Airport (AIJC), Callao 2019 - 2020. The type and scope of the investigation is descriptive with a quantitative approach, design is not experimental and longitudinal. The study population was 279 Air Traffic Controllers (CTA), the instrument used being the questionnaire which collected information from a sample of 72 (CTA). Among the results, it can be indicated that the CTAs have been carrying out their tasks within the framework of the organization and functions manual (87.5%), require the use of more technological equipment (98.6%), consider that they do not have enough training (70.8%) and that a greater number of these collaborators is needed to provide a better service (72.2%), elements that would minimize the risks in the airspace and provide an appropriate air traffic service in accordance with international civil aviation standards. Likewise, the number of CTAs of retirement age is considerable (18.1%), a small number of ATS supervisory controllers (4.2%), 4 out of 10 CTAs have less than 10 years of experience, the average number of aircraft they have had under its control at rush hour is between 11 and 15 aircraft, minimal presence of drones in the airspace and that the most frequent English language proficiency (CLI-ICAO) is level 4 (79.2%). The value proposition as a public policy is the development of a high-level training center with international standards for air traffic controllers.

Keywords: Airspace, Air Traffic, Air Traffic Controller.

PAPER NAME

**TRABAJO DE INVESTIGACI%C3%93N VS
FINAL 14.05.23.docx**

AUTHOR

JESSICA LILA RIVERA YNOÑAN

JESUS RUIZ



WORD COUNT

13310 Words

CHARACTER COUNT

70659 Characters

PAGE COUNT

89 Pages

FILE SIZE

4.0MB

SUBMISSION DATE

May 14, 2023 4:00 PM GMT-5

REPORT DATE

May 14, 2023 4:05 PM GMT-5

● **18% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 17% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 7% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 10 words)

INTRODUCCIÓN

Descripción de la situación problemática

El transporte aéreo de pasajeros y carga ha tenido cambios muy importantes en los últimos años, debido al incremento de pasajeros, el afianzamiento de aerolíneas de bajo costo y del aumento de requerimientos de seguridad y medidas medioambientales.

Según la CEPAL (2019) señala:

La cantidad de pasajeros transportados a nivel mundial ascendió a una tasa anual aproximada del 7%, significando unos 4 billones de pasajeros al año. En este lapso, el número de pasajeros transportados en América Latina y el Caribe fue de más de 270 millones y la carga aérea se incrementó un 25% en el periodo 2010 - 2017. (p.1)

Esto ha generado un gran impacto en la infraestructura en los aeropuertos, dificultando las operaciones y requiriendo mayor inversión en infraestructura física como tecnológica.

La cantidad de pasajeros aéreos a nivel mundial subió un 6.5% en el año 2018, por ello, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) proyecta para el año 2040 que los vuelos aéreos alcanzarían alrededor de 10,000 millones, lo que constituiría alrededor de 90 millones de operaciones aéreas aproximado.

Para América Latina y el Caribe (ALC) el ámbito aeroportuario es muy competitivo a nivel internacional, por cuanto dicha conexión aérea disminuye los precios de los pasajeros, empresas y el comercio en general e incentiva el turismo y la inversión extranjera directa.

Según la CEPAL (2019) señala:

El incremento del tráfico internacional de pasajeros en ALC el 2018 fue de 6.9%. La capacidad instalada cobertura en la actualidad 2.6 millones de vuelos y conecta 385 ciudades, utilizando 73 aeropuertos internacionales en América Latina y 68 terminales internacionales en el Caribe (p.2).

Recursos Humanos CORPAC S.A.

Para el 2019 la cantidad de controladores de tránsito aéreo (CTA) incluidos en la planilla de CORPAC S.A. fue de 281 y para el 2020 fue de 279. Asimismo, para el 2021 la cantidad de CTA fue de 296 el cual representa el 20.6% del total de colaboradores.

Tabla 1
Recursos humanos, años 2019 - 2021

Colaboradores	2019	2020	2021	% (2021)
Ejecutivos	15	14	6	0.4
Funcionarios	88	89	84	5.8
Controladores de Tránsito Aéreo	281	279	296	20.6
Operacionales	372	357	347	24.1
Profesionales	199	197	199	13.8
Técnicos	333	319	272	18.9
Administrativos	228	209	219	15.2
Sujeto a Modalidad	0	0	15	1.0
Total	1,516	1,464	1,438	100.0

Nota: Adaptado de CORPAC (2021)

Información estadística de la problemática

El Perú dispone de 90 aeropuertos o aeródromos de administración pública y privada, 11 son internacionales y 79 nacionales, de los cuales la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC) en representación de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) administra 29 de ellos.

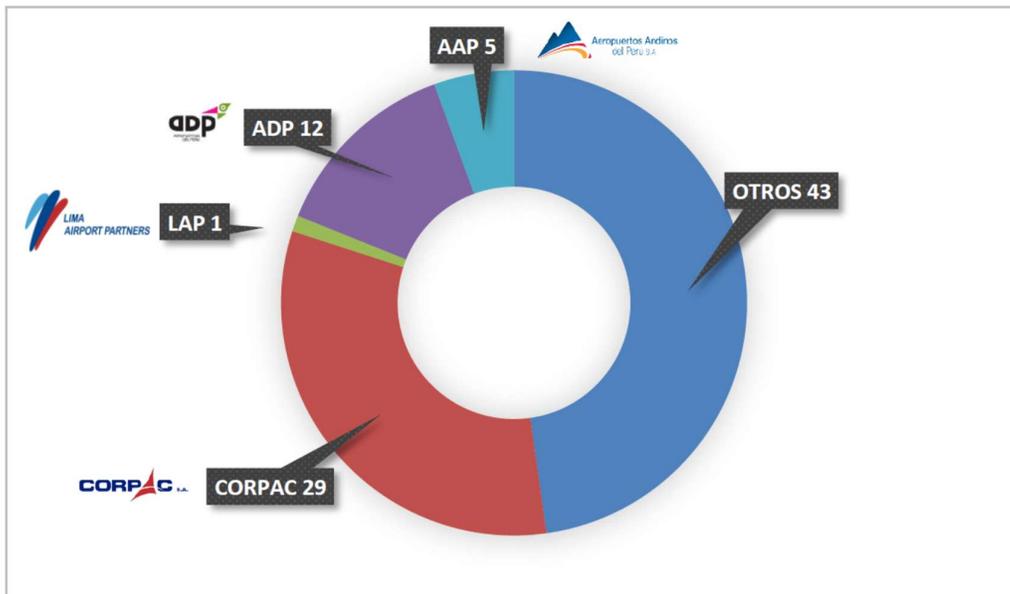
Tabla 2
Perú: Relación de aeropuertos o aeródromos por administrador

Nº	Año Concesión	Administrador	Aeropuerto o Aeródromo
1		CORPAC	29 aeropuertos
30	2001	Lima Airport Partner (LAP)	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
31			Anta-Huaraz
32			Cajamarca
33			Chachapoyas
34			Iquitos
35	2006		Pucallpa
36		Aeropuertos del Perú (ADP)	Talara
37			Tarapoto
38			Trujillo
39			Tumbes
40			Chiclayo
41	2008		Pisco
42			Piura
43			Arequipa
44			Ayacucho
45	2011	Aeropuertos Andinos del Perú (AAP)	Juliaca
46			Puerto Maldonado
47			Tacna
			Andahuaylas (por transferir)
48 - 90		Provincias, municipalidades y empresas privadas	43 aeródromos

Nota: Adaptado del Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2020)
Elaboración propia.

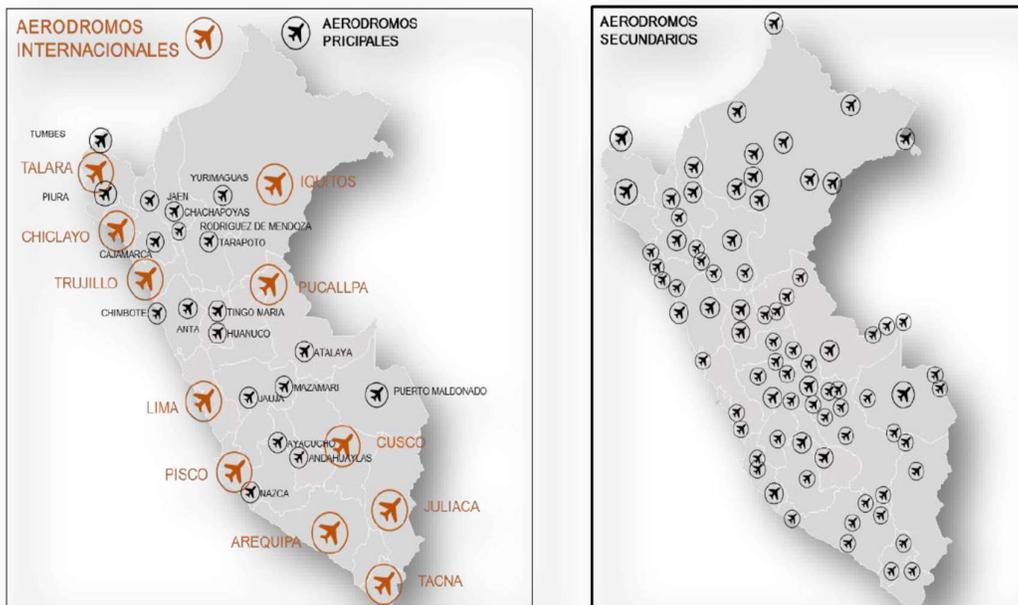
Como resultado de la concesión de aeropuertos al sector privado, se tiene la siguiente distribución: Lima Airport Partner (LAP) con 1, Aeropuertos del Perú (ADP) con 12, Aeropuertos Andinos del Perú (AAP) con 5, estando pendiente la transferencia del Aeropuerto de Andahuaylas; 43 aeródromos son administrados por gobiernos locales y la empresa privada.

Figura 1
Perú: Distribución de aeropuertos y aeródromos nacionales por administrador



Nota: Adaptado del MTC (2020)

Figura 2
Perú: Ubicación de aeropuertos y aeródromos principales y secundarios



Nota: Adaptado del MTC (2020)

Para el 2019 el total de operaciones de entrada y salida (E/S) de la red aerocomercial fue de 502,220, la cantidad total de pasajeros alcanzó los 40,025,533 y una carga total de 311,709 toneladas métricas (TM). En ese sentido, hubo un incremento del 143% en las operaciones en relación al año 2001, un 461% más de pasajeros y un aumento del 117% en el transporte de carga respectivamente. Cabe indicar que no se consideró el 2020 como año de referencia del movimiento aeroportuario, por ser un año irregular como consecuencia de la pandemia del Covid-19.

Tabla 3
Movimiento general aeroportuario en aeropuertos y aeródromos de la red aerocomercial (2001-2020)

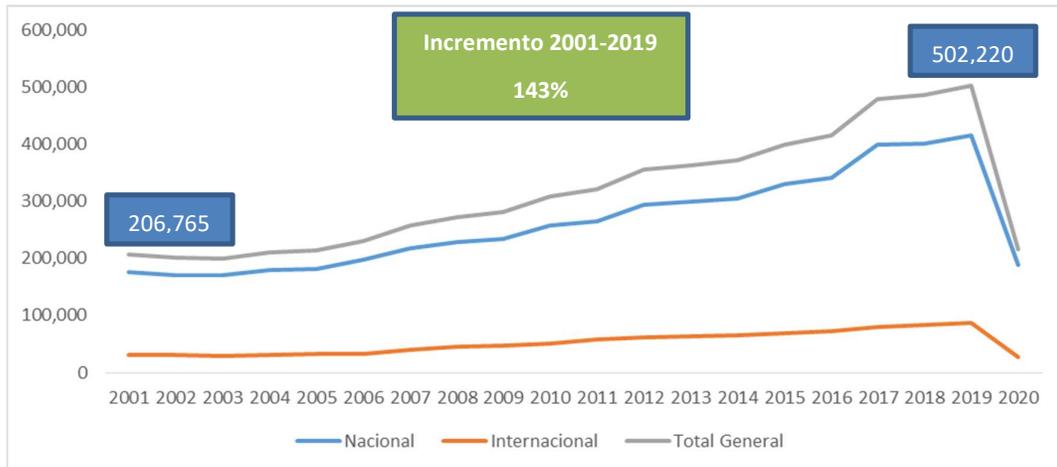
Año	Nacional			Internacional			Total General		
	Operaciones	Pasajeros	Carga (TM)	Operaciones	Pasajeros	Carga (TM)	Operaciones	Pasajeros	Carga (TM)
	E / S	E / S	E / S	E / S	E / S	E / S	E / S	E / S	E / S
2001	175,740	4,830,600	44,194	31,025	2,309,010	99,143	206,765	7,139,610	143,337
2002	170,853	4,402,387	40,294	30,437	2,310,241	108,797	201,290	6,712,628	149,091
2003	170,202	4,587,748	35,877	28,821	2,362,969	133,460	199,023	6,950,717	169,337
2004	179,259	5,088,083	37,251	31,356	2,633,090	136,385	210,615	7,721,173	173,636
2005	180,542	5,513,179	39,520	32,813	3,046,996	156,200	213,355	8,560,175	195,720
2006	197,359	5,993,026	46,243	32,375	3,197,045	170,566	229,734	9,190,071	216,809
2007	218,278	7,440,783	47,464	39,820	3,898,453	193,791	258,098	11,339,236	241,254
2008	227,949	8,150,907	58,545	44,550	4,516,164	197,528	272,499	12,667,071	256,073
2009	233,928	8,554,355	50,608	47,331	4,812,549	204,091	281,259	13,366,904	254,699
2010	258,093	10,914,323	60,003	50,046	5,031,641	231,911	308,139	15,945,964	291,915
2011	263,817	12,316,523	60,646	57,867	5,749,209	250,129	321,684	18,065,732	310,774
2012	293,670	14,355,054	59,449	61,663	6,787,002	275,879	355,333	21,142,056	335,329
2013	299,128	16,506,112	60,124	62,923	7,500,717	291,962	362,051	24,006,829	352,086
2014	305,223	17,796,636	55,608	66,094	7,728,108	305,623	371,317	25,524,744	361,231
2015	329,482	19,886,187	54,860	69,079	8,212,058	307,844	398,561	28,098,245	362,704
2016	341,283	21,608,607	49,534	73,346	9,054,938	289,170	414,629	30,663,545	338,704
2017	398,835	23,419,451	52,842	79,642	10,950,053	278,125	478,477	34,369,504	330,967
2018	401,216	25,405,759	49,386	84,139	11,859,654	270,708	485,355	37,265,413	320,095
2019	415,988	27,660,702	53,293	86,232	12,364,831	258,416	502,220	40,025,533	311,709
2020	188,002	9,607,859	33,948	26,928	2,963,610	176,280	214,930	12,571,469	210,229

Nota: Adaptado de CORPAC (2021)

Comprende información de vuelos regulares, no regulares, aviación general y militar

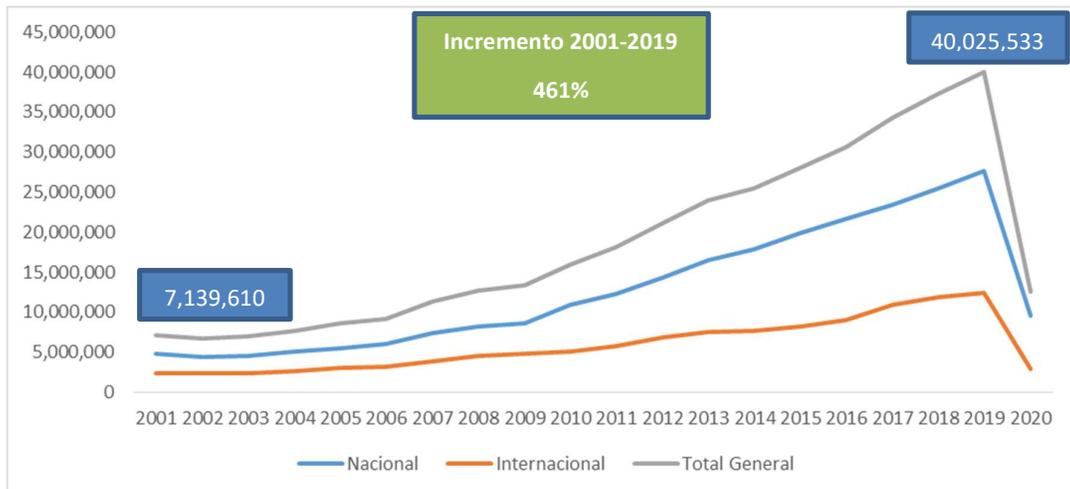
Se consideran las entradas y salidas efectuadas en aeropuertos concesionados y administrados por CORPAC S.A. que pertenecen a la Red Aerocomercial. Información CORPAC S.A. y DGAC.

Figura 3
Operaciones (E/S) en aeropuertos y aeródromos de la red aerocomercial (2001-2020)



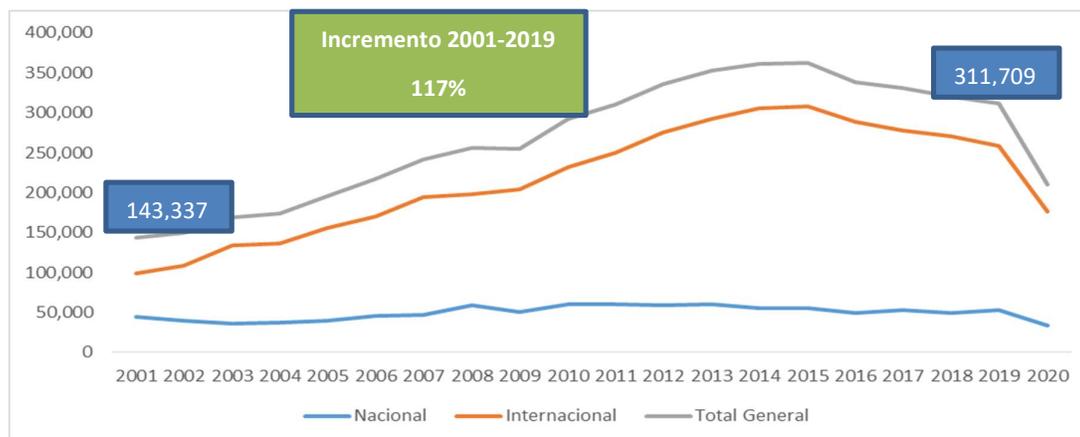
Nota: Adaptado de CORPAC (2021)

Figura 4
Pasajeros (E/S) en aeropuertos y aeródromos de la red aerocomercial (2001-2020)



Nota: Adaptado de CORPAC S.A. (2021)

Figura 5
Carga (E/S) en aeropuertos y aeródromos de la red aerocomercial
(2001-2020). En (TM)



Nota: Adaptado de CORPAC (2021)

Debido a la pandemia del Covid-19, con graves resultados en el sector aeroportuario, el tráfico aéreo se vio afectado a nivel global, tanto por el confinamiento, cierre de fronteras entre países y el temor de los pasajeros para efectuar viajes. El transporte aéreo nacional e internacional para el año 2020 fue: 214,930 operaciones (-57.2%), 12, 571,469 pasajeros (-68.6%) y 210,229 TM. de carga (-32.6%).

Tabla 4
Perú: Movimiento general aeroportuario 2019 - 2020

Descripción	Operaciones (E/S)			Pasajeros (E/S)			Carga TM. (E/S)		
	2020	2019	%	2020	2019	%	2020	2019	%
Total General	214,930	502,220	▼ 57.2	12,571,469	40,025,533	▼ 68.6	210,229	311,709	▼ 32.6
Nacional	188,002	415,988	▼ 54.8	9,607,859	27,660,702	▼ 65.3	33,948	53,293	▼ 36.3
Internacional	26,928	86,232	▼ 68.8	2,963,610	12,364,831	▼ 76.0	176,280	258,416	▼ 31.8
CORPAC S.A.	214,930	502,220	▼ 57.2	1,296,650	4,761,504	▼ 72.8	1,115	3,095	▼ 64.0
Nacional	188,002	415,988	▼ 54.8	1,257,097	4,615,927	▼ 72.8	1,115	3,095	▼ 64.0
Internacional	26,928	86,232	▼ 68.8	39,553	145,577	▼ 72.8	0	0.0	0.0
Privados				11,274,819	35,264,029	▼ 68.0	209,113	308,613	▼ 32.2
Nacional				8,350,762	23,044,775	▼ 63.8	32,833	50,198	▼ 34.6
Internacional				2,924,057	12,219,254	▼ 76.1	176,280	258,416	▼ 31.8

Nota: Adaptado de CORPAC (2021)

Comprende información de vuelos regulares, no regulares, aviación general y militar. Incluye entradas y salidas. Información CORPAC y DGAC.

De acuerdo con el Plan Nacional de Navegación Aérea – PNNA (2020), se señala que la proyección para el año 2030 de la cantidad de operaciones internacionales sería de 100,430 y nacionales de 449,127 respectivamente.

Tabla 5
Pronósticos del movimiento de aeronaves al año 2030

DATOS	AÑO	OPERACIONES INTERNACIONALES	VARIACIÓN	OPERACIONES NACIONALES	VARIACIÓN
REAL	2010	46,814		117,236	
	2011	53,657	14.60%	189,986	62.10%
	2012	58,101	8.30%	198,708	4.60%
	2013	59,795	2.90%	213,170	7.30%
	2014	62,848	5.10%	220,662	3.50%
	2015	66,027	5.10%	238,442	8.10%
	2016	69,728	5.60%	239,582	0.50%
	2017	76,363	9.50%	245,798	2.60%
	2018	80,618	5.60%	256,016	4.20%
	2019	82,777	2.70%	263,766	3.00%
PROYECTADO	2020	41,802	-49.50%	88,889	-66.30%
	2021	55,461	32.70%	147,181	65.60%
	2022	69,119	24.60%	205,474	39.60%
	2023	82,777	19.80%	263,766	28.40%
	2024	85,095	2.80%	284,604	7.90%
	2025	87,477	2.80%	307,087	7.90%
	2026	89,927	2.80%	331,347	7.90%
	2027	92,445	2.80%	357,523	7.90%
	2028	95,033	2.80%	385,768	7.90%
	2029	97,694	2.80%	416,244	7.90%
	2030	100,430	2.80%	449,127	7.90%

Nota: Adaptado del MTC (2020) - Estadísticas 2010-2019 y pronósticos operaciones internacionales al 2030 (DGAC)

Figura 6
Pronóstico del movimiento de aeronaves (operaciones internacionales)



Nota: Adaptado del MTC (2020) - Estadísticas 2010-2019 y pronósticos operaciones internacionales al 2030 (DGAC)

Figura 7
Pronósticos del movimiento de aeronaves (operaciones nacionales)



Nota: Adaptado del MTC (2020) - Estadísticas 2010-2019 y pronósticos operaciones nacionales al 2030 (DGAC)

Según el PNNA (2020), el año 2019 alcanzó un récord histórico de 346, 543 operaciones nacionales (operaciones realizadas por CORPAC y privados) y se estima para el 2030 alrededor de 549, 557 operaciones, lo que correspondería un crecimiento de 58.6% en relación al 2019.

Figura 8
Datos generales de 2019 y pronósticos de operaciones globales para 2030



Nota: Adaptado del MTC - PNNA (2020)

Según el PNNA – MTC (2020) indica:

El sistema llegó a su nivel más alto, con el proyectado de pasajeros y operaciones, el sistema aeroportuario actual no funcionaría adecuadamente. La alta demanda y limitada capacidad de infraestructura en los aeropuertos Jorge Chávez (Lima) y Velasco Astete (Cusco), causaron congestionamientos en horas punta en sus instalaciones y espacios aéreos. (p. 29-30)

Según el PNNA – MTC (2020) dice:

El análisis FODA, dentro del plan de navegación aérea, permite evaluar el sistema de navegación aérea y servicios aeroportuarios, teniendo en consideración sus particularidades internas y externas. (p.31)

Tabla 6
Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Instituciones con experiencia y conocimiento en la gestión de los servicios (personal experimentado y competente).	Política Nacional de la aviación civil con el PNNA y el PEI del ANSP, en el marco de los lineamientos internacionales.
Competencias entre autoridad y proveedores ANS bien delimitada.	Tecnología de última generación que contribuye en la capacidad y niveles de servicios.
Capacidad de navegación de la flota de aeronaves adecuada y moderna.	Evolución a un ambiente digital.
Políticas aéreas en favor de la concesión y transferencia de la explotación aeroportuaria y de operadores aéreos privados.	Demanda no atendida de nuevos mercados nacional e internacional.
Contribución del sector aeronáutico al PIB de Perú.	Perú como destino turístico y culinario.
Proyectos de modernización de los ANS en proceso.	Ambiente geográfico del territorio para implementar tecnología actual.
Alto porcentaje de cumplimiento de los elementos críticos del sistema estatal de supervisión de la seguridad operacional.	Ubicación geográfica apta para implementar un Centro de instrucción Regional.
Buena relación civil militar.	
DEBILIDADES	AMENAZAS
Escaso desarrollo del Concepto Operacional ATM en concordancia al Plan Global de navegación Aérea con aplicación de ASBU.	Consecuencias de la transmisión de virus o pandemias a la aviación en todo el mundo.

Poco personal aeronáutico especializado (ATC, técnicos, pilotos, inspectores, gerentes).	Inseguridad en los índices macroeconómicos.
Ilimitaciones en la gestión de mantenimiento de la infraestructura ANS.	Nuevos tipos de demanda y uso de nueva tecnología (RPAS, taxis urbanos, entre otros).
Carencia de planes de reposición del personal especializado.	Conflictos sociales y/ o protestas medioambientales.
Déficit de infraestructura aeroportuaria ante demanda insatisfecha.	Insuficientes políticas sobre ciberseguridad.
No se aprovecha las capacidades de la tecnología disponible para la relación con otros Estados.	Insuficiente conocimiento del concepto de resiliencia.
Pocos centros de instrucción aeronáutica del nivel demandado.	
Legislación limita participación de organizaciones privadas en la prestación de ATC. Solo se autorizan servicios AFIS.	
Implementación del SSP en proceso.	

Nota: Adaptado del MTC (2020)

Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJC)

Es el más importante del país concesionado a Lima Airport Partners SRL (LAP), ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, en el centro de América del Sur y al nivel del mar, lo que lo convierte en una posición expectante como centro de conexión nacional y regional.

Según Apoyo Consultoría (2020), el AIJC enlaza al país con más de 50 destinos internacionales y 81 mil frecuencias internacionales. El 2019 tuvo una operatividad aproximada de 200 mil movimientos de aeronaves que

transportaron más de 23 millones de pasajeros y una carga mayor a 270 mil toneladas.

Tomado del Estudio de impacto macroeconómico: Contribución del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez en 2019. Apoyo Consultoría (2020)

Un aeropuerto es muy importante para la economía de un país por tres razones significativas:

1º Crea un ecosistema empresarial con una contribución económica significativo.

2º Este ecosistema se relaciona económicamente con proveedores y consumo de los hogares.

3º El aeropuerto proporciona infraestructura principal permitiendo conectividad a personas y productos a nivel local y global, mayor productividad e inversiones en el turismo y comercio.

Figura 9
Ecosistema aeroportuario



Nota: Adaptado de APOYO Consultoría. Citado por Jiménez et al. (2014)

Figura 10
Ecosistema del AIJC
(Número de compañías)



Las interacciones entre los agentes del aeropuerto generan **tres tipos de servicios:**



Nota: Adaptado de APOYO Consultoría.
 1/ Incluye a LAP (operador aeroportuario).
 2/ Empresas de servicios administrativos, telecomunicaciones, servicios financieros y entre otros servicios al pasajero.

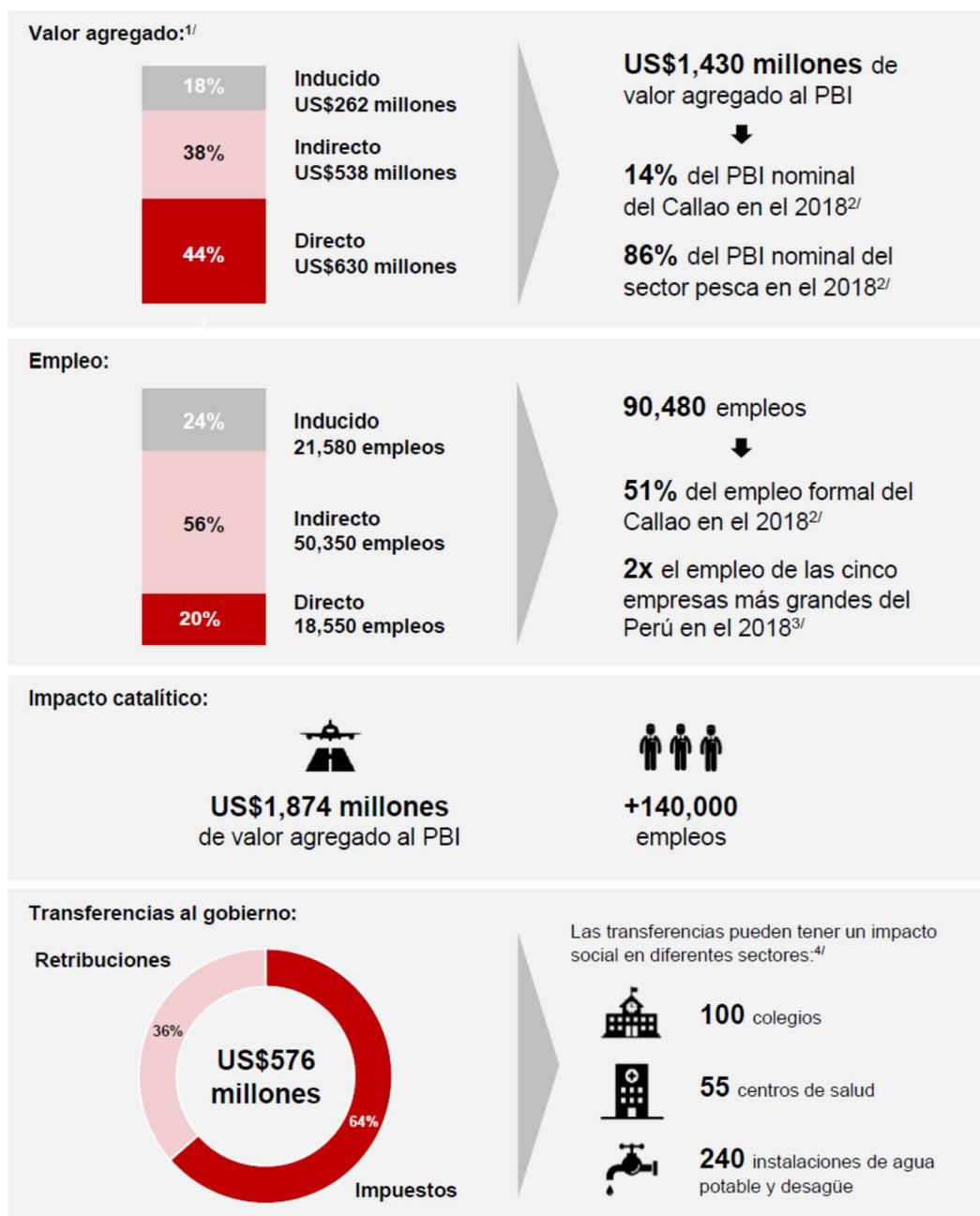
Figura 11
Ejemplo ilustrativo del impacto económico en aeropuertos



Nota: Adaptado de APOYO Consultoría. Citado por Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport (2013).

El 2019, el ecosistema del AIJC genero US\$1,430 millones en valor agregado al PBI del Perú y más de 90 mil puestos de trabajo.

Figura 12
Impacto generado por el ecosistema del AIJC (2019)



Nota: Adaptado de APOYO Consultoría.

1/ Incluye el valor agregado generado por la inversiones realizadas por LAP en la infraestructura aeroportuaria. 2/ INEI (2018). 3/ Perú TOP10K (2018). 4/ Un tercio de la contribución total del 2019 fue asignada a cada sector; luego, se relativizó con obras representativas.

Formulación del problema

Problema General

¿De qué manera los incidentes en el espacio aéreo se minimizan por un adecuado servicio de tránsito aéreo en el aeropuerto internacional Jorge Chávez (AIJC), Callao 2019 - 2020?

Problema Específico N° 1

¿Hasta qué punto los incidentes ocurridos en el espacio aéreo permiten conocer el nivel de seguridad en el servicio de tránsito aéreo en el AIJC, Callao 2019 - 2020?

Problema Específico N° 2

¿Hasta qué punto el Controlador de Tránsito Aéreo (CTA) encargado de proveer los servicios de tránsito aéreo, se le permite realizar sus actividades con seguridad en el AIJC, Callao 2019 - 2020?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Identificar como los incidentes en el espacio aéreo se minimizan por un adecuado servicio de tránsito aéreo en el aeropuerto internacional Jorge Chávez (AIJC), Callao 2019 – 2020.

Objetivo Específico N° 1

Cuantificar los incidentes ocurridos en el espacio aéreo que permiten conocer el nivel de seguridad en el servicio de tránsito aéreo en el AIJC, Callao 2019 – 2020.

Objetivo Específico N° 2

Caracterizar como el Controlador de Tránsito Aéreo (CTA) encargado de proveer los servicios de tránsito aéreo, se le permite realizar sus actividades con seguridad en el AIJC, Callao 2019 – 2020.

Importancia de la Investigación

El sector aeronáutico es muy importante porque contribuye al desarrollo y crecimiento económico de cada país. En el Perú en el año 2019, se logró un récord global de operaciones y pasajeros a nivel nacional con 346,543 y 40,027,478 respectivamente, estimándose un crecimiento del 58.58% de operaciones globales para el 2030 respecto al 2019.

Dado el incremento de pasajeros y carga, como también de una mayor operación de aerolíneas de bajo costo y aeronaves de mayor tamaño, lo que resulta una mayor demanda de servicios en la infraestructura aérea nacional.

Ante esta situación queda en los decisores de políticas públicas del sector aeronáutico, planificar las medidas pertinentes para un eficiente servicio del espacio aéreo y tránsito aéreo y sobre todo tener una visión prospectiva ante el funcionamiento de los proyectos de ampliación del AIJC y del aeropuerto de Chincheros en el Cusco.

La estructura de la presente investigación se detalla a continuación:

En el Capítulo I – Marco Teórico, se muestran los antecedentes nacionales e internacionales, bases teóricas de las variables de estudio y definición de términos principales contenidas en las preguntas de investigación.

En el Capítulo II – Preguntas y Operacionalización de Variables, se pone a consideración los problemas de investigación, la definición conceptual y

operacional de las variables de estudio, se definen las dimensiones de cada variable (conceptos teóricos y abstractos), el cual busca dividirlos y medirlas mediante indicadores, con el objetivo de describirlos y analizarlos, siendo este proceso el más relevante de la investigación y el cual es presentado en la matriz de operacionalización de variables.

En el Capítulo III – Metodología de la Investigación, se considera el diseño metodológico y muestral, las técnicas de recolección de datos por medio de los instrumentos de investigación, las técnicas estadísticas para la generación de datos y el valor de la ética en la investigación.

En el Capítulo IV – Resultados y Propuesta de Valor, se muestran los resultados producto de los instrumentos utilizados en la investigación, siendo la propuesta de valor la contribución a la solución del problema planteado, proponiendo una política pública sustentada en data cuantitativa, innovadora y que pueda ser replicada en el sector aeronáutico del país.

El Capítulo V – Discusión, compara los resultados obtenidos con los hallazgos de otras investigaciones relacionadas con el campo de la aviación civil, prosiguiendo con las conclusiones que responden a los objetivos de la investigación y concluyendo con las recomendaciones, las cuales están alineadas a las conclusiones y dirigidas a las instancias tomadores de decisiones, en este caso los adscritos al sector público.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

1.1.1. Antecedentes Internacionales

Beltrán & Cabrera (2020), su objetivo fue realizar un análisis del cumplimiento de las funciones del CTA como empleado estatal en la zona Norte de Santander. La metodología tuvo una orientación cuantitativa de tipo exploratorio, descriptivo. La población de estudio fueron los CTA de Regional Norte de Santander, siendo la muestra 30 de ellos.

Entre las conclusiones se tiene que existe CTA que no ejercen sus actividades en el marco del manual determinado para su nivel, lo que posibilita una sanción disciplinaria como servidor público. Asimismo, la falta de fortalecimiento de capacidades de los controladores aéreos se da por la escasa comunicación con el jefe regional, no estar informado de las convocatorias publicadas en la web institucional, correos electrónicos institucionales no actualizados y falta de interés.

Méndez (2022), su objetivo fue establecer las características laborales de los trabajadores del Servicio a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano y su correlación con los perjuicios a la salud de los colaboradores. Publicación transversal, observacional y descriptivo, muestra por conveniencia (n=199), instrumento de tipo epidemiológico para comprobar variables sociodemográficas, del proceso laboral y deterioros a la salud.

Entre los resultados predomina la presencia masculina (65%) y el promedio de edad fue de 49 años. Entre los perjuicios a la salud se tiene ansiedad, depresión, trastornos del sueño, lumbalgia, estrés, trastornos musculo esqueléticos, fatiga

(18%) y mayor prevalencia de fatiga en el personal femenino. Se identificó mayor afectación a la salud mental en empleados de tránsito aéreo comparado con los administrativos. Concluye que las particularidades sociodemográficas, el proceso laboral, riesgos y exigencias producidos por el trabajo, tiene una asociación directa con los diferentes perjuicios a la salud de los empleados.

Peña (2019), el objetivo fue la “ética del cuidado” en el ejercicio profesional de los CTA mediante su capacitación en el Centro de Estudios Aeronáuticos, teniendo un enfoque metodológico descriptivo. Entre las conclusiones se tiene que la “ética del cuidado” permitirá tomar conciencia en la conducta y el acatamiento de las funciones de los CTA en la seguridad del espacio aéreo. Asimismo, se percibe que el Controlador no descansa lo suficiente y que las eventualidades presentadas es debido a la falta de personal.

Rocha (2018), estableció los elementos de una política pública a fin de fortalecer el progreso de la aviación general en Colombia. Es una investigación de alcance descriptivo, teórico y cualitativa, el cual concluye en la carencia de una política pública en beneficio de la aviación en Colombia, existiendo limitaciones del Estado para crearla, implementarla y ejecutarla, a fin de afrontar los nuevos desafíos de la aviación civil.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

Aranda (2021), su objetivo fue explicar la influencia de los incentivos (a colaboradores de proveedores de servicios de navegación aérea del Perú), en el fortalecimiento de sus capacidades. Su metodología fue la utilización de fuentes secundarias para validar las hipótesis, información obtenida del Centro de Instrucción de Aviación Civil - CORPAC. Para la validación de hipótesis se utilizó el SPSS25 y la regresión lineal. Concluye que los incentivos intervienen

significativamente sobre la capacitación organizacional; también, el 94.9% de la capacitación tiene una relación directa y fuerte).

Navarrete (2018), su objetivo fue contribuir con fundamentos teóricos para la mejora y optimización del control del espacio aéreo realizado por la Fuerza Aérea del Perú. La metodología tuvo enfoque cualitativo (control del espacio aéreo) que incluye a un sistema, cuyos elementos no pueden ser separados; el tipo de investigación fue teórica-empírica. Entre las conclusiones se tiene: presupuestos escasos para la compra, operación y mantenimiento de equipos (aeronaves, radares y comunicaciones), obsolescencia e insuficiente operatividad de recursos para el monitoreo del espacio aéreo, escaso personal para la operación y mantenimiento de los procedimientos para el control del espacio aéreo.

Núñez Munarriz (2015), su objetivo fue establecer estrategias y lineamientos para optimizar la gestión de los servicios de navegación aérea del Perú a fin de incrementar la seguridad. Planteó el enfoque de la OACI en relación a la vigilancia económica de los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP). La población fueron los servicios de navegación aérea prestados en el espacio aéreo nacional y aeropuertos del país. Utilizó la técnica del análisis documental. Concluye que la calidad y seguridad operacional establecidos, deben programar indicadores de gestión como los indicados por OACI.

1.2. Bases teóricas

Se muestra las principales conceptualizaciones teóricas de las variables de estudio.

1.2.1. Variable Independiente: Tránsito Aéreo

Comprende las aeronaves que están en vuelo y las que están en los alrededores del aeropuerto, esto abarca el área de maniobras (que sirve para los aterrizajes y despegues) con excepción de la plataforma que es la parte del aeropuerto que se usa para el embarque y desembarque de pasajeros, abastecimiento de combustible, zona de carga, mantenimientos o para el simple estacionamiento. El tránsito aéreo está relacionado a la vigilancia de todas las rutas aéreas, proporcionando una permanente fluidez. Para su atención se utilizan los radares para monitorear a las aeronaves a varias millas a la redonda, lo cual facilita el tránsito ofreciendo mayor seguridad.

CORPAC S.A. es el proveedor de servicios de tránsito aéreo (ATSP) del Estado Peruano.

✓ Objetivos

Componen servicios básicos para la gestión, seguridad y eficiencia de los vuelos a fin de prevenir choques entre aeronaves en general y en la zona de maniobras, acelerar y conservar en orden el movimiento del tránsito aéreo: asimismo, recomendar y suministrar información para la seguridad y eficacia de los vuelos y comunicar a las entidades competentes ante la necesidad de ayuda en la búsqueda y auxilio de aeronaves.

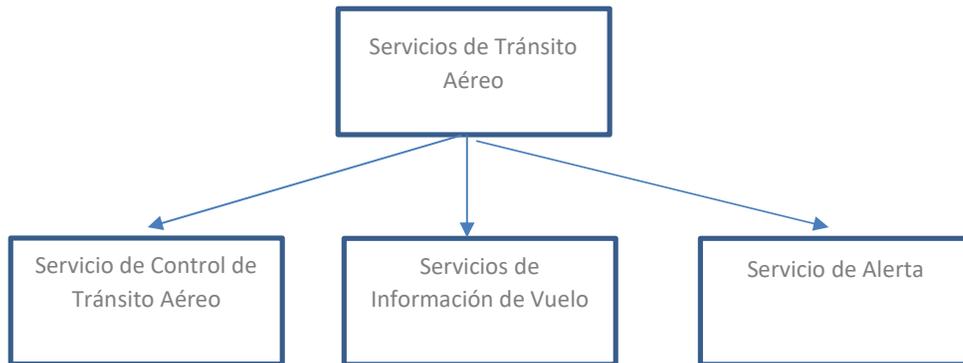
Dimensiones de la Variable Independiente

- ✓ Segmentación de los servicios de tránsito aéreo

Comprenden tres servicios:

- A. Servicio de Control de Tránsito Aéreo, que tiene por propósito prevenir colisiones entre aeronaves, así como, en el área de maniobras, ya sea entre aeronaves u obstáculos. Asimismo, conserva el orden del movimiento del tránsito aéreo; se subdivide en:
 - I. Servicio de control de área: provisión del servicio de control de tránsito aéreo para vuelos controlados, a excepción de los servicios de control de aproximación y aeródromo;
 - II. Servicio de control de aproximación: provisión del servicio de control de tránsito aéreo para vuelos controlados afines a la llegada o salida; y,
 - III. Servicio de control de aeródromo: provisión del servicio de control de tránsito aéreo para el tránsito de aeródromo, excepto para aquellas partes de los vuelos referidos al servicio de control de aproximación.
- B. El servicio de información de vuelo, tiene como fin recomendar y suministrar información útil para la eficacia de los vuelos.
- C. El servicio de alerta: comunicar a los organismos responsables en relación a las aeronaves que necesitan ayuda de búsqueda y salvamento.

Figura 13
División de los servicios de tránsito aéreo



Nota: Elaboración propia

- ✓ Controlador de tránsito aéreo (CTA)

El MTC (2021), indica:

En los aeropuertos del país los aviones despegan y aterrizan transportando a pasajeros y carga, siendo la organización de estas acciones la función principal de los CTA. Asimismo, “Es quien conserva el orden, seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas, desde que las aeronaves inician su rodaje para despegar hasta que aterrizan y se desplazan hacia el terminal del aeropuerto”.

Determina el orden o prioridad en la atención de los vuelos, con la finalidad de que el movimiento de las aeronaves sea seguro, previniendo incidentes y colisiones en el aire; también apunta a la eficiencia, a fin de permitir la mayor cantidad de operaciones aéreas con la mínima demora. También requiere de habilidades y conocimientos específicos, como poseer un temple equilibrado ante condiciones difíciles, conservando la calma y el control situacional, así como tener estabilidad emocional y concentración.

Debe tener la capacidad para toma de decisiones con rapidez, condición obligatoria para el orden del flujo de las operaciones aéreas; además, debe contar con facilidad para realizar operaciones numéricas lo cual le va a permitir realizar cálculos matemáticos en breve tiempo, a fin de planear o medir tiempos y distancias mentalmente con anterioridad. Además, debe tener conocimientos básicos, dominio del idioma inglés, pues es la lengua estándar utilizada en la aviación civil internacional.

Su formación tiene una duración de 18 meses, la formación básica dura 12 meses y sus prácticas supervisadas 6 meses. Para ejercer, el CTA debe tener licencia y habilitación expedida por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) del MTC y un certificado médico validado por un establecimiento de salud aeronáutico acreditado.

1.2.2. Variable Dependiente: Incidentes

Es todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no configura como accidente, pero que afecta o puede afectar la seguridad de las operaciones.

Desde la seguridad operacional, los indicadores de rendimiento pueden referirse a situaciones reales o posibles de peligro para la seguridad, categorías de riesgos y causas de esas situaciones.

Según la OACI (2018) se tiene:

- ✓ Definición de Peligro.

Peligro: condición u objeto que entraña la posibilidad de causar un **incidente o accidente** de aviación o de favorecer al mismo.

Consecuencia: resultado impulsado por un peligro.

Ej. Daños a personas o aeronaves, derivan del peligro

✓ Tipos de peligros

a. Naturales

- Sucesos meteorológicos o climatológicos
- Situaciones meteorológicas adversas
- Suceso geofísico
- Ambientes geográficos
- Incidentes ambientales
- Eventos de salud pública

b. Técnicos

- Aeronaves y componentes de aeronaves
- Infraestructura, herramientas y equipamiento de una organización
- Fuera de la organización son las instalaciones, sistemas, subsistemas y equipamiento

c. Económicos:

Preferencias generales:

- Expansión
- Recesión
- Valor del material o equipamiento

✓ Definición de Riesgo de seguridad operacional:

Es la probabilidad y gravedad proyectada de la consecuencia o el resultado de una situación o peligro existente.

- El viento cruzado es un peligro.
- La eventualidad que el piloto no controle la aeronave en el despegue o aterrizaje son resultados del peligro.

- La valoración de las consecuencias que el piloto no pueda controlar la aeronave, se expresa en probabilidad y gravedad y esto es un riesgo.

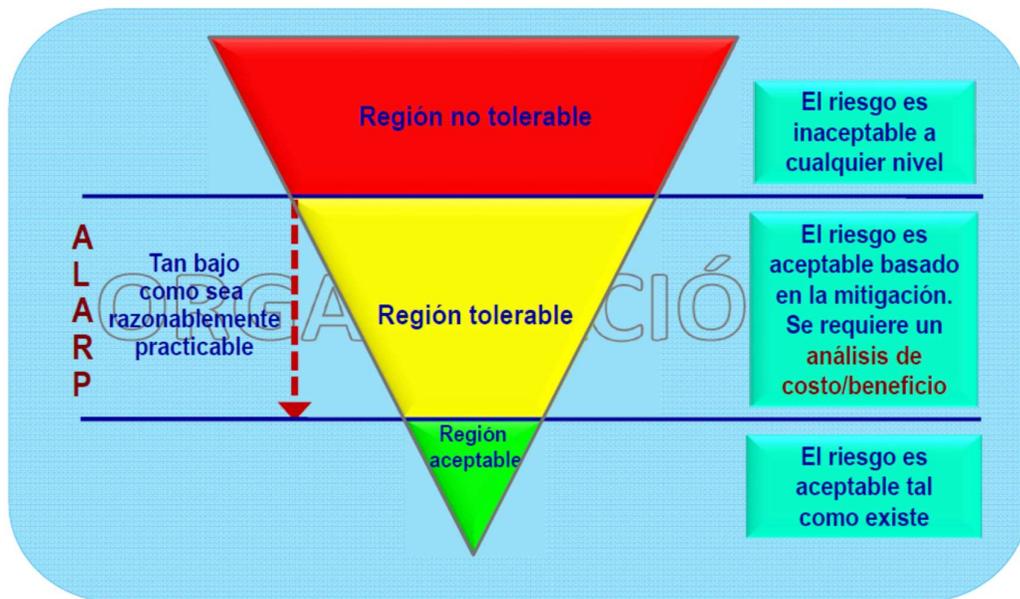
a. Gestión de riesgos de la seguridad operacional

Comprende la estimación y atenuación.

Objetivos:

- Aprender los riesgos agrupados con los peligros reconocidos y desplegar e implementar atenuaciones con el efecto esperado.
- Elemento importante a nivel estatal y del proveedor (productos/servicios).

Figura 14
Gestión del riesgo



Nota: Adaptado de OACI 2018.

ALARP, acrónimo del inglés "As Low As Reasonably Practicable", término común en la normativa británica en el área de la seguridad laboral y particularmente en la seguridad de sistemas críticos.

b. Probabilidad del riesgo

Es la repetición de que pueda suceder una consecuencia o un resultado de la seguridad operacional.

Figura 15
Probabilidad y estadística



Nota: Adaptado de <https://concepto.de/probabilidad-y-estadistica/>

Figura 16
Probabilidad del riesgo

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

Nota: Adaptado de OACI 2018.

c. Gravedad del riesgo

Grado de perjuicio como consecuencia o resultado del peligro reconocido.

Figura 17
Gravedad del riesgo

Gravedad	Significado	Valor
Catastrófico	<input checked="" type="checkbox"/> Equipo destruido <input checked="" type="checkbox"/> Varias muertes	A
Peligroso	<input checked="" type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/> Lesiones graves <input checked="" type="checkbox"/> Daño importante al equipo	B
Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Una reducción importante de los márgenes de seguridad operacional, una reducción en 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 <input checked="" type="checkbox"/> que afecten su eficiencia <input checked="" type="checkbox"/> Incidente grave <input checked="" type="checkbox"/> Lesiones para las personas	C
Leve	<input checked="" type="checkbox"/> Molestias <input checked="" type="checkbox"/> Limitaciones operacionales <input checked="" type="checkbox"/> Uso de procedimientos de emergencia <input checked="" type="checkbox"/> Incidente leve	D
Insignificante	<input checked="" type="checkbox"/> Pocas consecuencias	E

Nota: Adaptado de OACI 2018.

d. Índice / tolerabilidad del riesgo

Figura 138
Índice / tolerabilidad del riesgo

Probabilidad del riesgo	Gravedad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligroso B	Importante C	Leve D	Insignificante 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	3D	3E
Sumamente improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Nota: Adaptado de OACI 2018.

Figura 19
Índice / tolerabilidad del riesgo

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

Nota: Adaptado de OACI 2018.

e. Control /mitigación del riesgo

Mitigación: son las acciones que descartan el peligro viable o que disminuyen la probabilidad o dureza del riesgo.

Mitigación del riesgo = Control del riesgo

Enfoques genéricos:

Prevención: la acción se suspende pues los riesgos de seguridad operacional son inaceptables o intolerables respecto a las ventajas. Ej. Instrucciones en un aeropuerto rodeado por una geografía complicada y sin apoyo pertinente se cancela.

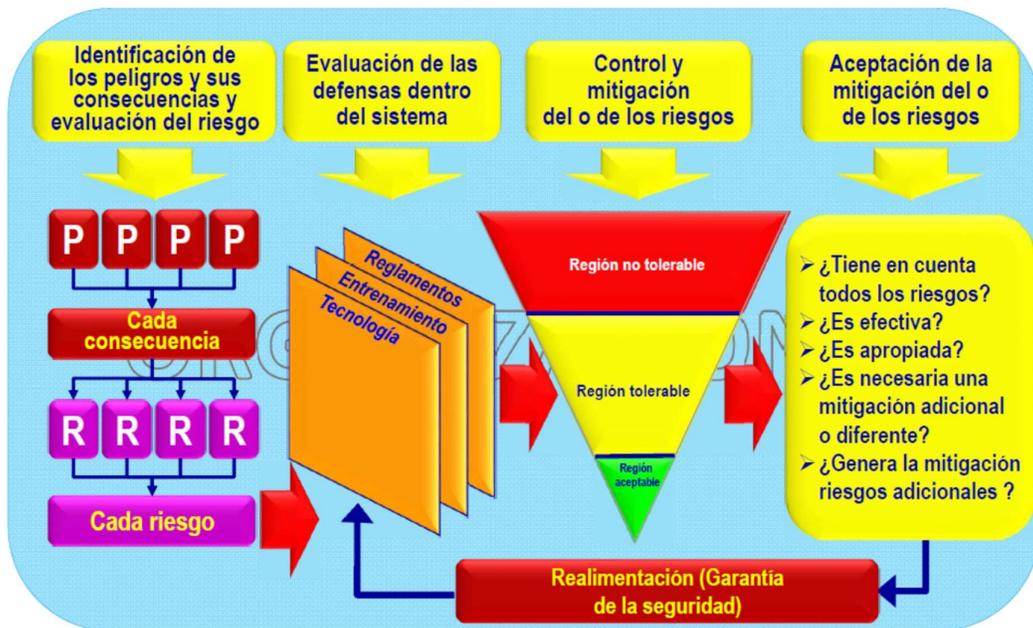
Estrategias:

- Reducción: permite alguna manifestación de riesgos de seguridad operacional, si bien la gravedad o probabilidad asociada con los riesgos se reduce. Ej. Las instrucciones en un aeródromo circundado por una

geografía complicada y sin el apoyo necesario se restringen a instrucciones diurnas.

- Segregación de la exposición: bloquear el posible resultado del peligro o crear capas de defensas. Ej. Operaciones en un aeródromo rodeado por una geografía se restringen a aeronaves con capacidades/performance determinadas.

Figura 20
Mitigación del riesgo



Nota: Adaptado de OACI 2018.

- ✓ Programa de Seguridad Operacional del Estado Peruano (SSP)

En el marco del Convenio de Aviación Civil Internacional y de lo establecido por la OACI, se reconoce las medidas y estrategias que administren un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS), correspondiendo a la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), promover el establecimiento de este sistema.

El SSP determina que las empresas de servicios aeronáuticos que forman parte del Sistema Aeronáutico Nacional corresponderán constituir un SMS, con la finalidad de proteger y mejorar la eficiencia de seguridad operacional de acuerdo con las pautas de la DGAC. Entre ellos se tiene a los explotadores aéreos y de aeródromos, organizaciones de mantenimiento aprobado (OMA), instituciones de instrucción de aeronáutica civil y proveedores de servicio de tránsito aéreo.

El SSP es la regulación y acciones propuestas para mejorar la seguridad operacional y su propósito es lograr una medida aprobada. (Acceptable Level of Safety – ALoS).

El SSP está compuesto por:

- Políticas y objetivos
- Gestión de Riesgos
- Garantía
- Promoción

✓ Concepto: Espacio Aéreo:

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea – AESA España (2022) dice:

Parte de la atmósfera terrestre, sobre tierra o agua, que está reglamentada por un país y por el tipo de operaciones existen distintas clases.

Según la Dirección General de Aviación Civil (2015) – Ecuador, indica:

Detalla las operaciones dentro de un espacio aéreo y la organización de éste para realizarlas. Contiene componentes de la Gestión de Tránsito

Aéreo (ATM), la disposición y gestión del espacio aéreo, la ponderación entre demanda y capacidad, la sincronización del tránsito, los procedimientos de los usuarios del espacio aéreo y gestión de conflictos.

(p. 6)

Sus definiciones se construyen para integrar objetivos principales tales como:

- El progreso o mantenimiento de la seguridad operacional
- Incremento del volumen de tránsito aéreo
- Incremento de eficiencia
- Trayectorias de vuelo más exactas
- Atenuación en las consecuencias ambientales

Estos conceptos pueden contener detalles de su organización y de sus usuarios en base a suposiciones sobre comunicación, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo, mínimas de separación, espaciados entre rutas y el margen de franqueamiento de obstáculos. Un buen diseño del espacio aéreo y el aporte de planificadores, proyectistas de procedimientos y de autoridades aeroportuarias, es crucial para la organización eficaz de un concepto de espacio aéreo. Dirección General de Aviación Civil (2015).

- ✓ Tipos de espacio aéreo
- Espacio aéreo controlado: son superficies específicas donde se realiza el servicio de control de tránsito aéreo, acorde a su clasificación. RAP 311(2021).

Comprende Clases A, B, C, D y E del espacio aéreo ATS (servicios de tránsito aéreo).
--

- Espacio aéreo no controlado: es el resto del espacio aéreo y de acuerdo con el tipo de vuelo y servicios facilitados, se especifica en clase F y G.

✓ Clasificación del espacio aéreo

Según la RAP 311 (2021) se tiene que los servicios de tránsito aéreo son proveídos considerando las clases de espacio aéreo, las cuales se dividen en clase A, B, C, D, E, F y G, variando según las reglas de vuelos IFR y VRF, que significan reglas de vuelo por instrumentos y reglas de vuelo visual, respectivamente.

En el espacio aéreo los pilotos son la máxima autoridad respecto de sus aeronaves, las cuales vuelan según una de las reglas de vuelo; éstos coordinan con los controladores quienes son los responsables del monitoreo de cada vuelo y dan órdenes, no obstante, de encontrarse en situaciones complejas pueden apartarse de las indicaciones dadas con tal de brindar seguridad en sus vuelos.

1.3. Definición de términos básicos

Según Salgado-Lévano (2018) en su manual de metodología de la investigación, recomienda definir solo los términos considerados en la formulación del problema general, las cuales deben ser respaldados por sus autores.

- **Aeródromo:** es la superficie determinada de tierra o agua (incluye edificaciones, instalaciones y equipos) destinada para la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves. RAP 311 (2021).
- **Espacio aéreo controlado:** son dimensiones determinadas en el cual se suministra el servicio de control de tránsito aéreo, conforme a las clases del espacio aéreo. RAP 311 (2021).
- **Riesgo de seguridad operacional:** probabilidad y gravedad proyectada como consecuencia o el resultado de una situación o peligro que existe. OACI (2018).

- **Servicio de tránsito aéreo (ATS):** relacionado a la información de vuelo, alertas, asesoría y vigilancia (control de área, aproximación o aeródromo).

RAP 311 (2021).

CAPÍTULO II: PREGUNTAS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Problema General

¿De qué manera los incidentes en el espacio aéreo se minimizan por un adecuado servicio de tránsito aéreo en el aeropuerto internacional Jorge Chávez (AIJC), Callao 2019 - 2020?

Problema Específico N° 1

¿Hasta qué punto los incidentes ocurridos en el espacio aéreo permiten conocer el nivel de seguridad en el AIJC, Callao 2019 - 2020?

Problema Específico N° 2

¿Hasta qué punto el Controlador de Tránsito Aéreo (CTA) encargado de proveer los servicios de tránsito aéreo, realiza sus actividades con seguridad en el AIJC, Callao 2019 - 2020?

Las variables de estudio son:

- A. Tránsito Aéreo (Variable Independiente), cuya definición conceptual comprende a todas las aeronaves que están en vuelo como a aquellas que están en las inmediaciones del aeropuerto, mediante el control de todas las rutas aéreas dentro del país, manteniendo así una constante fluidez en el tránsito de las mismas. La definición operacional, para lograr medir la variable fue mediante las respuestas al cuestionario dirigido a los CTA, el cual caracterizó sus actividades de control de tránsito aéreo. La dimensión son los servicios de tránsito aéreo (ATS) tiene (18) indicadores.
- B. Incidentes (Variable Dependiente), como definición conceptual es todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no configura como accidente, pero que afecta o puede afectar la seguridad de las operaciones. La definición operacional se determinó por la cuantificación

del número de incidentes ocurridos en el espacio aéreo controlado, cuya información fue recopilada por fuentes secundarias. La dimensión espacio aéreo controlado tiene (2) indicadores.

Figura 14
Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
INCIDENCIA EN EL ESPACIO AÉREO (DEPENDIENTE)	Es todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no configura como accidente, pero que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.	Se cuantificó el número de incidentes ocurridos en el espacio aéreo controlado, la información fue recopilada por fuentes secundarias.	Espacio aéreo controlado.	Nº Incidentes ocurridos en el espacio aéreo año 2019
				Nº Incidentes ocurridos en el espacio aéreo año 2020
TRÁNSITO AÉREO (INDEPENDIENTE)	Comprende a todas las aeronaves que están en vuelo como a aquellas que están en las inmediaciones del aeropuerto, mediante el control de todas las rutas aéreas dentro del país, manteniendo así una constante fluidez en el tránsito de las mismas.	Mediante las respuestas al cuestionario dirigido a los CTA, se determinó las características de sus actividades de control de tránsito aéreo.	Servicios de tránsito aéreo (ATS)	% CTA según sexo
				% rango de edad CTA
				% zona del país donde labora CTA
				% cargo (habilitación) CTA
				% experiencia laboral CTA
				% ejerce labores como CTA según manual de organización
				% CTA que ha tenido algún incidente de tránsito aéreo
				% CTA que considera que hay mayor riesgo en las operaciones aéreas en su sede.
				% CTA inmerso en un incidente al realizar sus funciones sancionado administrativamente.
% CTA considera los equipos electrónicos que viene utilizando deben ser actualizados.				

				% CTA en hora punta que indica máxima cantidad de aviones que han estado bajo su control.
				% CTA que ha reportado presencia de drones en el espacio aéreo de su responsabilidad.
				% CTA que considera que la educación impartida por el Centro de Instrucción de Aviación Civil es suficiente para su formación.
				% CTA que recibe capacitación sobre su especialidad en los últimos dos años.
				% CTA que considera que la cantidad de CTA es suficiente para cubrir los turnos y la demanda del tráfico aéreo de su sede.
				% CTA con nivel CLI-OACI que figura en su licencia
				% CTA con rotación de horario que mantenía en circunstancias pre-pandemia.
				% CTA con rotación de horario que mantiene ahora en pandemia.

Nota: Elaboración Propia.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño metodológico

El tipo de diseño es no experimental, longitudinal y de alcance descriptivo.

Tipo de investigación: descriptivo con enfoque cuantitativo.

Alcance de la investigación: descriptivo.

El instrumento de investigación utilizado fue el cuestionario, el cual mediante la técnica de la encuesta recogió la información de 72 Controladores de Tránsito Aéreo (CTA).

3.2 Diseño muestral

La población considerada fue de 279 CTA que estaban incluidos en la planilla 2020 de CORPAC S.A.

Cálculo muestral:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la Población o Universo

Z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e = Erro de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = (1 - **p**) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Nivel de confianza	Z _{alfa}
99.7%	3
99%	2.58
98%	2.33
96%	2.05
95%	1.96
90%	1.645
80%	1.28
50%	0.674

Parametro	Insertar Valor
N	279
Z	1.960
P	50.00%
Q	50.00%
e	5.00%

Tamaño de muestra

"n" =

161.87

La muestra fue 72 CTA.

72 encuestas respondidas representan el 25.8 % del total poblacional de CTA que laboran en CORPAC S.A. a nivel nacional. Asimismo, el 52.8% que respondió la encuesta mencionó que el lugar donde labora es el AIJC.

3.3 Técnicas de recolección de datos

Para la elaboración del cuestionario se contó con el apoyo de una Supervisora CTA y se utilizó modelos de investigaciones anteriores sobre tránsito aéreo. Con Microsoft Forms se creó la encuesta y se puso a consideración de los CTA, los cuales tuvieron la posibilidad de responder con cualquier explorador web o dispositivo móvil, recibiendo las respuestas en tiempo real y exportando los resultados a Excel a fin de codificarlos.

3.4 Técnicas de gestión y estadísticas para el procesamiento de la información

Se registró y procesó en el SPSS V25.0 y Microsoft Excel.

La información procesada y analizada validó con tres expertos en el tema aeronáutico.

3.5 Aspectos éticos

Se ajusta a lo determinado en la metodología de la investigación científica, preservando la reserva de la información y personas. Para el desarrollo de la investigación, donde se consideró los criterios técnicos establecidos por la RAP 311 - Servicios de Tránsito Aéreo, se ha tenido especial cuidado en la redacción, a fin de que se encuentre en concordancia con lo señalado y recomendado por la OACI; asimismo, se han citado las fuentes respetado

los derechos de propiedad intelectual, elementos primordiales en la investigación.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y PROPUESTA DE VALOR

4.1. Resultados

A. Resultados: Incidentes

Un “INCIDENTE DE TRANSITO AEREO” está vinculado con el manejo de una aeronave, que no equivale a un accidente, pero que si afecta o podría afectar la seguridad de las operaciones. Ej.

- a) Proximidad de aeronaves
- b) Problema grave que provoque un riesgo a la aeronave
 - Instrucciones incorrectas
 - Inobservancia de los procedimientos
 - Instalaciones terrestres con fallas

Según la DGAC (2021):

El Estado Peruano tiene como objetivo estratégico prioritario dentro del sistema de aviación civil, la Gestión de la Seguridad Operacional explicada en el Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP-P). Involucra a la industria aeronáutica, la cual debe continuamente identificar los peligros y mitigar anticipadamente los riesgos de seguridad operacional antes que sean accidentes o incidentes de aviación.

En ese sentido, se registra los incidentes ocurridos en los años 2019 y 2020. (Tablas 7 y 8).

En el 2019 se registraron 5 incidentes en el espacio aéreo los cuales fueron reportados por la Gerencia de Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional.

Tabla 7
Incidentes espacio aéreo, año 2019

Nro.	HORA EVENTO UTC	ACFT 1	ACFT 2	DESCRIPCION DEL SUCESO ATS	SEDE	OBSERVACIONES
1	02:05	ACFT1	ACFT2	SE ACTIVA ALARMA DE CONFLICTO, INFRINGIÉNDOSE LA SEPARACIÓN MÍNIMA.	LIMA ACC	ATC GESTIONA EL ERROR.
2	04:06	ACFT1	ACFT2	PÉRDIDA DE SEPARACIÓN. ATCO BRINDA INFORMACION DE TRANSITO PILOTO INDICA TA PERO ACFTS	LIMA TMA	MEJORA CONTINUA
3	21:34	ACFT1	ACFT2	MANTUVIERON SEPARACIÓN REGLAMENTARIA.	LIMA ACC	ARCHIVO
4	22:07	ACFT1		A LAS 2207 A 200NM SUR SPQT SE DECLARA EN EMERGENCIA POR FALLA DE MOTOR NUMERO 2 Y RETORNA A SPQT. ARRIBA 2300UTC	LIMA ACC	ARCHIVO
5	00:38	ACFT1		PILOTO NO EFECTÚA SALIDA AUTORIZADA	LIMA TMA	DESVIACION

Nota: CORPAC/Gerencia de Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional

En el 2020 se registraron 4 incidentes en el espacio aéreo.

Tabla 8
Incidentes espacio aéreo, año 2020

Nro.	HORA EVENTO UTC	ACFT 1	ACFT 2	DESCRIPCION DEL SUCESO ATS	CONCLUSIONES	SEDE
1	13:00	ACFT1		NOR2 INF ACFT FL340 DENTR FIR SPJC. TNR AIDC FL 360	ERROR FIR ADYACENTE	LIMA ACC
2	00:25	ACFT1		PILOTO INCUMPLE INSTRUCCIONES DEL ATC	PILOTO INCUMPLE INSTRUCCIONES DEL ATC	LIMA ACC
3	00:28	ACFT1	ACFT2	ACFT1 EN DESCENSO DE F390 A F350 SE ACTIVA TRA A F365 DEBIDO A TRANSITO EN SENTIDO OPUESTO DE ACFT2. NIVELANDO F340. ACFT1 REDUJO REGIMEN DE DESCENSO CON INFORMACION DE TRANSITO DE PARTE DEL ATCO CRUZANDO LAS ACFTS CON 2000FT.	INDICACIÓN PREDICTIVA DE INSTRUMENTOS DE ABORDO, NO HAY CONFLICTO.	LIMA ACC
4	06:01	ACFT1	ACFT2	ACFT1 CON FL 360 SE APARTA A LA IZQUIERDA DE LA AEROVIA POR PRECAUCION DEBIDO A QUE SUS EQUIPOS LE INFORMAN TRAFICO CON SEPARACION DE 500FT. SE OBSERVA A ACFT2 CON FL 370.	ACFT SE DESVIA POR INDICACION ERRONEA DE INSTRUMENTOS	LIMA ACC

Nota: Nota: CORPAC/Gerencia de Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional

Objetivo N° 4: Disminuir la tasa anual de accidentes e incidentes graves de Aviación Comercial de Transporte Aéreo Regular.

- Indicador: Tasa anual de Accidentes en aeronaves con peso máximo de despegue mayor de 5,700 kg.

- Indicador: Tasa anual de Incidentes graves en aeronaves con peso máximo de despegue mayor de 5,700 kg

Meta: Reducir en 5% el indicador

Tomado del Informe de Seguridad Operacional del Perú 2020 (MTC-DGAC)

-Abril de 2021.

“En los años 2019 y 2020 no se produjeron accidentes e incidentes graves, se cumplió la meta de los indicadores de accidentes (0.54) e incidentes graves (3.00)”.

Esto significa que de acuerdo a la DGAC se cumplió la meta de reducir en 5% el indicador de accidentes e incidentes graves.

B. Resultados: Tránsito Aéreo

Se realizaron encuestas a los Controladores de Tránsito Aéreo (CTA) obteniendo lo siguiente:

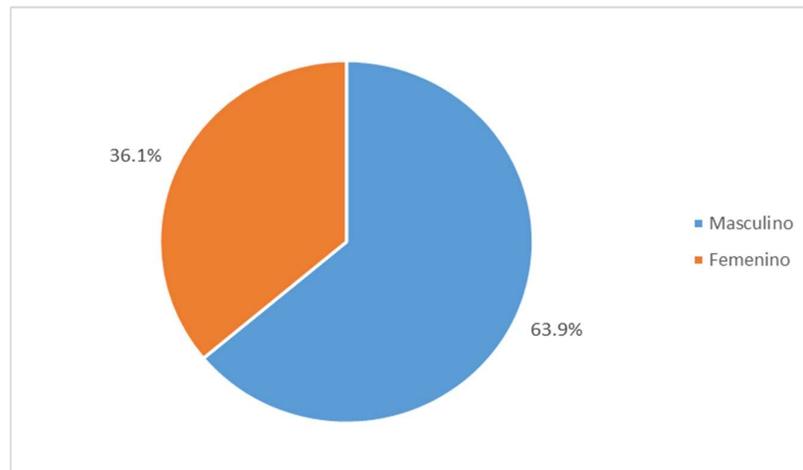
El 63.9% fueron de sexo masculino y 36.1% femenino.

Tabla 9
Pregunta 1 - ¿Sexo encuestados?

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	46	63,9
Femenino	26	36,1
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 15
Pregunta 1 - ¿Sexo encuestados?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

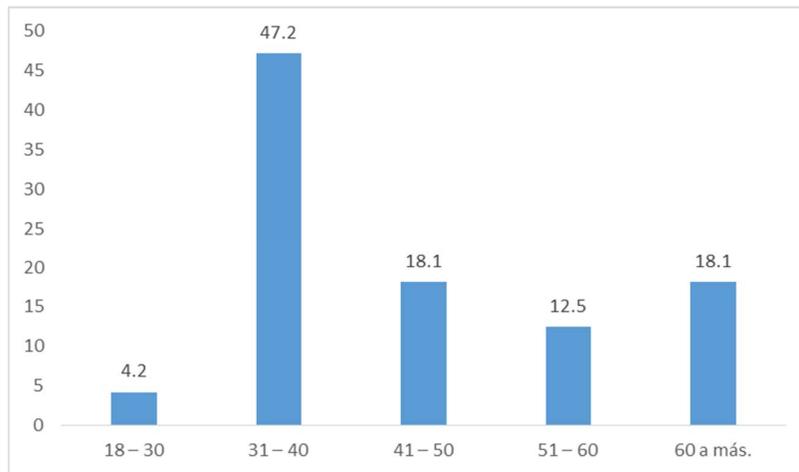
El intervalo de edad predominante de los CTA fue de 31 a 40 años con el 47.2%, seguido de los de 41 - 50 años con el 18.1% y los mayores de 60 años con el 18.1%. Dado el déficit en la cantidad de CTA que laboran en CORPAC, estarían próximos a la edad de jubilación (65 años), casi la quinta parte de los que vienen prestando servicios en la actualidad, lo que ocasionaría dificultad en las operaciones aéreas; asimismo, se debe atender la ampliación de la oferta de infraestructura aérea para el 2022 (pista 2, torre de control AIJC).

Tabla 10
Pregunta 2 - ¿Cuál es su rango de edad?

	Frecuencia	Porcentaje
18 – 30	3	4,2
31 – 40	34	47,2
41 – 50	13	18,1
51 – 60	9	12,5
60 a más.	13	18,1
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 16
Pregunta 2- ¿Cuál es su rango de edad?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Según Aguirre, Gallo, Ibarra, & Sánchez (2018) señala:

A mayor edad el estrés debido a demandas laborales tiene un mayor peso y “disminuye la importancia del ambiente físico. A menor edad y mayor antigüedad, poseerá menores niveles de cansancio. Se conoce que a más tiempo de permanencia en un empleo demandante, mayor estrés se experimentará” (Serrano, 2001). Serán útiles como factores protectores una mayor estabilidad laboral.

En la tabla 11 y figura 24 que el 52.8% de los CTA respondió que el lugar donde labora se encuentra en el Callao (AIJC), seguido del 18.1% en aeropuertos localizados en el sur del país. Esta pregunta se formuló con el objetivo de conocer la opinión de los CTA a nivel nacional, su nivel de formación, capacitación, entre otros.

Tabla 11

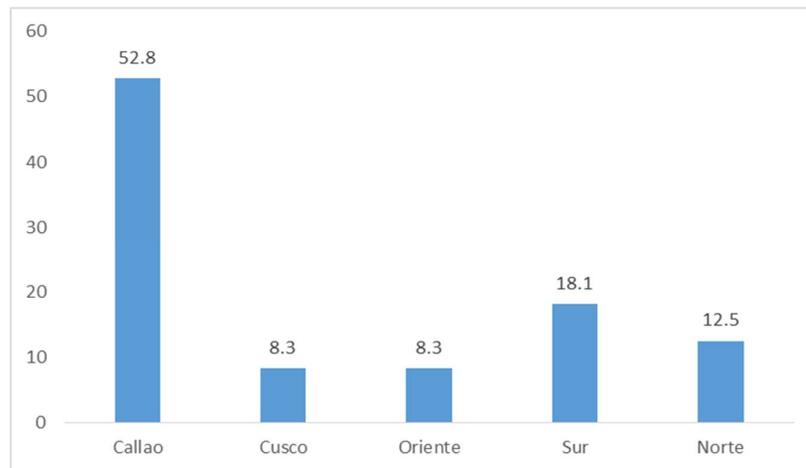
Pregunta 3 - ¿En qué zona del país se encuentra el aeropuerto donde usted labora?

	Frecuencia	Porcentaje
Callao	38	52,8
Cusco	6	8,3
Oriente	6	8,3
Sur	13	18,1
Norte	9	12,5
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 17

Pregunta 3- ¿En qué zona del país se encuentra el aeropuerto donde usted labora?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

En la siguiente tabla 12 y figura 25 se encontró que respecto a la habilitación del CTA, el 55.6% indicó que se desempeñaba como controlador de aproximación y el 25.0% como controlador de radar. Solo el 4.2% mencionó que su habilitación es de controlador supervisor ATS.

Los controladores de aproximación actúan cuando el avión se aproxima al aeropuerto (20 - 40 kilómetros). Autorizan al piloto para el acercamiento al

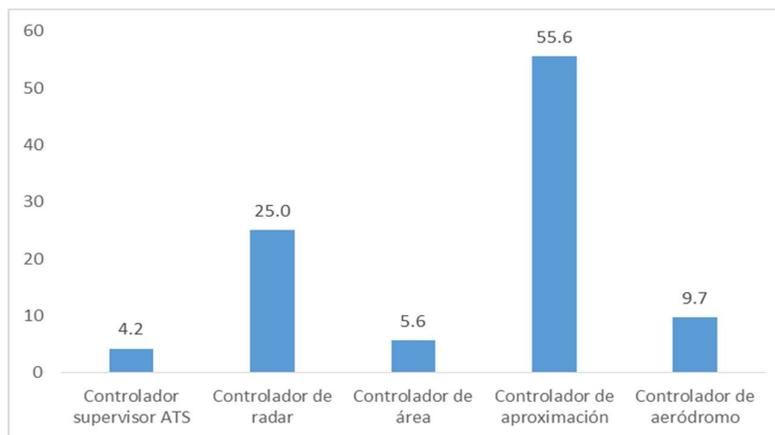
aeropuerto, informan del estado y localización de la pista, así como las condiciones del clima. Si hay demora, indican al piloto que ingrese en la zona de espera. Esto representa que el avión debe bordear el aire a diferentes alturas, moviéndose gradualmente y descendiendo, acercándose más a la pista cuando sea seguro. Para la efectividad de sus indicaciones, deben trabajar en conjunto con los controladores de radar que se encuentran en la zona. Asimismo, guían la salida del avión del aeropuerto e informan a los controladores sobre las llegadas y salidas de las aeronaves.

Tabla 12
Pregunta 4 - ¿A qué cargo (habilitación) de CTA pertenece?

	Frecuencia	Porcentaje
Controlador supervisor ATS	3	4,2
Controlador de radar	18	25,0
Controlador de área	4	5,6
Controlador de aproximación	40	55,6
Controlador de aeródromo	7	9,7
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 18
Pregunta 4- ¿A qué cargo (habilitación) de CTA pertenece?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

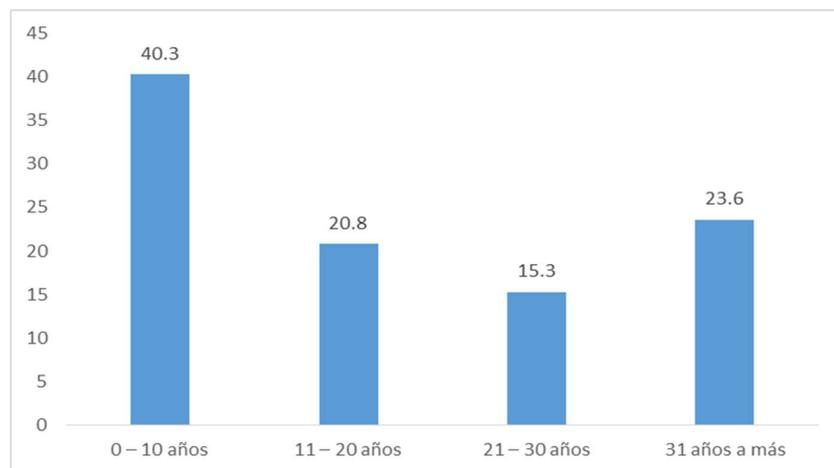
En la tabla 13 y la gráfica 26 nos muestra que el tiempo de la experiencia laboral como CTA en la empresa, el 40.3% indico que tenía menos de 10 años, el 23.6% más de 30 años, el 20.8% entre 11 y 20 años y el 15.3% entre 21 y 30 años.

Tabla 13
Pregunta 5 - ¿Cuál es el tiempo de experiencia laboral como CTA en la empresa?

	Frecuencia	Porcentaje
0 – 10 años	29	40,3
11 – 20 años	15	20,8
21 – 30 años	11	15,3
31 años a más	17	23,6
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 19
Pregunta 5- ¿Cuál es el tiempo de experiencia laboral como CTA en la empresa?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

En relación a qué si ejerce sus labores como CTA según el manual de organización, el 87.5% respondió afirmativamente mientras que el 12.5% que “No”.

Tabla 14

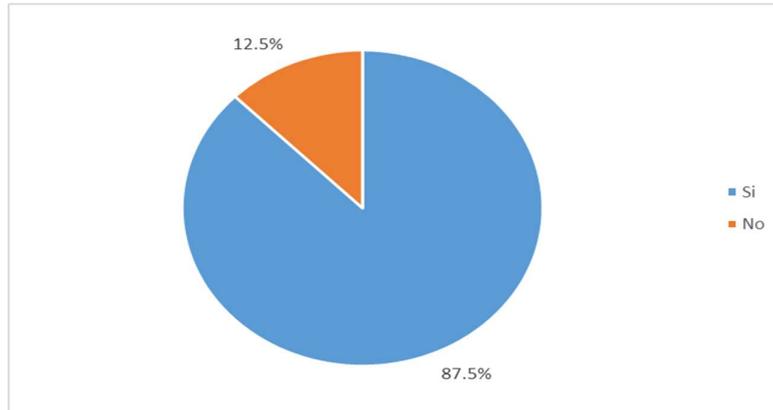
Pregunta 6 - ¿Ejerce sus labores como controlador de tránsito aéreo según el manual de organización acorde a su habilitación?

	Frecuencia	Porcentaje
Si	63	87,5
No	9	12,5
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 20

Pregunta 6- ¿Ejerce sus labores como controlador de tránsito aéreo según el manual de organización acorde a su habilitación?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Cuando se les pregunto a los CTA si es que en los dos últimos años tuvo algún incidente de tránsito aéreo, el 79.2% mencionó que No y el 19.4% que Sí.

Tabla 15

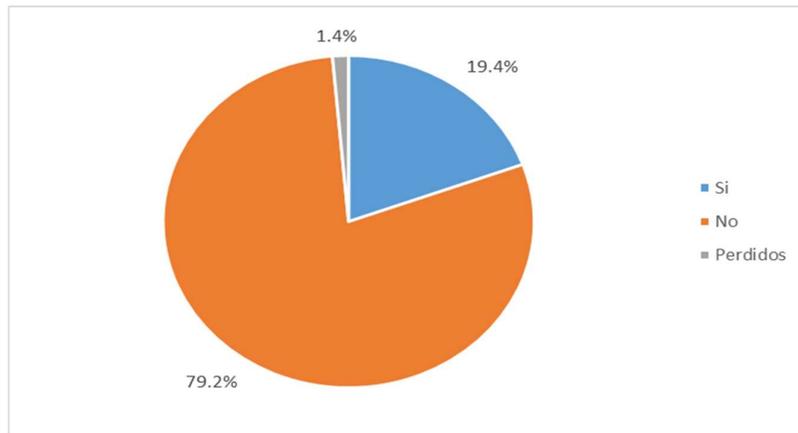
Pregunta 7 - ¿En los últimos dos años ha tenido algún incidente de tránsito aéreo en su área de responsabilidad?

	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	19,4
No	57	79,2
Total	71	98,6
Perdidos	1	1,4
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 21

Pregunta 7- ¿En los últimos dos años ha tenido algún incidente de tránsito aéreo en su área de responsabilidad?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

El 45.8% de los CTA considera que en el horario de la mañana hay un mayor riesgo en las operaciones aéreas, mientras que el 30.6% considera que es en la noche.

Tabla 16

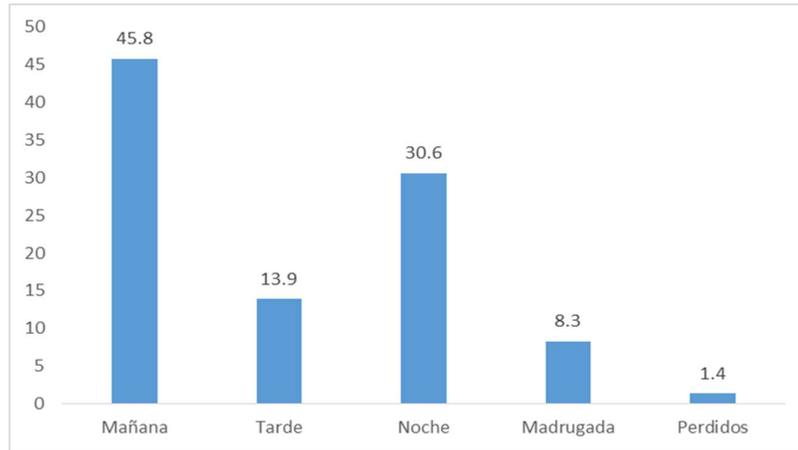
Pregunta 8 - De acuerdo a su experiencia de trabajo, ¿en qué horario del día considera que hay mayor riesgo en las operaciones aéreas en su sede?

	Frecuencia	Porcentaje
Mañana	33	45,8
Tarde	10	13,9
Noche	22	30,6
Madrugada	6	8,3
Perdidos	1	1,4
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 22

Pregunta 8 - De acuerdo a su experiencia de trabajo, ¿en qué horario del día considera que hay mayor riesgo en las operaciones aéreas en su sede?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

El 83.3% de los CTA refirió que nunca tuvo un incidente en el cumplimiento de sus funciones y el 13.9% que fue sancionado administrativamente.

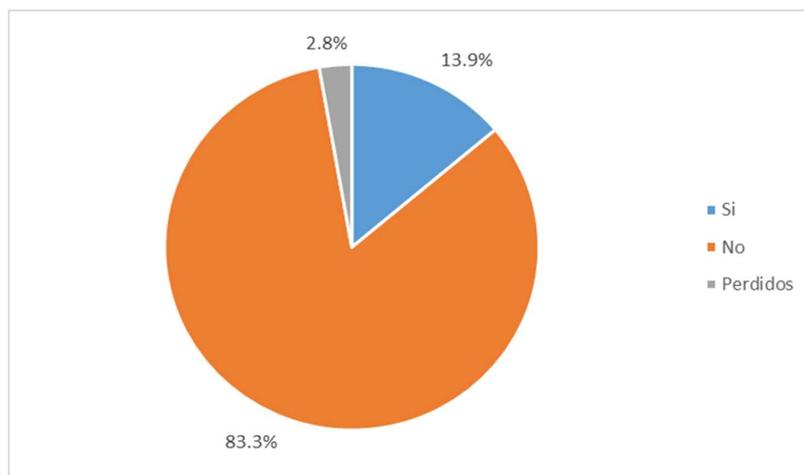
Tabla 17

Pregunta 9 - ¿Cómo consecuencia de encontrarse inmerso en un incidente al realizar sus funciones, usted ha sido sancionado administrativamente?

	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	13,9
No	60	83,3
Total	70	97,2
Perdidos	2	2,8
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 23
 Pregunta 9- ¿Cómo consecuencia de encontrarse inmerso en un incidente al realizar sus funciones, usted ha sido sancionado administrativamente?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

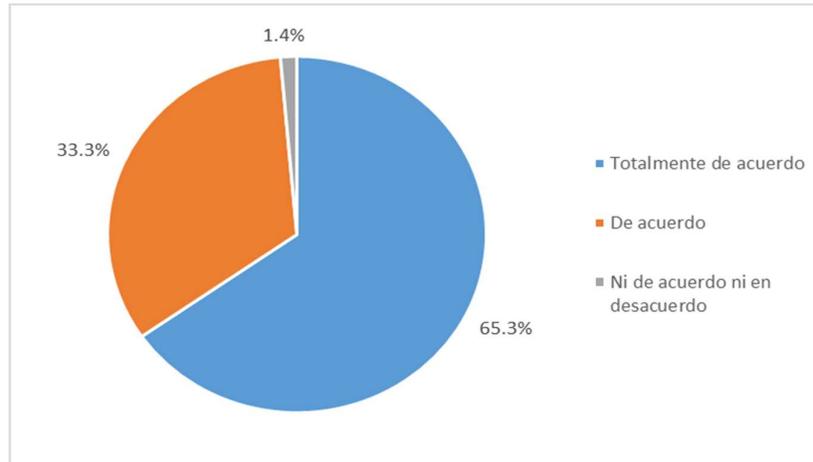
El 65.3% de los CTA consideró estar totalmente de acuerdo que los equipos electrónicos que opera deben ser actualizados, mientras que el 33.3% estuvo de acuerdo. Se puede determinar que casi la totalidad está a favor del uso de equipos de mayor tecnología.

Tabla 18
 Pregunta 10 - ¿Los equipos electrónicos que viene utilizando para realizar su labor deben ser actualizados porque requieren de una mayor tecnología?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	47	65,3
De acuerdo	24	33,3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	1,4
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 24
 Pregunta 10- ¿Los equipos electrónicos que viene utilizando para realizar su labor deben ser actualizados porque requieren de una mayor tecnología?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Respecto a la máxima cantidad de aviones que un CTA ha tenido bajo su control en el horario de mayor tránsito, el 34.7% señaló que fue de 11 a 15 aviones, seguido del 29.2% con 6 a 10 aviones. Cabe indicar que un 20.8% ha tenido bajo su responsabilidad más de 21 aviones en hora pico.

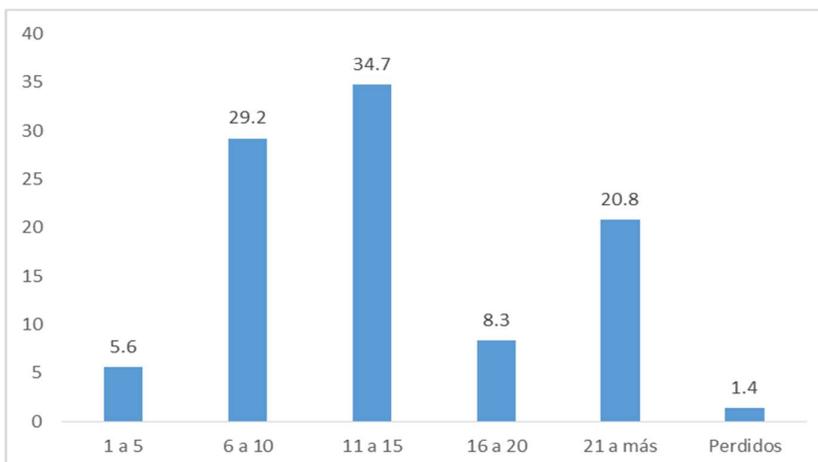
Tabla 19
 Pregunta 11 - En hora punta, ¿Cuál es la máxima cantidad de aviones que han estado bajo su control?

	Frecuencia	Porcentaje
1 a 5	4	5,6
6 a 10	21	29,2
11 a 15	25	34,7
16 a 20	6	8,3
21 a más	15	20,8
Perdidos	1	1,4
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 25

Pregunta 11- En hora punta, ¿Cuál es la máxima cantidad de aviones que han estado bajo su control?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Sobre la presencia de drones, el 47.2% de los CTA señaló que sucedió raramente y el 30.6% ocasionalmente. Cabe indicar que el 1.4% respondió como muy frecuente.

Tabla 20

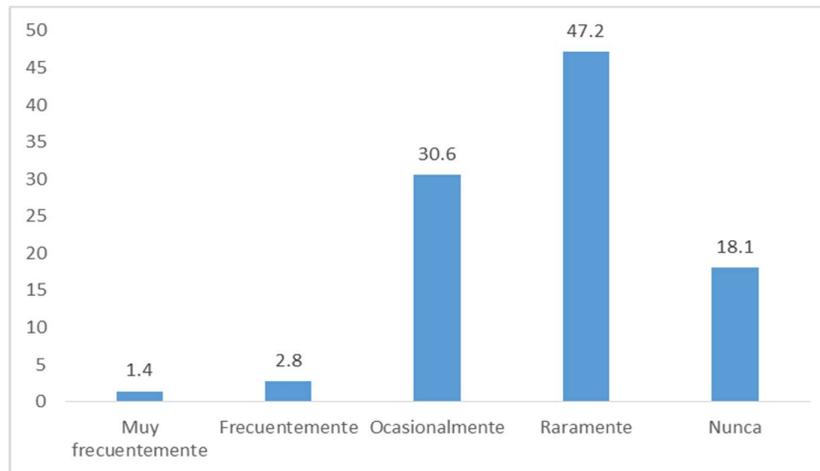
Pregunta 12 - ¿Con qué frecuencia se ha reportado la presencia de drones en el espacio aéreo de su responsabilidad?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	1	1,4
Frecuentemente	2	2,8
Ocasionalmente	22	30,6
Raramente	34	47,2
Nunca	13	18,1
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 26

Pregunta 12- ¿Con qué frecuencia se ha reportado la presencia de drones en el espacio aéreo de su responsabilidad?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Sobre la formación de CTA el 70.8% considero que No fue suficiente, el 18.1% respondió que Tal vez y el 11.1% que Sí.

Tabla 21

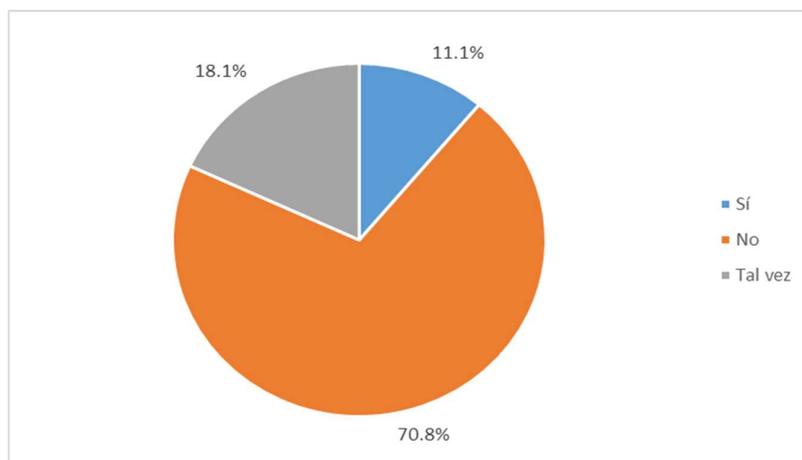
Pregunta 13 - Considera usted, ¿Qué la educación impartida por el Centro de Instrucción de Aviación Civil es suficiente para la formación de CTA?

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	11,1
No	51	70,8
Tal vez	13	18,1
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 27

Pregunta 13- Considera usted, ¿Qué la educación impartida por el Centro de Instrucción de Aviación Civil es suficiente para la formación de CTA?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

En cuanto a la cantidad de capacitaciones que recibió los CTA en los dos últimos años, el 66.7% expresó que fueron entre 1 y 2, así como también el 19.4% que no recibió ninguna.

Tabla 22

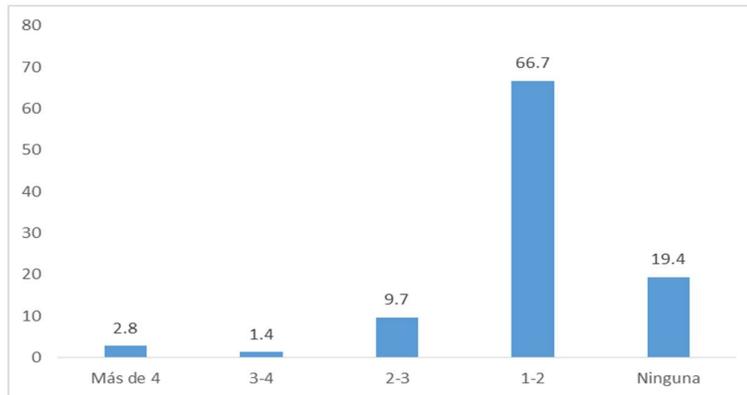
Pregunta 14 - ¿Cuántas capacitaciones sobre su especialidad ha recibido en estos últimos dos años?

	Frecuencia	Porcentaje
Más de 4	2	2,8
3 - 4	1	1,4
2 - 3	7	9,7
1 - 2	48	66,7
Ninguna	14	19,4
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 28

Pregunta 14- ¿Cuántas capacitaciones sobre su especialidad ha recibido en estos últimos dos años?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Ante la consulta si la cantidad de CTA es suficiente para una adecuada atención de sus servicios, el 72.2% estimó que No mientras que el 20.8% que Sí.

Tabla 23

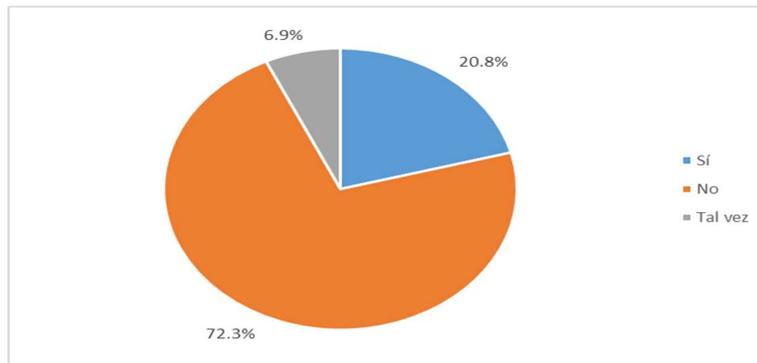
Pregunta 15 – ¿Considera usted que la cantidad de CTA es suficiente para cubrir los turnos y la demanda del tráfico aéreo de su sede?

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	15	20,8
No	52	72,2
Tal vez	5	6,9
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 29

Pregunta 15– ¿Considera usted que la cantidad de CTA es suficiente para cubrir los turnos y la demanda del tráfico aéreo de su sede?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

El CLI-OACI que es la competencia lingüística en inglés para la aviación y es definido por la OACI, va desde el nivel 1 (pre-elemental) hasta el nivel 6 (experto/nativo). El 79.2% de los CTA respondió que tiene nivel 4 y el 9.7% nivel 5, siendo estos los resultados lo más representativos.

Tabla 24

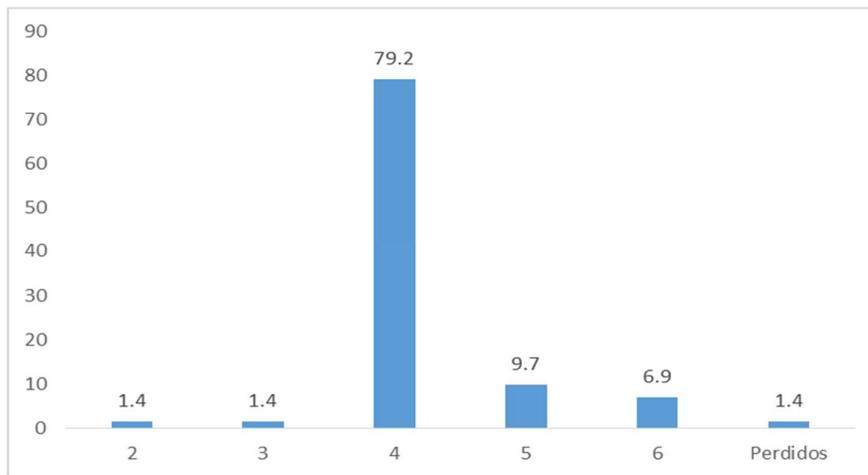
Pregunta 16 - ¿Cuál es su nivel CLI-OACI que figura en su licencia?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	2	1	1,4
	3	1	1,4
	4	57	79,2
	5	7	9,7
	6	5	6,9
	Perdidos	1	1,4
	Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 30

Pregunta 16- ¿Cuál es su nivel CLI-OACI que figura en su licencia?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Respecto a la rotación de horario de los CTA antes de la pandemia del COVID-19, el 45.8% indicó que su frecuencia fue 3x2 (3 días de trabajo y 2 de descanso) y el 44.4% de 4x1 (4 días de trabajo y 1 de descanso).

Tabla 25

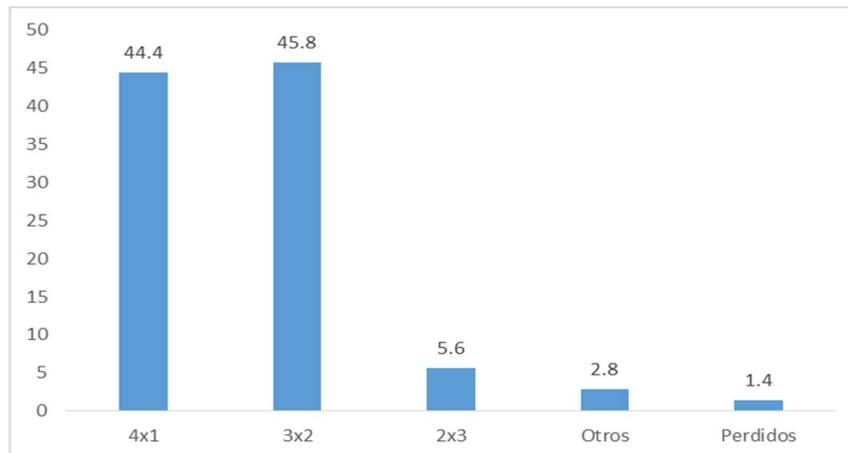
Pregunta 17 - ¿Qué rotación de horario mantenía en su sede en circunstancias pre-pandemia?

	Frecuencia	Porcentaje
4x1	32	44,4
3x2	33	45,8
2x3	4	5,6
Otros	2	2,8
Total	71	98,6
Perdidos	1	1,4
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 31

Pregunta 17- ¿Qué rotación de horario mantenía en su sede en circunstancias pre-pandemia?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

La rotación de horario de los CTA en el transcurso de la pandemia del COVID-19, el 33.3% señaló que su frecuencia fue 2x3 (2 días de trabajo y 3 de descanso), el 26.4% 4x1 (4 días de trabajo y 1 de descanso) y el 25.0% 3x2 (3 días de trabajo y 2 de descanso).

Tabla 26

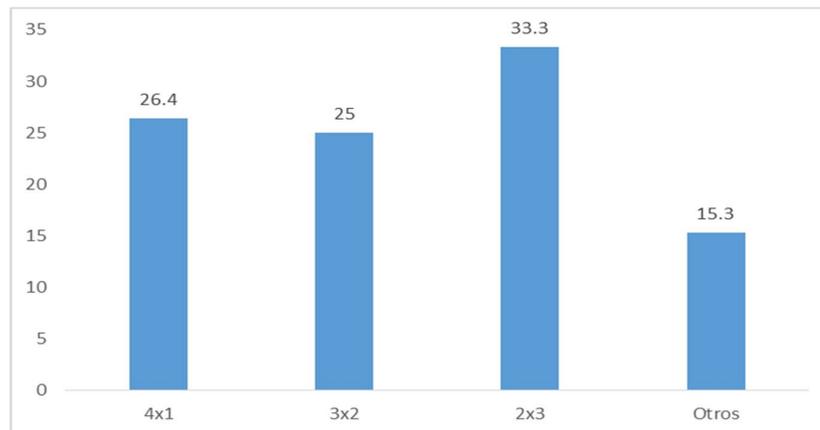
Pregunta 18 - ¿Qué rotación de horario mantiene ahora en pandemia?

	Frecuencia	Porcentaje
4x1	19	26,4
3x2	18	25,0
2x3	24	33,3
Otros	11	15,3
Total	72	100,0

Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

Figura 32

Pregunta 18- ¿Qué rotación de horario mantiene ahora en pandemia?



Nota: Adaptado de la encuesta realizada.

4.2. Propuesta de Valor

IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA CONTROLADORES DE TRÁNSITO AÉREO

a) Antecedentes

El Centro de Instrucción de Aviación Civil (CIAC) de CORPAC S.A. es solo un área que pertenece a recursos humanos (Gerencia de Gestión del Talento Humano), órgano que pertenece jerárquicamente a la Gerencia Central de Administración y Finanzas y ésta a su vez tiene como superior jerárquico a la Gerencia General de CORPAC S.A. pese a que el CIAC tiene funciones especializadas.

En ese sentido, dada su importancia en la formación y capacitación de los controladores, se requiere un centro especializado que cuente con autonomía operativa y funcional.

Es importante mencionar que, actualmente el curso básico comprende teoría y práctica por el periodo de un (1) año y medio, además del curso de entrenamiento que dura aproximadamente seis (6) meses y el examen para la habilitación ante la Dirección General de Aeronáutica Civil, que dura un periodo adicional aproximadamente igual. Cabe precisar que a la fecha los controladores no cuentan con acreditación por parte del MINEDU.

Por tanto, dado que la formación de controladores es de forma segmentada, se propone la implementación de un centro de formación y capacitación, que

comprenda todos los estudios mencionados en forma integral y continua, esto es, una formación integral de tres (3) años continuos que comprenda, el curso básico (teoría y práctica), el curso de entrenamiento y el examen para la habilitación, el cual tenga acreditación del MINEDU.

De la información recogida de la Matriz de Riesgos Corporativos y Controles CORPAC 2021, se resalta 4 de 10 riesgos operacionales entre los que tenemos:

- 1) Deficiente mantenimiento en los equipos limita las operaciones y reduce el nivel de eficiencia.
- 2) Carencia de un sistema automatizado de información aeronáutica que genera errores e inconsistencia en los reportes dados.
- 3) La distancia entre aeronaves se va alejando.
- 4) **La deficiente capacitación genera disminución de la competencia operacional.**

De esta última, se puede indicar que las competencias operacionales son aquellos conocimientos obligatorios para el recomendable ejercicio de un puesto.

Tabla 27
Gerencia Central de Navegación Aérea

MATRIZ DE RIESGOS CORPORATIVOS Y CONTROLES CORPAC S.A. 2021

RIESGOS IDENTIFICADOS 2020	CONTROLES APLICADOS PARA MITIGACION 2020	REPORTES QUE SE EMITEN 2020
<p>1. Vencimiento de Licencias de los Controladores de Tránsito Aéreo debido a dificultades operativas, producto de la pandemia del COVID 19, para la renovación y actualización.</p> <p>2. Operaciones limitadas en los aeropuertos por falta de mantenimiento de los equipos de navegación aérea.</p> <p>3. Problemas de inconsistencia y errores en la Información Aeronáutica por la no disponibilidad de un Sistema Automatizado de Información Aeronáutica.</p> <p>4. Déficit de personal técnico operacional para desarrollar trabajo presencial, por ser considerados personal vulnerable (mayores de 60 años y/o enfermedades pre-existentes) o por estar infectados por el virus SARS- COV2.</p> <p>5. Retraso en la habilitación de los aspirantes a CTA debido a las medidas sanitarias adoptadas durante el estado de emergencia, que retrasaron el cumplimiento de su período de entrenamiento.</p>	<p>1. Actualización de Licencias de los Controladores de Tránsito Aéreo mediante cursos de actualización y competencia lingüística vía virtual en convenio con la Dirección General de Aeronáutica.</p> <p>2. Contratación de profesional médico aeronáutico para el otorgamiento de los aptos médicos, requisito para la actualización de Licencias de Controladores de Tránsito Aéreo.</p> <p>3. Suscripción de un Convenio con OACI para el proceso de adquisición del Sistema Integrado de Información Aeronáutica.</p> <p>4. Cambio de horarios de trabajo.</p> <p>5. Establecer el trabajo remoto para el personal vulnerable.</p>	<p>1. Reportes periódicos mediante las instancias competentes.</p>

Nota: Adaptado del MTC/CORPAC S.A.

Tabla 28
Gerencia Central de Aeropuertos

MATRIZ DE RIESGOS CORPORATIVOS Y CONTROLES CORPAC S.A. 2021

RIESGOS IDENTIFICADOS 2020	CONTROLES APLICADOS PARA MITIGACION 2020	REPORTES QUE SE EMITEN 2020
<p>Reducción de la capacidad operativa de los aeropuertos a nivel nacional debido a:</p> <p>1. Falta de personal técnico operacional para desarrollar trabajo presencial, por ser considerados personal vulnerable (mayores a 60 años y/o enfermedades pre- existentes) o por estar infectados por el virus del SARS-COV2.</p> <p>2. No contar oportunamente con los materiales de protección sanitario por la falta de personal administrativo calificado para la gestión logística a nivel nacional.</p>	<p>1. Reducción de los horarios de atención a nivel nacional, en coordinación con la DGAC.</p> <p>2. Atención especial de vuelos de emergencia.</p> <p>3. Cambio de horarios de trabajo.</p> <p>4. Implementación de medidas de bioseguridad en todas las sedes aeroportuarias.</p> <p>5. Movilización de personal entre sedes para cubrir los horarios mínimos esenciales y asegurar la continuidad del servicio aeroportuario.</p> <p>6. Establecer el trabajo remoto para personal</p> <p>7. Asignación de funciones adicionales al personal con asistencia presencial.</p>	<p>1. Actualización de horarios de atención en los aeropuertos en coordinación con los operadores aeroportuarios y la autoridad aeronáutica.</p> <p>2. Reporte mensual de modalidad de trabajo del personal asignado por sede – información para Gestión del Talento Humano.</p>

Nota: Adaptado del MTC/CORPAC S.A.

Tabla 29
Gerencia de Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional

MATRIZ DE RIESGOS CORPORATIVOS Y CONTROLES CORPAC S.A. 2021

RIESGOS IDENTIFICADOS 2020	CONTROLES APLICADOS PARA MITIGACION 2020	REPORTES QUE SE EMITEN 2020
1. Pérdida de separación entre aeronaves. 2. Disminución de la competencia operacional por la falta de capacitación. 3. Demora en la implementación del SMS de Aeródromo del Cusco por falta de personal calificado.	1. Elaboración de talleres operacionales con el personal de Control de Tránsito Aéreo. 2. Programa de verificación y actualización de la competencia operacional del personal a nivel nacional. 3. Elaboración de Taller para entrenar personal del Aeropuerto en Gestión de Seguridad Operacional.	1. Informes y Actas de Taller. 2. Personal ATCOs preparados como verificadores de Competencia Operacional, 02 cursos iniciales. 01 Taller de Actualización. 3. Informes y Certificados de entrenamiento al personal.

Nota: Adaptado del MTC/CORPAC S.A.

Según el Plan Nacional de Navegación Aérea (PNNA) del MTC - DGAC 2020, determina lo siguiente:

Respecto a los recursos humanos del proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) - en este caso CORPAC S.A. - se evidencia la no existencia de un mecanismo de dimensionamiento del personal demandado, reclutamiento de personal nuevo ante la implementación de nuevas tecnologías y por controladores de tránsito aéreo en edad de jubilación (18.1% producto de la investigación).

Asimismo,

El Estado peruano ante la puesta en marcha de proyectos paralelos, los cuales influirán en la planificación y gestión del espacio aéreo y los servicios de navegación aérea prestados – obras en ejecución del AIJCH y Aeropuerto Internacional de Chinchero – Cusco (AICC), el cual involucra a la DGAC y CORPAC S.A. a que prioricen esfuerzos en las diferentes áreas (tecnología, operaciones y recursos humanos).

Tomado de Lima Airport Partners – LAP (2022):

- La construcción del nuevo terminal 2 (T2) del AIJC según Contrato de Concesión será entregado en enero 2025.
- Se tiene previsto para el 2022 la entrega por parte de LAP a CORPAC S.A., de la segunda pista y nueva torre de control. De acuerdo a la última información por parte del concesionario se tiene un avance del 90% de ejecución y se ha generado cerca de 5 mil puestos de trabajo directo y alrededor de 10 mil indirectos.
- Según LAP el AIJC debe operar con dos pistas de aterrizaje, una nueva torre de control y el terminal 1 y 2.
- La inversión de la ampliación del AIJC es asumida por LAP en su totalidad (100% inversión privada).
- La inversión total es de USD 1,600 millones y se invertirá adicionalmente \$160 millones para la mejora de la infraestructura del terminal 1.
- El Terminal 1 seguirá con el ingreso por la Av. Faucett y para el terminal 2 el acceso será por el Puente Santa Rosa, cuya ejecución es responsabilidad Provias Nacional.
- Según lo proyectado por LAP después del 2025 el AIJC continuará progresando en dimensiones e infraestructura para la atención de más pasajeros. La concesión culmina el año 2041.
- LAP ha solicitado la modernización del Plan de Desarrollo Aeroportuario (PDA) aprobado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en el 2018, donde modifica el modelo de operación del AIJC a partir del 2025.
- LAP no ha solicitado una adenda al Contrato de Concesión.

Figura 33
Nueva torre de control



Nota: Adaptado de LAP

Figura 34
Nuevo terminal de pasajeros



Nota: Adaptado de LAP

Figura 35
Segunda pista de aterrizaje



Nota: Adaptado de LAP

b) Marco Normativo

Centros de Instrucción de Aeronáutica Civil (RAP 141) - 2018

Establece los requisitos de certificación y reglas de operación de un Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil (CIAC), para la formación de tripulantes de vuelo, despachadores de vuelo y el personal de los servicios de tránsito aéreo. (p.3)

c) Objetivo

Desarrollar habilidades, conocimientos y competencias en los controladores de tránsito aéreo, aportando a la mejora continua de su labor y efectividad operacional.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

1. De la investigación se puede determinar que el 63.9% de los CTA fueron de sexo masculino. El rango de edad predominante fue del grupo de 31 a 40 años con el 47.2%, seguido de los de 41 - 50 años con 18.1% y mayores de 60 años con el 18.1%.

Este aspecto concerniente a la edad resulta importante puesto que la función del controlador de tránsito aéreo implica una óptima condición física (audición, visión, etc.), específicamente los controladores de radar porque tienen un tope de edad para asumir dicho cargo.

Estos resultados coinciden parcialmente con lo indicado por Méndez (2022), que señala que existe una mayor presencia masculina (65%) y una edad promedio de 49 años.

2. En relación a que, si ejerce sus labores como CTA según el manual de organización, el 87.5% respondió que Sí mientras que el 12.5% que No.

Estos resultados guardan relación a lo indicado por Beltrán & Cabrera (2020), que concluye que existen controladores de tránsito aéreo que no ejercen sus labores de acuerdo con el manual establecido para su nivel, lo que haría posible una sanción disciplinaria como servidor público.

3. En cuanto a la cantidad de capacitaciones que recibió los CTA en los dos últimos años, el 66.7% expresó que fueron entre 1 y 2, así como también el 19.4% que no recibió ninguna.

Estos resultados tienen relación con lo afirmado por Beltrán & Cabrera (2020), que atribuye la falta de capacitación de los controladores aéreos a la insuficiente comunicación del jefe regional hacia su personal, así como la falta de interés.

Para efectos de la investigación resulta necesario capacitaciones a la vanguardia, con alta tecnología, que permita desarrollar las funciones de los controladores acordes con el equipamiento de contará el país, como lo es en este caso la nueva torre de control y la segunda pista de aterizaje a ser implementado próximamente.

4. Como resultado de la investigación y ante la pregunta si consideraba que la cantidad de CTA es suficiente para una adecuada atención de sus servicios, el 72.2% estimó que No mientras que el 20.8% que Sí.

Esto guarda relación con la conclusión de Peña (2019), quien afirma que que no se logran los resultados planeados por la deficiente capacidad humana, esto es, falta de controladores lo que se refleja en las tareas puesto que no se concretan con eficacia y eficiencia.

5. El 65.3% de los CTA consideró que los equipos electrónicos que opera deben ser actualizados. Se puede determinar que casi la totalidad está a favor del uso de equipos de mayor tecnología.

Esto coincide con Navarrete (2018), quien afirma que el presupuesto no es suficiente para la compra, operación y mantenimiento de equipos (aeronaves, radares y comunicaciones), así como la antigüedad y escaso funcionamiento de los recursos para el monitoreo del espacio aéreo.

6. En relación a la formación del CTA el 70.8% considero que No fue suficiente, el 18.1% respondió que Tal vez y el 11.1% que Sí.

Estos resultados coinciden con lo expuesto por Navarrete (2018), que concluye que existe limitados recursos humanos para la operación y mantenimiento de los sistemas asociados al control del espacio aéreo.

CONCLUSIONES

1. Se ha identificado que los incidentes en el espacio aéreo han sido tolerables de acuerdo al estándar internacional de la aviación civil dado que no se produjeron incidentes graves. Se concluye que los Controladores de Tránsito Aéreo vienen cumpliendo sus labores de acuerdo al manual de organización y funciones., además, deberían contar con equipos de mayor tecnología y una mayor cantidad de CTA debidamente capacitados, lo que permitirá un eficiente servicio de tránsito aéreo.
2. Se ha identificado que los incidentes ocurridos en el espacio aéreo fueron (9), según el reporte de la Gerencia de Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional de CORPAC S.A. lo cual ha sido validado a través de la encuesta a los controladores.

Asimismo, la mitad de controladores considera que en la mañana existe un mayor riesgo de incidentes en las operaciones aéreas.
3. Entre las características del Controlador de Tránsito Aéreo (CTA) encargado de proveer los servicios de tránsito aéreo en el AIJC se tiene: el 20.0% se encuentra en edad de jubilación, 25.0% cuenta con habilitación como controlador de radar, 40.3% con menos de 10 años laborando en CORPAC S.A. y la máxima cantidad de aviones que ha tenido bajo su control en el horario de mayor tránsito, el 34.7% señaló de 11 a 15 aviones y un 20.8% más de 21 aviones en hora pico. Sobre la presencia de drones en el espacio aéreo, el 47.2% señaló que sucedió muy raramente. Asimismo, el CLI-OACI que es la competencia lingüística en inglés para la aviación, el 79.2% respondió que tiene nivel 4. Respecto

a la rotación de horario de los CTA en tiempos de pandemia del COVID-19, el 33.3% tuvo una frecuencia fue 2x3 (2 días de trabajo y 3 de descanso), el 26.4% de 4x1 (4 días de trabajo y 1 de descanso) y el 25.0% de 3x2 (3 días de trabajo y 2 de descanso).

De lo anteriormente, señalado se puede concluir que la cantidad de CTA en edad de jubilación es considerable, escasa cantidad de controladores supervisores ATS, 4 de cada 10 CTA tienen menos de 10 años de experiencia, la cantidad de aviones en promedio que un CTA ha tenido bajo su control en hora punta fue de 11 a 15 aviones, mínima presencia de drones en el espacio aéreo y que la competencia en el idioma inglés (CLI-OACI) más frecuente es el nivel 4. Por tanto, de mejorar estos indicadores permitiría a los controladores desarrollar sus actividades brindando mayor seguridad y eficiencia en sus operaciones

RECOMENDACIONES

1. Al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) gestione una alternativa de financiamiento para adquirir equipos con tecnología de última generación y renovación de los mismos que actualmente estén inoperativos. Esto debe ir alineado y en simultáneo con los requerimientos y características técnicas del nuevo equipamiento en el marco de la ampliación del AIJC (nueva pista de aterrizaje y torre de control recientemente entregado).
2. A CORPAC S.A. implemente y repotencie un centro autónomo de formación y capacitación integral para Controladores de Tránsito Aéreo, que comprenda además capacitaciones para la actualización de sus conocimientos, a fin de generar mayores competencias y contar con personal especializado, uniformizando el tiempo total de formación con acreditación del MINEDU.
3. A CORPAC S.A. elabore un plan o procedimiento que contenga las necesidades de personal (controladores) de cada aeropuerto o aeródromo a nivel nacional con proyección a futuro (a corto, mediano y largo plazo) a fin de que cuente con la cantidad de personal adecuada; asimismo, que este personal cuente con experiencia para el puesto que ocupa, de tal manera que no haya déficit de controladores, que los mismos controlen una cantidad de aeronaves suficiente en hora punta y que el personal de mayor edad realice funciones acordes a su amplia experiencia.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía

- Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AES) - España. (2022). *Descripción Espacio Aéreo*. Obtenido de <https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/navegacion-aerea/espacio-aereo/descripcion>
- Aguirre Mas, C., Gallo, A., Ibarra, A., & Sánchez García, J. (2018). Relación entre estrés laboral y burnout en una muestra de controladores de tráfico aéreo en Chile. *UCU - Revista Oficial de los Departamentos de Psicología de la Universidad Católica del Uruguay*, Ciencias Psicológicas, 12(2), 239–248. <https://doi.org/10.22235/cp.v12i2.1688>.
- Apoyo Consultoría. (2020). Estudio de impacto macroeconómico: Contribución del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez en 2019. Perú.
- Aranda Arrese, W. (2021). La influencia de los incentivos en la capacitación organizacional de una empresa de servicios de navegación aérea del Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Beltrán, G. A., & Cabrera, L. E. (2020). Diagnóstico de la función del controlador de tránsito aéreo como servidor público en la región Norte de Santander dentro de la Unidad Especial de Aeronáutica Civil. Universidad Nacional Abierta y A Distancia (UNAD), Colombia.
- CEPAL. (2019). *Infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44900/1/S1900358_es.pdf
- CORPAC S.A. (2021). Memoria Anual 2020. Perú.
- DGAC. (2021). *Informe de Seguridad Operacional del Perú 2020*. Lima.
- Dirección General de Aviación Civil. (2015). *Implementación de la navegación basada en la performance (PBN) en el Ecuador - Proyecto Preliminar PBN área de control terminal de Guayaquil*. Obtenido de https://www.icao.int/SAM/Documents/2015-PBN3/ECU-PROYECTO%20PBN%20SEGU-ECUADOR_v2.pdf
- Lima Airport Partners (LAP). (2022). *Las novedades del proyecto de ampliación*. Obtenido de <https://nuevojorgechavez.com/preguntas-frecuentes/>
- Méndez, M. A. (2022). Salud en los trabajadores de Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM). Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, México.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2020). Plan Nacional de Navegación Aérea (PNNA). Dirección General de Aeronáutica Civil del Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (19 de Setiembre de 2021). Regulaciones Aeronáuticas del Perú RAP 311. *Servicios de Tránsito Aéreo*. Dirección General de Aeronáutica Civil, Perú.
- MTC/CORPAC S.A. (2021). *Informe Ejecutivo de la Gestión Integral de Riesgos al I Semestre 2021*. Lima.
- Navarrete, F. (2018). El control del espacio aéreo en el Perú como factor contribuyente para la defensa nacional, año 2017. Centro de Altos Estudios Nacionales (CAEN), Perú.
- Núñez Munarriz, F. (2015). Estrategias y lineamientos de mejora de los servicios de navegación aérea del Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2018). *Peligros y Riesgos*. Obtenido de <https://www.icao.int › Documents › 2018-SSP7>

Peña, M. C. (2019). Análisis del comportamiento ético de los controladores aéreos de la aeronáutica civil teniendo en cuenta las consecuencias en la toma de decisiones en el sector aéreo. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Colombia.

Rocha Pinedo, R. (2018). Importancia de una Política Pública para el Fortalecimiento de la Aviación General en Colombia. Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.

Salgado-Lévano, C. (2018). Manual de Investigación. *Teoría y práctica para hacer la tesis según la metodología cuantitativa*. Universidad Marcelino Champagnat, Lima, Perú.

Universidad Nacional del Callao. (1 de Mayo de 2022). *Facultades*. Obtenido de <https://www.unac.edu.pe/>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN APLICADA
ENCUESTA DIRIGIDA A CONTROLADORES DE TRANSITO AÉREO (CTA)

Queremos invitarlo a participar del estudio “RIESGOS EN EL ESPACIO AÉREO POR INCREMENTO DEL TRÁNSITO AÉREO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ, CALLAO 2019-2020”, como parte de una investigación académica.

IMPORTANTE:

Todas las respuestas de la encuesta serán tratadas de forma anónima y en estricta confidencialidad.

INSTRUCCIONES:

Marcar una sola vez en cada pregunta.

POR FAVOR RESPONDA A TODAS LAS PREGUNTAS.

1. Sexo

- a. Masculino
- b. Femenino

2. ¿Cuál es su rango de edad?

- a. 18 – 30
- b. 31 – 40
- c. 41 – 50
- d. 51 – 60
- e. 60 a más.

3. ¿En qué zona del país se encuentra el aeropuerto donde usted labora?

- a. Callao
- b. Cusco
- c. Oriente
- d. Sur
- e. Norte

4. ¿A qué cargo (habilitación) de CTA pertenece?

- a. Controlador supervisor ATS
- b. Controlador de radar
- c. Controlador de área
- d. Controlador de aproximación
- e. Controlador de aeródromo

5. ¿Cuál es el tiempo de experiencia laboral como CTA en la empresa?
- 0 – 10 años
 - 11 – 20 años
 - 21 – 30 años
 - 31 años a más
6. ¿Ejerce sus labores como controlador de tránsito aéreo según el manual de organización acorde a su habilitación?
- Si
 - No
7. ¿En los últimos dos años ha tenido algún incidente de tránsito aéreo en su área de responsabilidad?
- Si
 - No
8. De acuerdo a su experiencia de trabajo, ¿en qué horario del día considera que hay mayor riesgo en las operaciones aéreas en su sede?
- Mañana
 - Tarde
 - Noche
 - Madrugada
9. ¿Cómo consecuencia de encontrarse inmerso en un incidente al realizar sus funciones, usted ha sido sancionado administrativamente?
- Si
 - No
10. ¿Los equipos electrónicos que viene utilizando para realizar su labor deben ser actualizados porque requieren de una mayor tecnología?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
11. En hora punta, ¿Cuál es la máxima cantidad de aviones que han estado bajo su control?
- 1 a 5
 - 6 a 10
 - 11 a 15
 - 16 a 20
 - 21 a más

12. ¿Con qué frecuencia se ha reportado la presencia de drones en el espacio aéreo de su responsabilidad?
- Muy frecuentemente
 - Frecuentemente
 - Ocasionalmente
 - Raramente
 - Nunca
13. Considera usted, ¿Qué la educación impartida por el Centro de Instrucción de Aviación Civil es suficiente para la formación de CTA?
- Sí
 - No
 - Tal vez
14. ¿Cuántas capacitaciones sobre su especialidad ha recibido en estos últimos dos años?
- Más de 4
- 3 - 4
 - 2 - 3
 - 1 - 2
 - Ninguna
15. ¿Considera usted que la cantidad de CTA es suficiente para cubrir los turnos y la demanda del tráfico aéreo de su sede?
- Sí
 - No
 - Tal vez
16. ¿Cuál es su nivel CLI-OACI que figura en su licencia?
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
17. ¿Qué rotación de horario mantenía en su sede en circunstancias pre-pandemia?
- 4x1
 - 3x2
 - 2x3
 - Otros
18. ¿Qué rotación de horario mantiene ahora en pandemia?
- 4x1
 - 3x2
 - 2x3
 - Otros

¡Muchas Gracias por su colaboración!

Anexo 2: Base de Datos

Nº	1. Sexo	2. ¿Cuáles su rango de edad?	3. ¿En qué zona del país se encuentra el aeropuerto donde usted labora?	4. ¿A qué cargo (habilitación) de CTA pertenece?	5. ¿Cuáles el tiempo de experiencia laboral como CTA en la empresa?	6. ¿Ejerce sus labores como controlador de tránsito aéreo según el manual de organización acorde a su habilitación?	7. ¿En los últimos dos años ha tenido algún incidente de tránsito aéreo en su área de responsabilidad?	8. De acuerdo a su experiencia de trabajo, ¿en qué horario del día considera que hay mayor riesgo en las operaciones aéreas en su sede?	9. ¿Como consecuencia de encontrarse inmerso en un incidente al realizar sus funciones, usted ha sido sancionado administrativamente?	10. ¿Los equipos electrónicos que viene utilizando para realizar su labor deben ser actualizados porque requieren de una mayor tecnología?	11. En hora punta, ¿Cuál es la máxima cantidad de aviones que han estado bajo su control?	12. ¿Con qué frecuencia se ha reportado la presencia de drones en el espacio aéreo de su responsabilidad?	13. ¿Considera usted, ¿Que la educación impartida por el Centro de Instrucción de Aviación Civil es suficiente para la formación de CTAs?	14. ¿Cuáles capacitaciones sobre su especialidad ha recibido en estos últimos dos años?	15. ¿Considera usted que la cantidad de CTAs es suficiente para cubrir los turnos y la demanda del tráfico aéreo de su sede?	16. ¿Cuál es su nivel Q1/Q4 que figure en su licencia?	17. ¿Que rotación de horario mantiene en su sede en circunstancias de prepandemia?	18. ¿Que rotación de horario mantiene ahora en pandemia?
1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1
2	2	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1
3	1	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1
4	2	3	4	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1
5	2	3	1	3	3	2	2	3	1	1	3	3	1	4	2	6	2	3
6	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	3	4	2	4	2	4	2	2
7	1	5	1	1	4	2	2	2	2	1	4	4	2	1	6	1	1	1
8	2	2	4	4	1	1	2	2	2	1	3	3	2	4	4	1	2	2
9	2	2	3	4	1	1	2	2	2	1	2	2	2	4	4	1	1	1
10	1	5	1	2	3	2	2	2	2	1	4	3	2	4	4	3	4	4
11	2	2	4	4	0	1	1	2	2	1	4	4	2	4	1	4	1	1
12	2	4	4	4	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	4	1	1	1
13	2	2	5	4	2	1	1	1	1	1	2	4	2	4	1	4	1	2
14	2	2	4	4	1	1	2	2	2	1	1	4	2	4	2	5	1	1
15	2	2	1	5	1	1	2	2	2	1	2	3	1	4	2	4	2	3
16	1	5	5	4	4	1	2	2	1	1	2	4	2	5	2	4	1	4
17	1	5	1	2	4	1	1	2	2	1	3	5	2	3	4	2	1	1
18	1	2	4	4	1	1	2	2	2	2	3	4	3	5	1	4	1	2
19	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	3	2	2	4	2	4	2	3
20	1	2	2	4	1	1	2	1	1	1	3	3	3	3	4	2	4	4
21	1	5	4	4	2	1	2	2	2	1	1	4	1	2	2	1	1	1
22	2	2	1	4	1	1	1	1	2	2	3	3	2	5	5	2	2	2
23	1	4	1	2	1	2	2	2	1	1	2	3	2	4	4	2	2	3
24	1	4	1	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	2	2	3
25	1	5	1	2	4	1	1	1	1	1	5	4	4	4	4	2	2	3
26	1	2	1	5	1	1	2	2	2	1	4	3	1	5	5	2	3	3
27	1	2	5	4	1	1	2	2	2	1	4	4	2	4	4	1	1	1
28	1	3	4	4	1	1	2	2	2	1	3	4	2	4	4	1	2	2
29	2	2	4	4	1	1	2	2	2	2	2	4	1	4	4	1	4	4
30	1	4	1	2	4	1	2	2	2	3	1	5	2	4	4	3	3	3
31	2	1	5	4	1	2	2	2	2	1	1	4	2	4	4	1	1	1
32	1	4	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	2	4	4	2	3	3
33	1	5	1	4	4	2	2	2	2	1	5	5	3	4	4	1	1	1
34	1	2	1	5	1	1	2	2	2	1	3	3	3	5	4	3	3	3
35	1	3	1	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	5	5	2	3	3
36	2	1	3	4	1	1	1	2	2	1	4	4	2	4	4	1	1	1
37	2	2	4	4	1	1	2	2	2	2	3	3	2	4	4	1	1	1
38	1	5	1	4	4	1	2	2	2	1	3	5	1	4	2	4	4	4
39	1	5	5	4	3	1	2	2	2	1	2	5	2	4	4	1	4	4
40	2	2	1	5	1	2	2	2	2	1	3	5	2	5	2	4	2	3
41	1	4	3	4	4	1	2	2	1	1	3	4	2	4	4	1	1	1
42	1	3	1	2	2	1	2	2	2	1	3	4	2	4	4	2	2	2
43	2	2	3	4	1	1	2	2	2	1	2	4	2	4	4	1	2	2
44	2	2	1	4	2	1	1	1	1	1	4	4	2	4	5	1	3	3
45	1	2	1	3	2	1	2	2	2	1	5	5	2	4	4	2	3	3
46	1	3	1	2	1	1	2	2	2	1	2	4	2	4	4	2	3	3
47	1	2	5	4	1	1	2	2	2	1	4	4	2	5	5	1	1	1
48	1	3	1	2	3	1	2	2	2	1	4	3	1	5	4	2	3	3
49	1	3	1	3	3	1	2	2	2	1	5	5	3	2	2	2	3	3
50	1	5	1	2	4	1	2	2	2	1	6	4	2	1	5	2	1	1
51	1	5	1	1	4	2	2	2	2	1	5	4	2	4	4	4	4	4
52	1	2	1	5	1	1	1	1	1	1	2	5	2	4	4	1	4	4
53	1	3	2	4	1	1	2	2	2	1	4	2	2	4	4	2	4	4
54	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	5	4	1	4	4	2	4	4
55	1	4	1	2	4	1	2	2	2	1	3	5	2	4	6	1	1	1
56	2	3	5	4	2	1	2	2	2	1	2	4	2	4	4	1	4	4
57	1	2	1	3	5	1	1	1	1	1	3	2	2	4	5	2	3	3
58	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	5	5	2	4	6	2	3	3
59	1	2	2	4	2	1	2	2	2	1	3	3	2	4	4	2	2	2
60	2	2	2	4	1	1	2	2	2	1	4	4	2	4	4	2	2	2
61	1	2	3	4	1	1	2	2	2	1	3	4	2	4	4	2	2	2
62	1	2	3	4	1	1	2	2	2	1	2	4	2	4	4	1	4	4
63	1	5	1	2	4	1	2	2	2	1	3	3	2	3	4	2	1	1
64	1	2	4	4	1	1	1	1	1	1	5	3	3	4	4	1	2	2
65	1	2	4	4	1	1	1	1	1	1	4	3	1	4	4	2	2	2
66	2	3	1	4	3	1	1	1	1	1	2	4	3	3	4	4	3	3
67	1	2	5	4	1	1	2	2	2	1	4	3	2	4	4	1	4	4
68	2	3	1	3	4	1	2	2	2	1	3	3	2	4	6	2	3	3
69	1	5	5	4	3	2	2	2	2	1	4	4	3	4	4	1	4	4
70	2	4	1	4	3	1	2	2	2	1	3	3	2	5	3	4	3	3
71	2	2	1	5	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	4	2	3	3
72	2	4	4	4	4	1	2	2	2	1	1	4	2	4	4	2	1	1

Informe de juicio de experto sobre instrumento de investigación

I. Datos Generales

Título de Investigación: "RIESGOS EN EL ESPACIO AÉREO POR INCREMENTO DEL TRÁNSITO AÉREO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ, CALLAO 2019 – 2020"

Apellidos y nombres del experto : Alcantara Carthy, Sonja Estrella
Grado Académico : Contador / CPC / Superior
Institución en la que trabaja el experto : Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC)
Cargo que desempeña : CTA aproximación
Instrumento motivo de evaluación : Cuestionario
Autor de Instrumento : Jessica Lila Rivera Ynoñan

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal.					X
ORGANIZACION	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.					X
METODOLOGICA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.					X
SUBTOTAL						50
TOTAL						50

Lima, 20 de octubre de 2022.

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 09857198

Informe de juicio de experto sobre instrumento de investigación

I. Datos Generales

Título de Investigación: "RIESGOS EN EL ESPACIO AÉREO POR INCREMENTO DEL TRÁNSITO AÉREO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ, CALLAO 2019 – 2020"

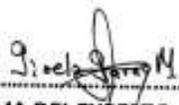
Apellidos y nombres del experto : Garay Maquillara, Gisela
 Grado Académico : Superior
 Institución en la que trabaja el experto : Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC)
 Cargo que desempeña : CTA Radar
 Instrumento motivo de evaluación : Cuestionario
 Autor de Instrumento : Jessica Lila Rivera Ynoñan

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal.					X
ORGANIZACION	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.					X
METODOLOGICA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.					X
SUBTOTAL		-	-	-	-	50
TOTAL		-	-	-	-	50

Lima, 20 de octubre de 2022.


 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI: 10207681