

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



Business Consulting sobre los Servicios Aeroportuarios de la Empresa
Corpac S.A.

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA
EN GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN OTORGADO
POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

QUE PRESENTA:

Iveth Aida, Mattos Castro

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN OTORGADO
POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

QUE PRESENTA:

Jhon Anthony, Alvarez Borja

Victor Raul, Campos Vargas

Edward Paulino, La Serna Alfaro

Alexander Aldair, Falcon Delgado

ASESOR

Dr. Carlos Armando Bazán Tejada


Surco, agosto, 2024

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Carlos Armando Bazán Tejada, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado, Business Consulting sobre los Servicios Aeroportuarios de la Empresa Corpac S.A., del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as) Iveth Aida Mattos Castro, Jhon Anthony Alvarez Borja, Victor Raul Campos Vargas, Edward Paulino La Serna Alfaro y Alexander Aldair y Falcon Delgado, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 20/07/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

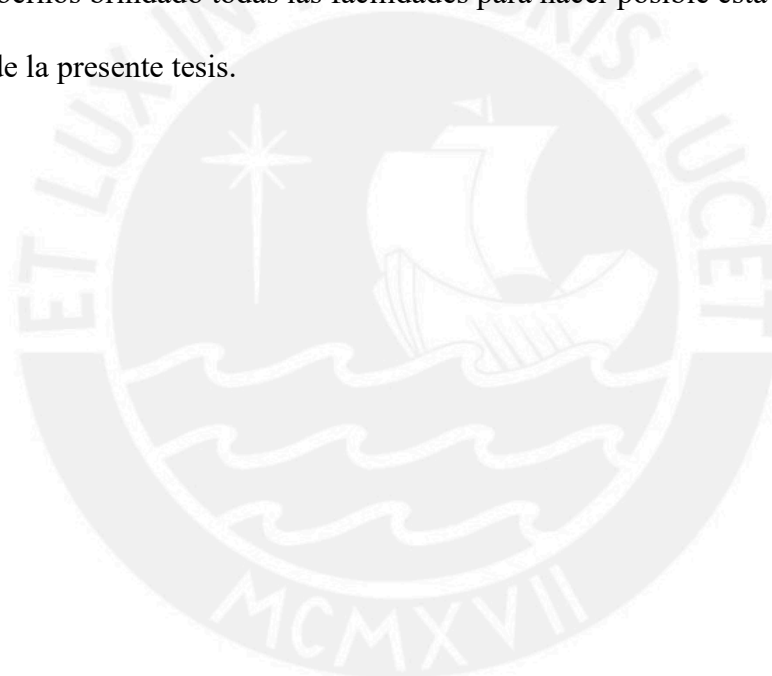
Lugar y fecha: Lima, 20 de julio del 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Bazán Tejada, Carlos Armando	
DNI: 09385874	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8121-8658	

Agradecimientos

Agradecemos a toda la plana docente que formó parte de la Maestría en Gerencia de Tecnologías de la Información, quienes compartieron con nosotros sus conocimientos, sus experiencias y nos brindaron la guía necesaria en cada trabajo aplicativo para prepararnos hacia los nuevos retos en nuestras carreras profesionales. Asimismo, queremos agradecer de forma especial a nuestro asesor de tesis Carlos Bazán y al profesor Luis Negrón, por su guía y orientación en todo el proceso de desarrollo de esta tesis.

A la gerencia general y a los directivos de la empresa Corpac, por la confianza en el equipo y por habernos brindado todas las facilidades para hacer posible esta consultoría, la cual es la base de la presente tesis.



Dedicatorias

A mi esposa Pilar por todo su amor, apoyo y comprensión en los momentos más retadores de mi carrera profesional y quien me ha orientado con sabiduría en todas mis decisiones académicas, inclusive la de estudiar esta maestría. Este logro también es suyo.

Jhon Anthony Alvarez Borja

A mi madre por su amor incondicional, su apoyo constante y sus sabios consejos. Has sido mi fuente de inspiración y fortaleza en cada paso de este camino. Tu sacrificio y dedicación han hecho posible impulsar en alcanzar mis sueños.

Victor Raul Campos Vargas

A mis padres y mi hermana por su amor y apoyo incondicional en este camino.

A mi esposa e hijo, por su paciencia, comprensión y por ser mi motivación.

A mis profesores y amigos, por su guía, sus enseñanzas y aliento constante.

Alexander Aldair Falcon Delgado

A mi querida Madre, a mi esposa por su paciencia y su constante apoyo, que me ha impulsado a seguir adelante. A mis hijos, por ser mi mayor fuente de inspiración y alegría. A mis hermanos, por su apoyo constante. Les dedico esta tesis con toda mi gratitud.

Edward Paulino La Serna Alfaro

Este trabajo es dedicado a mi esposo, mis padres, mi hermano y a mis sobrinas, por el apoyo y motivación incondicional a lo largo de estos dos años de esfuerzo y sacrificio en el camino de lograr mi objetivo profesional.

Iveth Aida Mattos Castro

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo de consultoría de negocio tiene como empresa de estudio a la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial Sociedad Anónima CORPAC. Esta empresa brinda servicios de navegación aérea y aeroportuarios dentro del territorio peruano desde el año 1943. Los diferentes servicios de CORPAC se monitorean con indicadores propios, los cuales son adoptados por las gerencias de la empresa según corresponda y algunos de los cuales se manejan de manera transversal.

Como parte del trabajo de tesis, el equipo consultor identificó como problema principal que los servicios aeroportuarios brindan un inadecuado nivel de servicio, el cual será abordado a lo largo de los capítulos de la presente tesis por el equipo consultor.

En la consultoría de negocio se identifican tres alternativas de solución, las que fueron evaluadas por el equipo consultor y algunas gerencias de la empresa CORPAC para seleccionar la solución propuesta final. En el camino del trabajo de consultoría, se evidenciaron distintos factores relacionados al decrecimiento de la satisfacción del usuario, por lo que el equipo detalló la propuesta de solución final enfocando en mitigar la reducción de la satisfacción de los usuarios.

Abstract

This business consulting work is carried out on the company called Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial Sociedad Anónima CORPAC. This company has been providing air navigation and airport services within the peruvian territory since 1943. CORPAC's different services are monitored with its own indicators, which are adopted by the company's management as appropriate and some of which are managed independently. cross.

As part of the thesis work, the consulting team have identified as the main problem the indicator related to customer or end user satisfaction, which has been decreasing in the last four years and which will be addressed throughout the chapters of this thesis by the consulting team.

In business consulting, three solution alternatives are identified, which are evaluated by the consulting team and some management of the CORPAC company to select the final proposed solution. Along the way of the consulting work, different factors related to the decrease in user satisfaction were evident, so we will detail the final solution proposal focusing on mitigating the reduction in user satisfaction.

Tabla de Contenidos

Resumen Ejecutivo.....	v
Abstract.....	vi
Tabla de Contenidos	vii
Lista de Tablas	xi
Lista de Figuras.....	xiii
Capítulo I: Situación General de la Empresa.....	1
<i>Presentación de la Empresa</i>	<i>1</i>
Misión, Visión y Valores	2
Objetivos Estratégicos	3
Organigrama Institucional	4
Servicios.....	7
Modelo de Negocio.....	9
Modelo de Servicio de Negocio.....	9
<i>Análisis de la Industria</i>	<i>11</i>
Poder de Negociación de los Clientes.....	11
Poder de Negociación de los Proveedores	12
Amenaza de Productos Sustitutos.....	13
Amenaza de Nuevos Competidores	14
Rivalidad entre Competidores Existentes	14
<i>Análisis Externo (PESTE): Oportunidades y Amenazas</i>	<i>15</i>
Fuerzas Políticas, Gubernamentales y Legales (P)	15
Fuerzas Económicas y Financieras (E)	18
Aspectos Sociales, Culturales y Demográficos (S).....	20
Fuerzas Tecnológicas y Científicas (T).....	21

Fuerzas Ecológicas y Ambientales (E)	24
<i>Análisis Interno</i>	26
Fortalezas	28
Debilidades	29
Análisis FODA.....	39
<i>Análisis de Tendencias y Competitividad Tecnológica del Sector</i>	41
<i>Conclusiones</i>	42
Capítulo II: Problema Clave	44
<i>Metodología de Trabajo</i>	44
<i>Identificación de Problemas</i>	45
Servicios Aeroportuarios que Brindan un Inadecuado Nivel de Servicio	45
Servicios de Aeronavegación que Brindan un Inadecuado Nivel de Servicio.....	46
Ineficiencia Operativa en Actividades de la Cadena de Valor	47
Relacionamiento de Problemas con los Objetivos Estratégicos	48
Determinación del Problema Clave	49
<i>Brechas Operativas o de Performance Identificadas</i>	52
Brechas en el Servicio Brindado por el Sistema TUUA.....	52
Brechas en el Servicio Brindado por el Sistema FIDS	52
Capítulo III: Revisión de la Literatura	54
<i>Estado del Arte de la Metodología seleccionada</i>	54
Mapa de Literatura.....	54
<i>Arquitectura Empresarial</i>	76
Definición de Arquitectura Empresarial	76
Frameworks de Arquitectura Empresarial	76
Dominios de Arquitectura.....	78

Architecture Development Method – TOGAF	79
Servicios de Aeronavegación y Aeroportuarios	80
Tecnologías Implementadas en las Empresas que Brindan Servicios de Aeronavegación y Aeroportuarios	82
<i>Caso Benchmarks Relacionados</i>	85
Implementación de Arquitectura Empresarial en el Sector Aeroportuario.....	85
Implementación de Arquitectura Empresarial a Nivel Estado.....	87
Implementación de Arquitectura Empresarial Sector Privado – REDBANC Chile.....	88
Implementación de Arquitectura Empresarial en Tisur - Perú	88
Tecnologías Implementadas en el Sector Aeroportuario	89
Capítulo IV: Análisis de la Causa Raíz del Problema	91
<i>Análisis Cualitativo</i>	92
<i>Causas Identificadas</i>	94
<i>Principales Causas del Problema</i>	95
<i>Conclusiones</i>	97
Capítulo V: Alternativas de Solución Evaluadas	98
<i>Alternativas Identificadas</i>	98
<i>Evaluación de Alternativas</i>	100
Capítulo VI: Solución Propuesta	103
<i>Implementar Mejoras Tecnológica a los Sistemas FIDS y TUUA</i>	103
<i>Diseñar Arquitectura Empresarial Ad-Hoc para CORPAC (Visión y Negocio)</i>	105
Fase Preliminar	105
Fase A – Visión.....	106
Fase B - Negocio.....	112

Capítulo VII: Plan de Implementación y Factores de Éxito Clave	131
<i>Actividades y Diagrama de Gantt de Implementación</i>	<i>131</i>
<i>Presupuesto.....</i>	<i>133</i>
Detalle de los Costos para las Mejoras Tecnológicas en los Sistema FIDS y TUUA para el Aeropuerto de Cusco.....	133
Costos para el Diseño de la Arquitectura Empresarial	134
<i>Factores Clave para el Éxito</i>	<i>134</i>
Capítulo VIII: Resultados Esperados	136
<i>Indicadores Financieros</i>	<i>136</i>
<i>Resultados Esperados en el Frente Social.....</i>	<i>140</i>
Capítulo IX: Conclusiones y Recomendaciones	142
<i>Conclusiones.....</i>	<i>142</i>
<i>Recomendaciones.....</i>	<i>143</i>

Lista de Tablas

Tabla 1 Objetivos Estratégicos e Indicadores de CORPAC S.A.	2
Tabla 2 Servicios Brindados por CORPAC S.A.	8
Tabla 3 Propuesta de Valor de CORPAC S.A.	9
Tabla 4 Listado de Proveedores del Sistema WIFS	13
Tabla 5 Aeropuertos Internacionales y Empresas Concesionadas en el Perú.....	14
Tabla 6 Análisis en el Área Funcional de Administración y Gerencia (A)	26
Tabla 7 Análisis en el Área Funcional de Marketing y Ventas (M)	26
Tabla 8 Análisis en el Área Funcional de Operaciones, Logística e Infraestructura (O)	26
Tabla 9 Análisis en el Área Funcional de Finanzas y Contabilidad (F)	27
Tabla 10 Análisis en el Área Funcional de Recursos Humanos (H).....	27
Tabla 11 Análisis en el Área Funcional de Sistemas de Información y Comunicaciones (I).27	
Tabla 12 Análisis de madurez de los servicios ofrecidos por CORPAC S.A.	30
Tabla 13 Gastos Operativos Ligados a TIC para el 2023 de CORPAC S.A.	34
Tabla 14 Gasto de Capital ligados a TIC para el 2023 de CORPAC S.A.	37
Tabla 15 Análisis FODA de CORPAC S.A.	40
Tabla 16 Ranking de Competitividad y de Pilares de los Países Latinoamericanos 2022.....	41
Tabla 17 Identificación de Problemas de la Empresa CORPAC S.A.	45
Tabla 18 Proyección de Recursos Necesarios para el Periodo 2022-2026	47
Tabla 19 Lista Ordenada de Problemas Identificados antes de la Priorización	50
Tabla 20 Resultados de la Evaluación de la Priorización Impacto vs Factibilidad	51
Tabla 21 Mapa de Literatura	55
Tabla 22 Evaluación de Causas según Urgencia e Importancia	93
Tabla 23 Beneficios y Riesgos de la Implementación de Mejoras a los Sistemas FIDS y TUUA	99

Tabla 24 Beneficios y Riesgos de la Implementación de la Arquitectura Empresarial.....	99
Tabla 25 Beneficios y Riesgos de la Implementación del Software ERP	100
Tabla 26 Evaluación de Alternativas de Solución	101
Tabla 27 Principios de Arquitectura para CORPAC	108
Tabla 28 Características de los Niveles de Madurez por Dimensión en el Modelo ACMM110	
Tabla 29 Dominios del Modelo de Gestión de Arquitectura Empresarial.....	116
Tabla 30 Comité de Arquitectura Empresarial	127
Tabla 31 Cargos Actuales Propuestos para el Comité de Arquitectura Empresarial.....	128
Tabla 32 Roles del Equipo de Arquitectura Empresarial.....	129
Tabla 33 Habilidades del Equipo de Arquitectura Empresarial.....	130
Tabla 34 Diagrama de Gantt de la Solución Propuesta	132
Tabla 35 Resumen de Costos (en Soles).....	133
Tabla 36 Costos sobre el Equipo Biométrico (en Soles)	133
Tabla 37 Costos de Integración del Sistema FIDS (en Soles)	134
Tabla 38 Costos de Personal Transversal a los Proyectos de Mejora Tecnológica (en Soles)	
.....	134
Tabla 39 Costos de Personal para Arquitectura Empresarial (en Soles).....	134
Tabla 40 Indicadores financieros del proyecto	137
Tabla 41 Flujo de Caja Económico.....	138
Tabla 42 Beneficios Correspondientes al Ahorro por Personal Reubicado.....	140

Lista de Figuras

Figura 1 Aeropuertos y su Distribución por Departamento.....	1
Figura 2 Relación entre los Objetivos Estratégicos de CORPAC S.A.	3
Figura 3 Organigrama institucional de CORPAC S.A.	4
Figura 4 Actividades Primarias y Secundarias de CORPAC S.A.	8
Figura 5 Business Model Canvas de CORPAC S.A.....	10
Figura 6 Modelo de Servicios de CORPAC S.A.	11
Figura 7 Método para Determinar el Problema Clave.....	44
Figura 8 Evaluación de la Satisfacción de los Servicios en CORPAC S.A.....	49
Figura 9 Priorización por Nivel de Impacto vs Nivel de Factibilidad.....	51
Figura 10 Estructura de la Arquitectura Empresarial MAE	87
Figura 11 Análisis de Causa Raíz Mediante el Diagrama de Ishikawa	91
Figura 12 Propuesta de Integración para el Sistema FIDS	104
Figura 13 Integración del Sistema TUUA con el Equipo Biométrico.....	104
Figura 14 Nivel de Madurez de CORPAC en Arquitectura Empresarial.....	109
Figura 15 Mapa de Capacidades de CORPAC	111
Figura 16 Dominios del Modelo de Gestión de Arquitectura Empresarial y Gobierno de TI	115
Figura 17 Lineamientos del Dominio de Arquitectura Empresarial.....	118
Figura 18 Lineamientos del Dominio de Arquitectura Empresarial.....	120
Figura 19 Lineamientos del Dominio de Gobierno de TI.....	121
Figura 20 Lineamientos del Dominio de Arquitectura de Información.....	122
Figura 21 Lineamientos del Dominio de Infraestructura de TI	123
Figura 22 Lineamientos del Dominio de Infraestructura de TI	124
Figura 23 Metamodelo de la Arquitectura Empresarial para CORPAC.....	124

Figura 24 Procesos de Arquitectura Empresarial125



Capítulo I: Situación General de la Empresa

Presentación de la Empresa

La Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial Sociedad Anónima (CORPAC) brinda servicios de Navegación Aérea y Aeroportuarios dentro del territorio peruano. Esta empresa fue fundada el 25 de junio de 1943 con el nombre de Compañía Administradora de Aeropuertos “CADA”, la cual trabajaba de la mano con la Compañía de Aviación Panagra, la cual se hacía cargo de los aspectos técnicos (CORPAC, 2023).

CORPAC administra los aeropuertos comerciales del Perú bajo las normas internacionales tanto de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) como de la Dirección General de Aeronáutica Civil del Perú (DGAC). En algunos aeropuertos del país, los servicios aeroportuarios se encuentran concesionados y no son brindados por CORPAC (CORPAC, 2023). Los aeropuertos que son gestionados por CORPAC, así como los aeropuertos que se encuentran administrados por el sector privado y su distribución por departamento se pueden visualizar en la Figura 1.

Figura 1

Aeropuertos y su Distribución por Departamento.



Nota. Tomado de *PGD Periodo 2021-2023*, CORPAC, 2021

Tabla 1*Objetivos Estratégicos e Indicadores de CORPAC S.A.*

Identificador	Objetivos Estratégicos	Indicadores
OEI 1	“Asegurar la sostenibilidad económico-financiera de la Empresa”	EBITDA, ROA, Ejecución de Inversiones.
OEI 2	“Mejorar los servicios que brindamos a los clientes y Usuarios”	Nivel de satisfacción de Compañías Aéreas / Servicios Aeroportuarios
OEI 3	“Contribuir al desarrollo sostenible de nuestros grupos de interés”	Grado de madurez de Generación de valor ambiental / Responsabilidad Social Corporativa
OEI 4	“Mejorar la seguridad operacional de los servicios de navegación aérea”	Incidentes relacionados con los servicios de control de tránsito aéreo
OEI 5	“Mejorar la seguridad en los servicios Aeroportuarios”	Incidente de impacto de aeronaves / Servicios aeroportuarios mejorados
OEI 6	“Fortalecer el liderazgo, gobierno corporativo y control de la gestión de la Empresa”.	Grado de madurez de: Buen gobierno corporativo / Sistema de control interno (SCI) / Gestión integral de riesgos (GIS)
OEI 7	“Mejorar la eficiencia de la Gestión Corporativa”.	Grado de madurez del sistema integrado de gestión (SIG)
OEI 8	“Optimizar la calidad y cobertura de servicios, sistemas y procesos de navegación aérea y aeroportuaria	Sistemas de navegación aérea certificados / Procesos certificados con ISO 9001:2005
OEI 9	Implementar el gobierno de la transformación digital”.	Nivel de ejecución del plan de gobierno y transformación
OEI 10	“Fortalecer la Gestión Humana Corporativa”.	Grado de madurez del modelo GHC (MGHC)
OEI 11	“Implementar los procesos de formación del Talento Humano”.	Porcentaje de graduados en cursos básicos CTA

Nota. Adaptado del *Plan Estratégico Institucional de CORPAC SA 2022 – 2026*

Misión, Visión y Valores

Todas las sedes aeroportuarias se rigen por la misión, visión y valores que se despliegan desde la oficina central de CORPAC en la ciudad de Lima. Estos se describen a continuación.

Misión: "Gestionar los servicios de navegación aérea y aeroportuarios con seguridad, eficiencia, calidad y responsabilidad ambiental, contribuyendo al desarrollo socioeconómico del país" (CORPAC, 2023).

Visión: “Ser una empresa reconocida, líder en la gestión y provisión de los servicios de navegación aérea y aeroportuarios; con innovación, sostenibilidad y formación del talento humano” (CORPAC, 2023).

Valores: “Excelencia en el servicio, Compromiso, Integridad, Innovación, Seguridad y Sostenibilidad” (CORPAC, 2023).

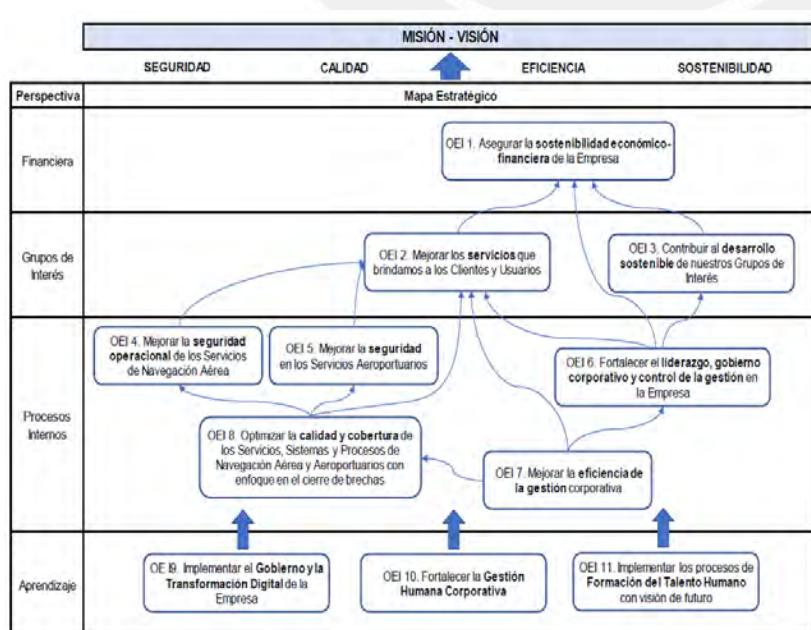
Objetivos Estratégicos

A fin de poder responder a los lineamientos sectoriales, CORPAC enmarca once objetivos estratégicos en su plan estratégico (ver Tabla 1), en la cual se muestran los indicadores en orden de prioridad y las fuentes auditables del cumplimiento (CORPAC, 2023).

Asimismo, en la Figura 2 se puede ver que los objetivos estratégicos se relacionan de abajo hacia arriba y buscan alcanzar el objetivo estratégico financiero “Asegurar la sostenibilidad económico-financiera de la empresa” con identificador OEI 1, como se indica en la Tabla 1.

Figura 2

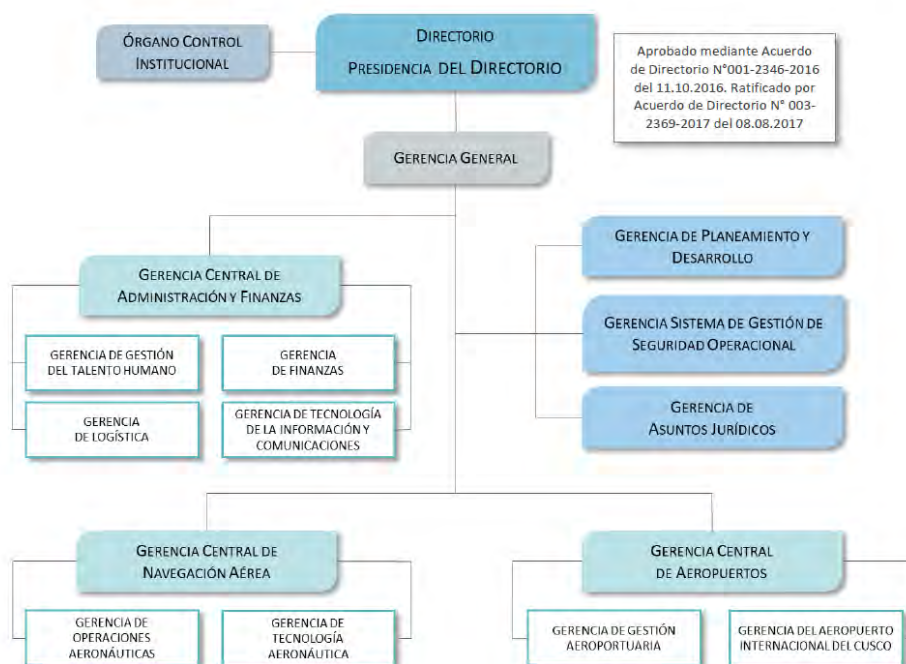
Relación entre los Objetivos Estratégicos de CORPAC S.A.



Nota. Adaptado del Plan Estratégico Institucional de CORPAC 2022 – 2026

Figura 3

Organigrama institucional de CORPAC S.A.



Nota. Adaptado del *Plan Estratégico Institucional de CORPAC SA 2022 – 2026*

Organigrama Institucional

En el organigrama de CORPAC (ver Figura 3) se puede apreciar los niveles jerárquicos establecidos en la empresa, como son la gerencia general, gerencias centrales, gerencias de línea, áreas y equipos. A continuación, se describe brevemente las funciones de cada una de las gerencias.

Gerencia General. Es el órgano ejecutivo que dirige, coordina y controla las actividades operativas y técnico-administrativas de CORPAC. Su responsabilidad incluye la implementación de políticas estratégicas, la supervisión del desempeño de todas las demás gerencias y asegurar el cumplimiento de los objetivos corporativos.

Gerencia de Planeamiento y Desarrollo. Es el órgano encargado de desarrollar los procesos de planeamiento, presupuesto y de controlar el desempeño de todas las actividades de la empresa relacionadas al servicio aeronáutico y aeroportuario. Se encarga también de

implementar el Sistema Integrado de Gestión y de planificar, controlar y evaluar las inversiones que forman parte del Programa Multianual de Inversiones (PMI) de la empresa.

Gerencia de Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional. Este órgano es el responsable de lograr eficiencias en la gestión del sistema de la seguridad operacional (SMS), sistema de gestión ambiental y la implementación y cumplimiento de la gestión integral de riesgos, a fin de asegurar la satisfacción de los clientes en niveles adecuados.

Gerencia de Asuntos Jurídicos. Este órgano brinda asesoramiento jurídico - legal tanto a la Alta Dirección como a las demás gerencias de la organización y emite juicio sobre la legalidad de situaciones enviadas para su revisión y/o conformidad. También apoya administrativamente al directorio, cumpliendo las buenas prácticas de gobierno corporativo. Esta gerencia cuenta con las siguientes unidades orgánicas: (a) departamento de asesoría legal corporativa y (b) departamento de litigios y solución de controversias.

Gerencia Central de Administración y Finanzas. Este órgano brinda servicios a los órganos y unidades orgánicas de CORPAC a través de los sistemas administrativos para la gestión de personas, logística y recursos financieros; así como servicios de tecnologías de la información, comunicaciones y gestión documental. Esta gerencia cuenta con cuatro gerencias que forman parte de su estructura orgánica: (a) gerencia de gestión de talento humano, (b) gerencia de finanzas, (c) gerencia de logística y (d) gerencia de tecnologías de la información y comunicaciones (GTIC).

La gerencia de gestión de talento humano gestiona el capital humano de la compañía mientras que la Gerencia de Finanzas es responsable de administrar los recursos económicos-financieros de la compañía de acuerdo con la legislación vigente y en el marco de directivas del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE). La gerencia logística es la encargada de establecer un sistema de abastecimiento y de garantizar el suministro de bienes y servicios que necesita la empresa. Finalmente, la GTIC

es responsable de proporcionar a la empresa de los recursos de tecnologías de la información y comunicaciones, gestionar el plan de gobierno digital, operar y mantener el software y el hardware, la continuidad del servicio y la seguridad de la información. Para el cumplimiento de sus funciones, la GTIC cuenta con las siguientes unidades orgánicas: (a) departamento de redes, (b) comunicaciones y soporte técnico y (c) departamento de desarrollo de sistemas.

Gerencia Central de Navegación Aérea. Es un órgano que brinda servicios técnico-operacionales de navegación aérea a los usuarios a nivel nacional de manera eficiente, segura y oportuna, dentro del marco de políticas y estrategias de gestión del sector. Cuenta con mecanismos técnicos para evaluar e inspeccionar los servicios de tránsito aéreo y la investigación de incidentes. Para el cumplimiento de sus funciones, la gerencia central de navegación aérea cuenta con las siguientes unidades orgánicas: (a) departamento de inspección en vuelo y ensayos en tierra, (b) departamento de planificación de la navegación aérea e innovación, (c) departamento de proyectos de sistemas aeronáuticos, (d) gerencia de operaciones aeronáuticas (GOA) y (e) gerencia técnica de mantenimiento de sistemas aeronáuticos (GTA).

La gerencia de operaciones aeronáuticas es responsable de garantizar una gestión eficiente tanto del servicio de tránsito aéreo (ATM) como del servicio de navegación aérea, de acuerdo con las normativas y regulaciones aeronáuticas del Perú, así como las recomendaciones internacionales proporcionadas por la OACI. Esta gerencia cuenta con las unidades orgánicas denominadas (a) departamento de gestión de la información aeronáutica, (b) departamento de comunicaciones fijas aeronáuticas, (c) departamento de servicios de tránsito aéreo y (d) departamento de meteorología aeronáutica.

La GTA es responsable de la gestión y coordinación para operar, mantener y conservar los equipos y sistemas de navegación aérea, comunicaciones aeronáuticas, vigilancia aérea, meteorología, ayudas luminosas y equipos complementarios con el fin de

brindar un servicio seguro y eficiente de navegación aérea dentro del territorio nacional. Esta gerencia cuenta con las siguientes unidades orgánicas: (a) departamento de normas, (b) evaluación y soporte, (c) departamento de sistemas de comunicaciones aeronáuticas, (d) departamento de sistemas de navegación aérea y meteorológicos, (e) departamento de sistemas de vigilancia aérea y (f) departamento de sistemas de ayudas visuales y de soporte a la navegación aérea.

Gerencia Central de Aeropuertos. Es el órgano responsable de la gestión eficiente en la prestación de los servicios aeroportuarios en las distintas sedes, garantizando un alto nivel de calidad y seguridad de acuerdo con la normativa vigente y disposiciones internas de la compañía.

Las jefaturas zonales son las unidades orgánicas encargadas de facilitar la gestión de los servicios de navegación aérea y aeroportuarios en las sedes aeroportuarias dentro de su zona, además de coordinar el apoyo administrativo y la desconcentración de funciones con las gerencias de la sede central con el fin de mejorar la autonomía y lograr un eficiente manejo económico financiero.

La gerencia del aeropuerto internacional del cusco es la encargada de administrar la sede aeroportuaria de Cusco, supervisando los servicios aeroportuarios y coordinando los servicios de navegación aérea. Esta gerencia cuenta con las unidades orgánicas (a) departamento de administración, (b) departamento de operaciones aeronáuticas y (c) departamento de servicios aeroportuarios.

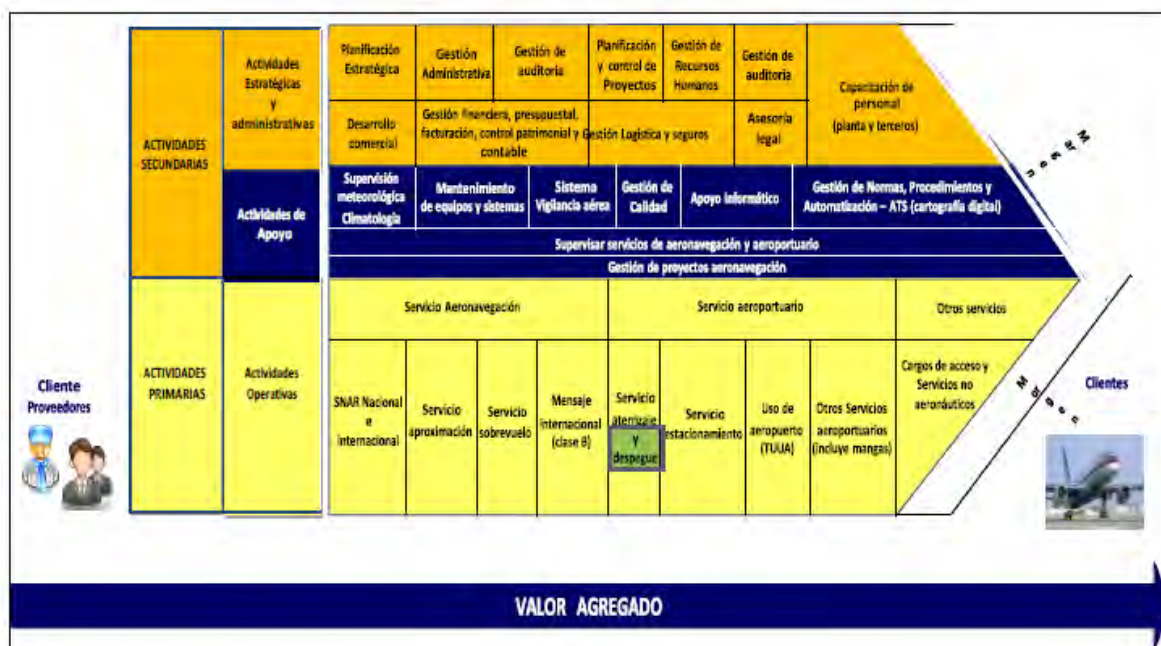
Servicios

CORPAC ofrece servicios de navegación aérea, gestión aeroportuaria y otros servicios no aeronáuticos (CORPAC, 2023) . La navegación aérea incluye el control y la gestión de tráfico aéreo; la gestión aeroportuaria incluye la administración de la infraestructura y operaciones de los aeropuertos. Estos servicios se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2*Servicios Brindados por CORPAC S.A.*

Servicios brindados	Características
Aeronáuticos	Control de tránsito aéreo Meteorología Telecomunicaciones aeronáuticas Radio Ayudas Sistemas radar de vigilancia Información aeronáutica Aterrizaje – despegue. Seguridad aeroportuaria.
Aeroportuarios	Salvamento y extinción de Incendios. Aeroportuarios tercerizados (atención de aeronaves en plataforma, transporte de equipajes, instalaciones de carga. Movimiento aerocomercial.
No Aeronáuticos	Espacios publicitarios. Alquiler de espacios comerciales

Nota. Adaptado del Plan Estratégico Institucional de CORPAC SA 2022 – 2026

Figura 4*Actividades Primarias y Secundarias de CORPAC S.A.*

Nota. Adaptado del Plan Estratégico Institucional de CORPAC SA 2022 – 2026

Modelo de Negocio

Está compuesto por las actividades primarias y secundarias dentro de la cadena de valor de CORPAC, tal como se indica en la Figura 4. Dentro de las actividades primarias se encuentran los servicios core del negocio en cuanto a servicios de aeronavegación y aeroportuarios. Las actividades secundarias se componen de actividades de apoyo que interactúan con la parte operativa de CORPAC y con las actividades estratégicas y administrativas. Los usuarios internos y externos y la propuesta de valor para cada uno de ellos como parte de la cadena de valor se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3

Propuesta de Valor de CORPAC S.A.

Clientes	Propuesta de Valor
Clientes y usuarios	“Brindar servicios de navegación aérea y servicios aeroportuarios con altos niveles de seguridad, calidad y eficiencia”.
Sociedad	“Generar el valor económico, técnico, social y ambiental, buscando mejorar las contribuciones al desarrollo sostenible, mejorando la responsabilidad social corporativa, brindando altos niveles de seguridad, calidad y cobertura en sus servicios, a partir de facilitar el desarrollo empresarial y el cumplimiento de sus compromisos”.
Estado	“Facilitar la transparencia de la gestión y el buen gobierno corporativo, para asegurar la sostenibilidad económica y financiera de la empresa, así como el cumplimiento de la normatividad vigente, buscando contribuir al desarrollo del transporte aéreo nacional y regional”.

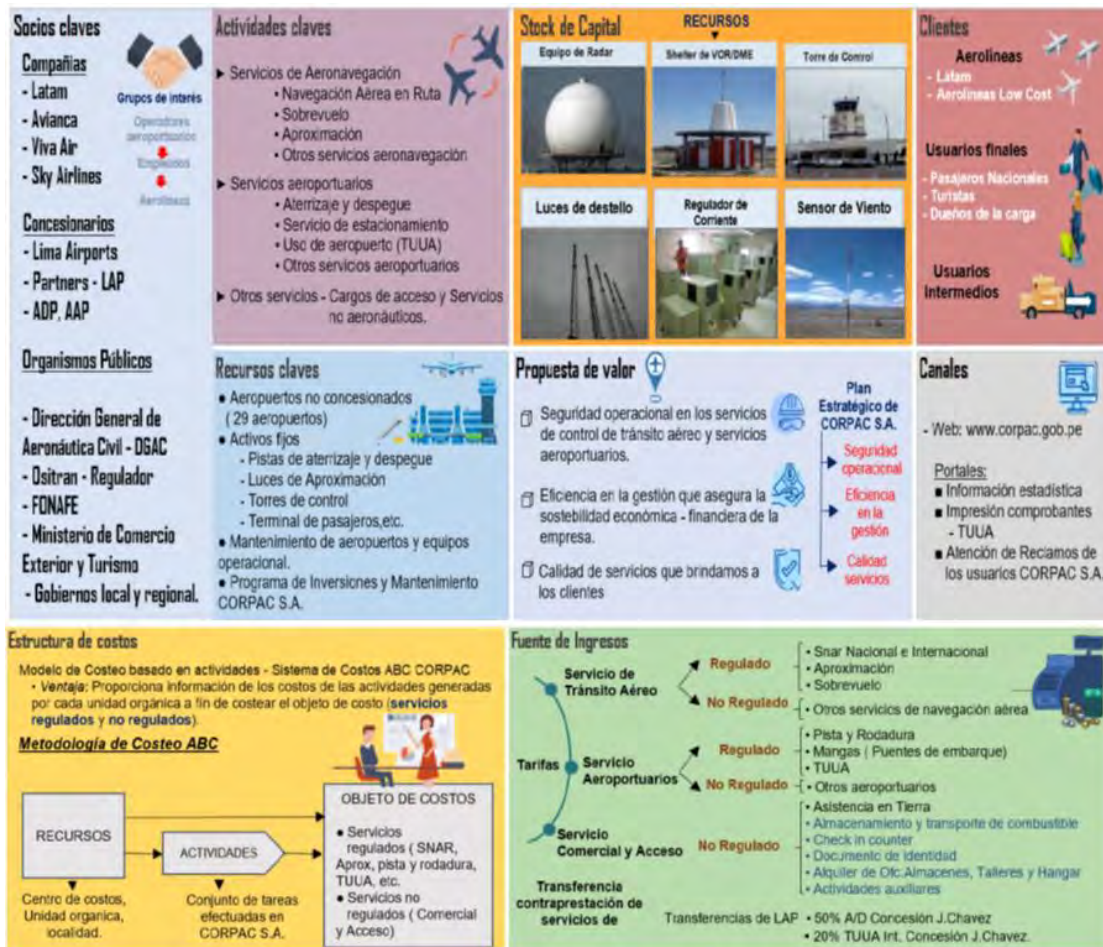
Nota. Adaptado del *Plan Estratégico Institucional de CORPAC SA 2022 – 2026*

Modelo de Servicio de Negocio

El modelo de servicio del negocio permite tener una visión amplia del negocio para poder realizar interacciones con el objetivo de identificar, mantener, mejorar o eliminar los servicios que brinda la compañía. CORPAC ha identificado su modelo de servicios de negocio y ellos han creado su business model canvas, el cual se muestra en la Figura 5.

Figura 5

Business Model Canvas de CORPAC S.A.

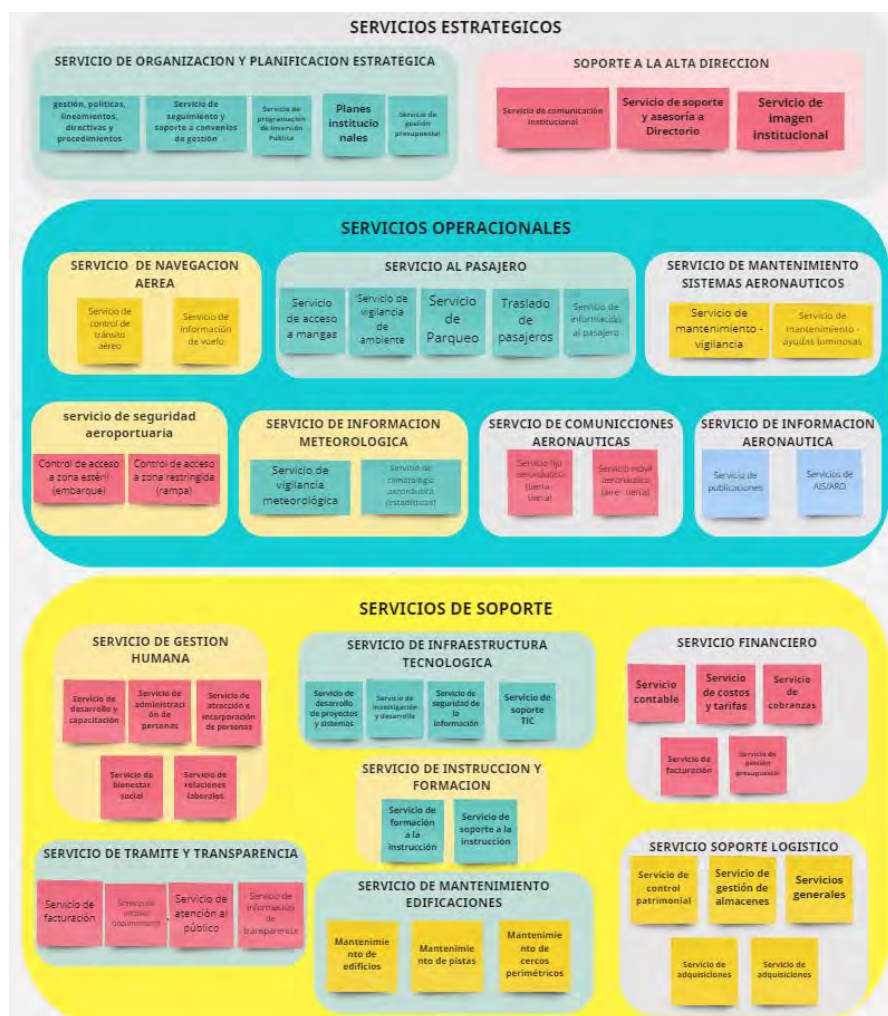


Nota. Adaptado del Plan Estratégico Institucional de CORPAC SA 2022 – 2026.

Como fuente de ingresos, CORPAC se beneficia por prestar servicios de Tránsito Aéreo, Aeroportuarios, Comercial y Acceso. Los servicios mencionados se clasifican en: (a) servicios estratégicos, (b) servicios operacionales y (c) servicios de soporte. En la Figura 6 se detallan y clasifican los principales servicios que brinda CORPAC en la actualidad.

Figura 6

Modelo de Servicios de CORPAC S.A.



Nota. Adaptado del Plan Estratégico Institucional de CORPAC SA 2022 – 2026

Análisis de la Industria

Para analizar el entorno competitivo de la industria en la que se desenvuelve la empresa CORPAC, entender la dinámica del mercado y medir su rentabilidad, el equipo consultor utilizó el marco del análisis competitivo de las Cinco Fuerzas de Porter.

Poder de Negociación de los Clientes

En el sector del transporte aéreo se puede distinguir dos tipos de clientes. Un primer grupo está representado por las aerolíneas, las agencias de carga, los operadores logísticos y los comercios que operan dentro del aeropuerto. Dichos clientes cuentan con un poder de negociación medio, considerando que CORPAC es un monopolio, los acuerdos comerciales

solo se pueden realizar entre los clientes y CORPAC. Un segundo grupo está representado por los usuarios finales de los servicios, en este caso vendrían a ser los pasajeros y los visitantes.

Los principales clientes, internos y externos, son las líneas aéreas, los pasajeros y la carga aérea. Los pasajeros tienen el derecho de solicitar un mejor servicio y cada vez son más exigentes. Como señala Alta & Amadeus (2022), el concepto de la calidad brindada en los servicios aeroportuarios va a depender del punto de vista del tipo de usuario, siendo la satisfacción del usuario el principal indicador de calidad de un aeropuerto.

Con relación a los costos de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios, en el Perú las tarifas se encuentran reguladas por el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público – OSITRAN (Ositran, 2022).

Poder de Negociación de los Proveedores

El poder de los proveedores puede variar en función de qué aspecto de las operaciones se considere, además de si el operador aeroportuario suministra alguno o algunos servicios (Díaz, 2019). CORPAC proporciona los servicios de tránsito aéreo y aeroportuario a los aeropuertos, por lo que requiere contar con sistemas e infraestructura tecnológica que le permita brindar dichos servicios de manera adecuada a sus clientes, tales como equipos aeronáuticos, materiales y repuestos, entre otros. Estos equipos y sistemas tecnológicos son suministrados por un limitado número de proveedores especializados en el mundo, con una limitada integración entre sus productos con los de otras marcas. Porter (2009) indica que el poder de negociación es mayor si el mercado está dominado por pocas compañías o si los servicios de estas empresas no tienen que competir con otros productos sustitutivos en la industria. Siendo así, los proveedores de la industria demandan un alto poder de negociación que se sustenta en la diferenciación de sus equipos especializados, considerando el alto costo que implica conseguir proveedores que sustituyan a los actuales (CORPAC, 2022).

Como ejemplo, se tiene el caso del servicio de archivos del sistema mundial de pronósticos de área por internet (WIFS). De acuerdo con el Centro Meteorológico de Aviación de los Estados Unidos, solo se cuenta con ocho proveedores en el mundo que puedan brindar dichos servicios, como se indica en la Tabla 4.

Tabla 4

Listado de Proveedores del Sistema WIFS

Sistema Meteorológico	Proveedores
Sistema WIFS	GST - Global Science and Technology
	IES - Info-Electronics Systems
	COROBOR Systems
	MFI - Meteo France International
	IPS MeteoStar
	Morcom International
	IBL Software Engineering
	NetSys International (Pty) Ltd

Nota. Adaptado de *Soporte WIFS*, por Centro Meteorológico de Aviación de los Estados Unidos, 2023 (<https://www.aviationweather.gov/wifs/support>) Información de dominio público

Amenaza de Productos Sustitutos

En el ámbito de servicios de navegación aérea dentro del territorio peruano, CORPAC es la única empresa que brinda este tipo de servicios y sobre los cuales tiene derechos exclusivos otorgados por el estado peruano. En casos de fuerza mayor, la Fuerza Aérea del Perú puede cubrir con personal para brindar los servicios de aeronavegación, pero únicamente de forma temporal, por lo que no representa un producto sustituto en ese aspecto.

En el ámbito de servicios aeroportuarios, existen concesionarios como ADP, AAP y LAP, las cuales brindan este tipo de servicios en los aeropuertos concesionados sobre los cuales han obtenido los derechos. Si por algún motivo CORPAC no pudiese brindar servicios aeroportuarios en los aeropuertos no concesionados, es posible que alguna de estas empresas pueda brindarlos.

Amenaza de Nuevos Competidores

En Perú, CORPAC S.A. tiene derechos exclusivos sobre los servicios de navegación aérea en los aeropuertos públicos del Perú (CORPAC, 2022). Sin embargo, en lo que respecta a servicios aeroportuarios, los potenciales operadores que participen en nuevas concesiones representarán una amenaza como nuevos competidores.

Tabla 5

Aeropuertos Internacionales y Empresas Concesionadas en el Perú

Nombre del Aeropuerto	Administrador / Concesionario
Alfredo Rodríguez Ballón - Arequipa	Aeropuertos Andinos del Perú (AAP)
Teniente. FAP Alejandro Velasco Astete – Cusco	Corpac SA
Aeropuerto Pisco - Ica	Aeropuertos Andinos del Perú
Capitán. Carlos Martínez de Pinillos - La Libertad	Aeropuertos del Perú (ADP)
Capitán. FAP José Abelardo Quiñones Gonzales - Lambayeque	Aeropuertos del Perú (ADP)
Jorge Chávez - Lima	Airport Partners (LAP)
Cnrl.FAP Francisco Secada Vignetta - Loreto	Aeropuertos del Perú (ADP)
Cap.FAP Victor Montes - Piura	Aeropuertos del Perú (ADP)
Inca Manco Capac - Puno	Aeropuertos Andinos del Perú (AAP)
Cnrl.FAP Carlos Ciriani Santa Rosa - Tacna	Aeropuertos Andinos del Perú (AAP)
Aeropuerto Cap.FAP David Armando Abensur Rengifo - Ucayali	Aeropuertos del Perú (ADP)

Nota. Adaptado de *Listado de Aeropuertos Internacionales*, por MTC, 2023

Rivalidad entre Competidores Existentes

Respecto a los servicios aeroportuarios, CORPAC administra 15 aeropuertos a nivel nacional. El operador privado LAP administra en la ciudad de Lima al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez; por otro lado, ADP administra 12 aeropuertos en concesión a nivel nacional, mientras que el operador AAP gestiona 6 aeropuertos en la zona sur del país (CORPAC, 2022). Para vuelos internacionales, en el Perú existen 11 aeropuertos internacionales destinados al ingreso o salida de las aeronaves del país (ver Tabla 5), donde se

brindan servicios tales como aduanas, sanidad, migraciones e incluso otros servicios complementarios (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2023).

Análisis Externo (PESTE): Oportunidades y Amenazas

Según González (2022), los factores externos claves deben ser evaluados desde una perspectiva integral, analizando los aspectos gubernamentales, económicos, sociales, tecnológicos, y ecológicos. A continuación, se describen los factores que representen oportunidades y/o amenazas para el análisis externo.

Fuerzas Políticas, Gubernamentales y Legales (P)

Políticas Públicas. Las políticas públicas que impulsa el estado peruano representan también una oportunidad de desarrollo de las empresas del sector. Por ejemplo, se puede mencionar a políticas como la ley de gobierno digital, política nacional de modernización de la gestión pública, el plan nacional de navegación aérea, así como las políticas de inversiones en infraestructura para la construcción, remodelación de aeropuertos y la mejora de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios. El cumplimiento de estas políticas, por un lado, permitirán el alineamiento con el marco regulatorio y, por otro lado, brindarán oportunidades dado que se alinean con los objetivos estratégicos que persigue CORPAC.

La ley de gobierno digital impulsa el uso de tecnologías para generar un mejor servicio de las entidades públicas a la ciudadanía y es de cumplimiento obligatorio para las entidades del estado. El plan de gobierno digital se puede describir como una hoja de ruta para la compañía que busca implementar proyectos estratégicos orientados a promover la digitalización, así como fortalecer la infraestructura tecnológica y el gobierno y gestión digital. Ello permitirá a la compañía brindar un mejor servicio y satisfacción a los usuarios, así como promover la cultura digital e innovación en la compañía. El plan de gobierno digital comprende 5 dominios, tales como: estrategia y organización, habilitadores de gestión, habilitadores tecnológicos, servicios orientados al cliente y cultura digital (CORPAC, 2023).

Para la modernización del Estado Peruano, el gobierno aprobó la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública a 2030 publicada en 2022, la cual desarrolla visiones, principios y lineamientos para la acción estatal coordinada y efectiva en beneficio de los ciudadanos y el desarrollo del país. Asimismo, en el marco de la modernización del Estado se hace hincapié en la gobernanza electrónica, que promueve el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con el fin de proveer a la ciudadanía mejores servicios e información, mejorar la administración estatal a través de procesos más eficientes y eficaces, así como mejorar la transparencia en el sector público y la participación ciudadana de forma significativa (PCM, 2022).

El plan nacional de navegación aérea (PNA) plasma la visión del estado en relación con la evolución de los servicios de aeronavegación para impulsar el desarrollo del transporte aéreo en el país de manera sostenible sin dejar de lado el impacto medioambiental. El plan toma como base el plan mundial de navegación aérea (GANP) en su sexta edición, el cual fue aprobado por la OACI, y sirve como documento guía estratégico para la navegación aérea en todo el mundo. El PNA propicia la gestión preventiva de la seguridad, la reducción de la huella ambiental en ruido y emisiones y la mejora de la calidad de los servicios (MTC, 2020).

Por el lado de inversiones en infraestructura aeroportuaria en el Perú, se destaca la construcción del aeropuerto internacional de Chinchero en Cusco, este proyecto tiene una inversión de 427 millones de dólares y será el segundo aeropuerto más grande del país. La capacidad del aeropuerto será de 5 millones de pasajeros por año (PCM, 2021). Según los datos de Proinversión (2023), existen 03 concesiones aeroportuarias mediante las Asociaciones público-privadas con un total de 18 aeropuertos, los cuales tiene inversiones programadas por más de 3,000 millones de dólares, con el objetivo de que los aeropuertos puedan operar con los niveles acordados de calidad y seguridad, permitiendo de esta manera mejorar la infraestructura aeroportuaria a nivel nacional (ProInversión, 2023).

Panorama Político y Legales. Según Alvarado (2023), el plan nacional de infraestructura sostenible para la competitividad 2022 – 2025, cuenta con una estrategia industrial a corto y largo plazo considerando un abanico de proyectos que incluye la identificación y propuesta de los problemas sectoriales, visión a largo plazo y alineamientos de los criterios de priorización de los proyectos. El sector de transporte del Perú tiene una brecha de acceso básico de S/ 160,9 mil millones en los próximos 20 años, específicamente casi S/4,2 mil millones en el sector aeroportuario. Además de facilitar la construcción de aeropuertos y pistas, también les proporciona mecanismos de control aeronáutico, aduanero y funcional. De esta manera se demuestra que el gobierno central considera mejorar la infraestructura de la industria aeroportuaria como parte de sus planes. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2022).

Panorama Político. Actualmente, la situación política en el Perú es complicada. Factores como la tensión actual entre el ejecutivo y el legislativo y la crisis económica provocada por la pandemia de Covid-19 han exacerbado la crisis política y aumentado la incertidumbre. Esto provocó una profunda crisis social, con un pico de violencia entre diciembre de 2022 y febrero de 2023, con 66 personas muertas y miles de heridos en continuos enfrentamientos entre ciudadanos y fuerzas del orden en varias partes del país. La violencia y discriminación estructural perpetrada por algunos miembros de las fuerzas de seguridad y algunos manifestantes durante las protestas mostraron la grave crisis social que padeció el país en aquel entonces (Defensoría del Pueblo, 2023).

La Autoridad de Turismo de Perú (CANATUR) y otras siete organizaciones relacionadas con la industria de la aviación y los viajes dijeron que sólo durante las vacaciones de Navidad y Año Nuevo, 475 vuelos nacionales fueron retrasados o cancelados, lo que afectó a más de 66,300 pasajeros. Para estas unidades, los daños a los servicios aéreos

pueden dañar la conectividad y la imagen nacional por ende esto impacta a CORPAC (CONATUR, 2022).

Fuerzas Económicas y Financieras (E)

Demanda Creciente. La creciente demanda de vuelos en los aeropuertos puede generar oportunidades de negocio y generación de empleo con impacto positivo que permite a los operadores de aeropuertos expandir y mejorar la infraestructura de sus instalaciones. De acuerdo con el índice de Alta & Amadeus (2022), Perú es el quinto país de la región con más población, con 33,359,416 habitantes y el noveno país con mayor frecuencia de vuelos. Según los datos de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), el transporte aéreo de pasajeros, tanto nacional como internacional, alcanzó la cifra de 1,824,597 en enero de 2023, significando un incremento de 31.4% respecto al año 2022 (Alta & Amadeus, 2022).

Aporte de la Industria al PBI. De acuerdo con el informe de la International Air Transport Association (IATA), se puede medir el impacto del transporte aéreo de una economía en términos de generación de empleo y gastos a través de las aerolíneas, las cadenas de suministros, el comercio y la inversión que generan las operaciones y los turistas dentro del país. Para el año 2019 antes de un escenario no previsto por la pandemia, se estimaba que el mercado de transporte aéreo podría crecer en 135% hacia el año 2037, impactando favorablemente en la generación de empleo y aportando 12,000 millones de dólares al PBI del Perú (Asociación Internacional de Transporte Aéreo, 2019). Por otro lado, de acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el informe Evolución del turismo en Perú 2010-2020, se señala que, previo a la pandemia de COVID-19, el sector turismo llegó a aportar el 3.9% del PBI peruano en el año 2019 (Banco Interamericano de Desarrollo, 2021).

Según datos de la página web del Banco Central de Reserva del Perú, en el año 2022 el PBI del sector productivo del comercio alcanzó una variación porcentual de 3.3% respecto

al año anterior (Banco Central de Reserva del Perú, 2023), esto conlleva a confiar en que el sector del comercio sigue siendo de suma importancia para que el país se reactive económicamente. Asimismo, de acuerdo con un estudio reciente de CORPAC sobre los niveles de movimiento de operaciones aeroportuarias nacionales e internacionales se proyecta a crecer entre 7% y 8% anual hasta el año 2026 (CORPAC, 2023).

En base a la información revisada entre los años 2018 al 2023 sobre el movimiento de la industria del sector y su relación al PBI, se puede concluir que, si bien el sector se vio afectado principalmente entre los años 2019 y 2021, hoy existe una recuperación del sector y apunta a seguir creciendo en el tiempo.

Desarrollo Aeronáutico y Aeroportuario de los Países de la Región. Colombia tiene planificado la construcción del aeropuerto internacional El Dorado II y también la modernización del aeropuerto El Dorado en la ciudad de Bogotá (CORPAC, 2023). Por otro lado, el aeropuerto de Santiago de Chile inauguró oficialmente el nuevo terminal internacional de Nuevo Pudahuel a finales de febrero del 2022, en el cual se implementaron significativas mejoras tecnológicas. En Ecuador, el aeropuerto de Quito, también conocido como Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre, ha experimentado varias mejoras en los últimos años. En el año 2013 inauguró un nuevo terminal de pasajeros que aumentó la capacidad del aeropuerto a 10 millones de pasajeros al año. Además, en el año 2019 se inauguró una nueva pista de aterrizaje y despegue en el mismo aeropuerto.

Incremento de Precio de Combustible. El principal motivo del incremento del costo del combustible para aviones es debido a que la pandemia redujo la capacidad de las refinerías de petróleo mundiales, dado que las refinerías existentes tuvieron que destinar una parte de su capacidad de producción de distintos tipos de combustibles. Asimismo, el conflicto entre Rusia y Ucrania provocó la disminución de las exportaciones de petróleo (CORPAC, 2023).

Aspectos Sociales, Culturales y Demográficos (S)

Ubicación Geográfica. El Perú se encuentra ubicado geográficamente en la zona central de Sudamérica y colindante al océano pacífico, en la parte central de la costa del Pacífico. Esta ubicación le permite interconectarse con la cuenca del pacífico y la cuenca amazónica. Además, el Perú pertenece a la Comunidad Andina y es el único país de este organismo que también forma parte del Foro de Cooperación Asia Pacífico (APEC), un mercado de gran importancia y crecimiento en el mundo, lo cual hace que el Perú pueda convertirse en un hub del comercio internacional (Santa, 2018). La mejora en la infraestructura tecnológica y procesos de negocio para el buen desempeño de los sistemas de CORPAC complementan a la ubicación geográfica, haciendo más atractivo los servicios aeronáuticos y aeroportuarios.

Aspecto Cultural. El transporte aéreo genera turismo y también inversiones para el Perú (IATA, 2019), por lo que se vuelve necesaria una infraestructura aeroportuaria adecuada que permita a las personas poder acceder a estos servicios. Sin embargo, estas inversiones no sólo deben responder a un análisis costo beneficio, sino también a objetivos sociales como, por ejemplo, la cohesión social (Giraldez et al., 2021). Una industria turística que beneficie a la población y que brinde rentabilidad y sostenibilidad están soportados principalmente por servicios de conectividad aérea de calidad. (Comex Peru, 2022). El país cuenta con 126 atractivos turísticos registrados, comprendidos entre museos, lugares turísticos y áreas naturales. El primer flujo de pasajeros desde y hacia Perú es América Latina, secundado por América del Norte y Europa (IATA, 2019).

Aspecto Social. Para el año 2022 se proyectaba tener una población de 33,396,698 habitantes en base a la información recogida de 1,890 distritos del Perú (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022). De acuerdo con las últimas mediciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población en Perú habría alcanzado los

33,726,000 habitantes para el año 2023, superando así la proyección realizada para el año 2022. Se proyecta que para el año 2050 la población supere los 39 millones de habitantes.

En el último año, 2023, el transporte aéreo nacional de pasajeros registró un incremento del 12.8% respecto al año anterior, lo cual equivale a un incremento de más de un millón de pasajeros entre los meses de enero a setiembre, del mismo modo el transporte aéreo internacional de pasajeros también registró un incremento del 27.5%, lo cual equivale a un incremento de más de un millón de pasajeros respecto al año anterior. (Dirección General de Aeronáutica Civil, 2023).

Fuerzas Tecnológicas y Científicas (T)

Aeropuerto 4.0. El concepto de aeropuerto inteligente o aeropuerto 4.0 puede definirse como cualquier aeropuerto que incorpora dispositivos de Internet de las Cosas (IoT) para poder mejorar la eficiencia, la productividad, la seguridad y el servicio (Koroniotis et al., 2020). Los dispositivos de IoT se refieren a sensores que recopilan una variedad de datos, tal como humedad, temperatura, vibración, entre otros (Libi et al., 2021)

En el caso de CORPAC, el enfoque hacia el concepto de aeropuerto 4.0 involucraría la adopción de tecnología que mejore los sistemas de Comunicación, Navegación y Vigilancia. Ello traerá como consecuencia un servicio de aeronáutico más atractivo.

En cuanto a las concesionarias, su enfoque iría sobre los ecosistemas IoT, estos se pueden utilizar para controlar los ambientes del aeropuerto. Otro ejemplo de adopción de aeropuerto 4.0 es el análisis de datos, el cual se puede utilizar para poder predecir la demanda de pasajeros y vuelos en base a la información obtenida por los sensores.

Transformación Digital. La transformación digital representa una corriente favorable para mejorar las operaciones y los servicios aeroportuarios. Hoy en día, las empresas que gestionan los aeropuertos pueden digitalizar muchos de sus procesos con la finalidad de mantener y superar el nivel de satisfacción de sus usuarios, como la validación

de tarjetas de embarque a través de teléfonos móviles, entre otros. Por ejemplo, el aeropuerto internacional de Hong Kong mejoró la identificación de personas mediante el reconocimiento facial a través de dispositivos biométricos (Zhang et al., 2018). En el año 2018, el aeropuerto internacional de Dubai implementó tecnología de realidad virtual para transformar la experiencia de los pasajeros al explorar el aeropuerto antes de su llegada (Berti, 2019).

Plan Nacional de Navegación Aérea (PNNA). Este plan, publicado por DGAC en octubre de 2020, articula una visión para el desarrollo de los servicios de aviación para apoyar el desarrollo sostenible y seguro de transporte aéreo que una competitivamente la escala local y global mientras protege el medio ambiente, con el objetivo general de desarrollar estrategias para implementar mejoras en los sistemas de gestión de tránsito aéreo (ATM) y la infraestructura de gestión del tráfico aéreo de los aeropuertos que apunten a beneficiar a la comunidad en el corto plazo a medio plazo en relación con la capacidad operativa y la capacidad aeroportuaria de vuelos disponibles y programados (CORPAC, 2023).

Con la introducción de la gestión y distribución de datos, la navegación basada en la performance (PBN) y notificaciones de vuelos más precisas, los sistemas de aviación últimamente son más confiables y completos tecnológicamente, sin embargo, suelen depender de cierto grado automatización. Los sistemas de control del tráfico aéreo deben ser capaces de gestionar aeronaves equipados con tecnología de vanguardia como vehículos aéreos no tripulados y permitir la operación de aeronaves menos avanzadas en espacios reducidos. En este sentido, los servicios de aviación deben adaptarse constantemente a los cambios, incrementando el uso de nuevas tecnologías y contando con personal calificado en poder operar y mantener estas nuevas capacidades (MTC, 2020).

Implantación del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional. La implementación del sistema de gestión de seguridad operacional es una decisión estratégica

para la empresa CORPAC. La OACI se esfuerza por lograr una gestión del tránsito aéreo multifuncional para todos los usuarios en todas las etapas del vuelo para lograr niveles adecuados de seguridad operacional y garantizar operaciones económicamente óptimas en cumplimiento de los requisitos de seguridad aérea.

La seguridad operacional es la máxima prioridad de la industria de la aviación. El Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación (GASP) proporciona una estrategia global para mejorar continuamente de la seguridad operacional en la aviación. Su misión es mejorar continuamente el desempeño y la resiliencia de la seguridad operacional de la aviación internacional mediante la creación de un marco para la cooperación entre países, regiones e industria.

CORPAC es un proveedor de servicios de aviación y operador aeroportuario, por lo que implementa un sistema de gestión de seguridad operacional en sus servicios de tránsito aéreo y en el Aeropuerto de Cusco; por lo tanto, es necesario llevar a cabo una gestión de la seguridad operativa en los procesos de implementación y operación de sus servicios de aviación y sistemas de servicios aeroportuarios y cooperar con las autoridades de aviación para establecer niveles aceptables de seguridad operativa. Adicionalmente, tiene en cuenta los lineamientos establecidos por el Estado del Perú a través del Plan Nacional de Navegación Aérea, el cual es publicado en el portal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Incremento de Ataques de Ciberseguridad. Lykou et al. (2018) señala que los aeropuertos inteligentes incorporan una mejor implementación de prácticas de ciberseguridad que otro tipo de aeropuertos, lo cual indica un mayor interés por la ciberseguridad a diferencia de los aeropuertos básicos, cuyo bajo desempeño en prácticas organizacionales y sus recursos limitados pueden afectar su capacidad de respuesta ante incidentes cibernéticos.

En un estudio presentado por Elochukwu et al. (2022), de un 100% de ataques estudiados a los aeropuertos, el 71% se centró en el robo de información de inicio de sesión

para obtener acceso no autorizado a la infraestructura de TI. El 25% de los ataques correspondieron a ataques de denegación de servicio distribuidos (DDoS) con compromiso en la disponibilidad de datos y un 4% de los ataques estaban relacionados a corromper la integridad de la información de archivos en reposo o en tránsito. Del 100% de ataques, América del Norte concentra el 48%, seguidos por Europa con un 44%. El autor señala adicionalmente que no hay información documentada sobre la cuantificación de pérdidas por el cibercrimen, el número de cierres de aeropuertos o la cantidad de horas de vuelo perdidas debido a este tipo de ataques.

Al respecto y ante el creciente incremento de los ciberataques, la OACI ha creado el Plan de Acción de Ciberseguridad que busca hacer frente los retos actuales de la ciberseguridad de una manera holística y coordinada entre los estados miembros, la industria y partes interesadas (OACI, 2022).

Fuerzas Ecológicas y Ambientales (E)

Aparición de Nueva Epidemias o Pandemias. Las epidemias y pandemias pueden afectar el servicio aéreo de varias maneras, como la cancelación de vuelos, la disminución de la demanda de viajes, la reducción de la capacidad de los aviones y el aumento de los costos operativos. Según Pérez y Planzer (2019), a nivel mundial las aerolíneas han dejado de percibir ingresos cercanos a los 256 mil millones dólares y alrededor del 7% (19 mil millones dólares) tienen como origen a América Latina y el Caribe. Así mismo la pandemia ha generado suspensión de expansiones de aeropuertos e infraestructura considerando que el flujo de pasajeros disminuyó drásticamente.

Por otro lado, la OACI junto con la Organización Mundial de la Salud (OMS) , a fin de prepararse mejor ante futuras pandemias, presentaron la Iniciativa de Preparación y Resiliencia frente a Amenazas Emergentes (PRET), el cual incluye acciones, herramientas y

aprendizajes llevados a cabo durante las recientes emergencias de salud, incluida la pandemia de COVID-19 (OACI, 2022).

Riesgos Operacionales. Según la OACI, la seguridad es "un estado en el que los riesgos asociados con las actividades de aviación que afectan o apoyan directamente la operación de las aeronaves se minimizan y controlan a un nivel aceptable" (OACI, 2022). El 41% de los accidentes en transporte aéreo registrados entre los años 2016 y 2020 tuvieron como motivos de causa el error de las tripulaciones de vuelo, tal como lo detalla el reporte de seguridad de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA, 2021).

El Plan Global para la Seguridad Operacional describe los riesgos de seguridad operacional (a) impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT), (b) pérdida de control en vuelo (LOC-I), (c) colisión en vuelo (MAC), (d) salida de pista (RE) y (e) incursión en la pista de aterrizaje. Asimismo, en su plan de gestión de riesgos, CORPAC define los siguientes incidentes o accidentes de aviación: (a) instalación de infraestructura y actividades no aeronáuticas en áreas adyacentes a los aeropuertos, (b) violación de límites de obstáculos, (c) ingreso de personas y animales a las áreas operativas del aeropuerto, (d) impacto en las radiocomunicaciones aeronáuticas de las emisoras privadas, (e) incendios forestales o urbanos y la formación de humo reducen la visibilidad, (f) desastres provocados por fenómenos naturales como movimientos sísmicos, condiciones climáticas adversas y erupciones volcánicas, entre otros.

Por otro lado, el Plan Global de Navegación Aérea (GANP), exige la provisión de la infraestructura adecuada para brindar los servicios esenciales para las operaciones del aeropuerto, control del tráfico aéreo, búsqueda y salvamento, información meteorología y aeronáutica. Una vez implementados, serán el punto de referencia para todas las mejoras operacionales a fin de mitigar los riesgos operacionales desplegando infraestructura de comunicaciones, navegación y vigilancia (OACI, 2018).

Análisis Interno

A continuación, se presentan las fortalezas y debilidades identificadas como parte del análisis de la empresa en base a su microentorno, por medio del análisis AMOFHIT. El resumen de este análisis se describe a continuación desde la Tabla 6 hasta la Tabla 11.

Tabla 6

Análisis en el Área Funcional de Administración y Gerencia (A)

Descripción	Fortaleza	Debilidad
CORPAC mantiene una estructura organizativa del tipo funcional, la cual limita la eficiencia en sus operaciones y la eficacia para poder alcanzar sus objetivos estratégicos.		X
Fortalecer el gobierno y gestión digital con estructuras y procesos que permitan evaluar los resultados de la implementación de iniciativas digitales.		X
Imagen corporativa negativa de la empresa.		X

Tabla 7

Análisis en el Área Funcional de Marketing y Ventas (M)

Descripción	Fortaleza	Debilidad
Ausencia de un modelo integral para medir la experiencia y la satisfacción del usuario		X
Desconocimiento de los ciudadanos respecto a los servicios y canales digitales disponibles de la empresa.		X

Tabla 8

Análisis en el Área Funcional de Operaciones, Logística e Infraestructura (O)

Descripción	Fortaleza	Debilidad
Cobertura nacional de los servicios de navegación aérea. CORPAC realiza el control de todas las rutas aéreas nacionales, sin embargo, existen espacios aéreos no coberturados, los cuales están reflejados en brechas operativas.		X
Experiencia en la prestación de servicios de navegación aérea y aeroportuarios.	X	
CORPAC tiene un centro especializado para capacitar y entrenar al personal aeronáutico en materia de operaciones aeronáuticas.	X	
Contar con la certificación de gestión de calidad ISO 9001:2015 para el tiempo aeronáutico, la información aeronáutica, las comunicaciones fijas aeronáuticas, los equipos de radio aeronáuticos y el servicio de control de tránsito aéreo (ATS).	X	

Tabla 9*Análisis en el Área Funcional de Finanzas y Contabilidad (F)*

Descripción	Fortaleza	Debilidad
Diversificación de ingresos. Al ser una empresa que brinda servicios a distintos tipos de clientes, CORPAC tiene la ventaja de diversificar su fuente de ingresos. Los pasajeros generan ingresos a través de las operaciones comerciales y de vuelo. Las empresas operadoras de servicios aeroportuarios generan ingresos mediante los contratos que celebran con CORPAC.	X	
La empresa cuenta con indicadores y metas desde la perspectiva financiera que permite asegurar la sostenibilidad económica y financiera de la empresa.	X	

Tabla 10*Análisis en el Área Funcional de Recursos Humanos (H)*

Descripción	Fortaleza	Debilidad
Ausencia de un modelo de gestión del cambio para la adopción de una transformación digital y la incorporación de nuevas tecnologías.		X
No se realizan benchmarks en comparación con otras empresas del sector.		X
Realizan entrenamientos de capacitación al personal de CORPAC que permiten desarrollar habilidades digitales para afrontar desafíos de Gobierno Digital.	X	
Capacidad limitada de personal especializado calificado para cumplir con los horarios de trabajo actuales a nivel nacional.		X

Tabla 11*Análisis en el Área Funcional de Sistemas de Información y Comunicaciones (I)*

Descripción	Fortaleza	Debilidad
Dispositivos y sistemas con tecnologías desactualizadas. La ejecución de los programas y proyectos TIC que permiten generar eficiencia técnica, operativa y administrativa están a cargo de tres gerencias de CORPAC, la GTIC, la GTA y la GOA.		X
Inadecuada gestión de gastos en TI. Las gerencias como la GTIC y la GTA adquieren infraestructura tecnológica sin coordinación previa entre ellos, lo cual genera ineficiencias, tanto en gasto como en el uso óptimo de recursos.		X
No se cuenta con una Arquitectura Digital definida formalmente e implementada, que impulse el desarrollo tecnológico en la entidad.		X
Ausencia de una estructura organizacional (roles y funciones), política, procesos y metodología para un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información.		X
La empresa no dispone de Servicios ni Canales Digitales (orientados al ciudadano o clientes).		X
La empresa no cuenta con un diseño y/o definición de su arquitectura digital.		X

Fortalezas

Experiencia en la Prestación de Servicios de Navegación Aérea y Aeroportuarios.

CORPAC cuenta con las competencias necesarias y una experiencia de más de 50 años en la gestión de operaciones, control e instalaciones de aeropuertos civiles abiertos al tráfico aéreo, incluyendo las instalaciones, los servicios y los equipos necesarios para gestionar la tecnología aeronáutica, acorde con las normativas internacionales (CORPAC, 2023).

Centro de Instrucción en Aviación Civil. Además de contar con personal especializado con conocimientos sólidos en la materia, CORPAC tiene un centro especializado para capacitar y entrenar al personal aeronáutico en materia de operaciones aeronáuticas. En CORPAC se ha adoptado metodologías de desarrollo aeronáutico basadas en lo propuesto por OACI, por lo cual sitúa a la organización entre los principales centros de instrucción de aviación civil de la región, contando con especialistas capaces de desarrollar a otras personas en materia aeronáutica (CORPAC S.A., 2018).

Diversificación de Ingresos. Al ser una empresa que brinda sus servicios a distintos tipos de clientes, CORPAC tiene la ventaja de diversificar su fuente de ingresos. Teniendo por un lado los pasajeros como usuarios principales de toda la cadena de valor de los servicios aeroportuarios y aeronáuticos. Estos pasajeros generan ingresos a través de las operaciones comerciales y de vuelo. Por otro lado, se tiene a las empresas operadoras de servicios aeroportuarios, las cuales generan ingresos mediante los contratos que celebran con CORPAC.

Indicadores y Metas desde la Perspectiva Financiera. Estos indicadores están detallados en el plan estratégico organizacional 2022-2026 (CORPAC, 2023) muestran de forma estructurada a través de una matriz estratégica las metas anuales, fórmulas de cálculo, responsables y fuentes auditables con la finalidad de verificar el progreso de las metas y asegurar la sostenibilidad económica y financiera de la empresa.

Gestión de Calidad ISO 9001:2015 en los Servicios. Se cuenta con la certificación de gestión de calidad ISO 9001:2015 para el tiempo aeronáutico, la información aeronáutica, las comunicaciones fijas aeronáuticas, los equipos de radio aeronáuticos y los servicios del servicio de control de tránsito aéreo (ATS) (CORPAC, 2023). El certificado aprobado por la ISO 9001:2015 es un documento que respalda la organización que cumple con los requerimientos instaurados en el estándar internacional. Se recibe a través de una auditoría externa realizada por una organización acreditada. La proyección de CORPAC es poder tener 10 procesos internos certificados para el año 2026, para ello necesita el involucramiento de las gerencias de Tecnología Aeronáutica, Operaciones Aeroportuarias y Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.

Debilidades

Para comprender los puntos altos y bajos de la operatividad de CORPAC S.A, se desarrolló una evaluación para medir el nivel de madurez en los servicios ofrecidos. El modelo distingue cinco niveles de madurez según el modelo CMMI. En el nivel cero, el servicio no ha sido desarrollado y hay una ausencia, lo cual representa una gran debilidad. En el nivel uno, el servicio se encuentra en su etapa temprana de desarrollo. En el nivel dos, ya se tiene implementado el servicio. En el nivel tres, el servicio representa una ventaja para la empresa. Por último, en el nivel cuatro se ha logrado optimizar los buenos resultados del servicio, convirtiéndose en una fortaleza (ver Tabla 12).

Con base en la evaluación realizada por el equipo consultor mediante entrevistas y encuestas al personal de CORPAC, se puede concluir que los servicios aeronáuticos y los servicios aeroportuarios se encuentran en un nivel analizado, mientras los servicios no aeronáuticos se encuentran en un nivel experimental. A continuación, se detallan las principales debilidades identificadas como parte del análisis de la empresa en relación con su microentorno.

Tabla 12*Análisis de madurez de los servicios ofrecidos por CORPAC S.A.*

Factores en base al servicio ofrecido		Niveles de madurez				
Dimensión	Servicio	0 Inicial	1 Experimental	2 Analizado	3 Definido	4 Optimizado
Servicios aeronáuticos	Control de tránsito aéreo				X	
	Meteorología				X	
	Telecomunicaciones aeronáuticas			X		
	Radio ayudas				X	
	Sistema radar de vigilancia			X		
	Información aeronáutica			X		
	Transporte en la superficie hacia y desde el aeropuerto			X		
Servicios aeroportuarios	Estacionamiento dentro del aeropuerto			X		
	Carritos de equipaje			X		
	Velocidad de entrega del equipaje			X		
	Pantallas informativas		X			
	Instalaciones de carga de aparatos electrónicos		X			
	Conectividad		X			
	Seguridad aeroportuaria				X	
	Comodidad de las salas de espera				X	
	Tiendas de conveniencia y disfrute			X		
	Pasillos flotantes	X				
Servicios no aeronáuticos	Escaleras eléctricas		X			
	Servicios bancarios	X				
	Servicios y normas de aduanas				X	
	TUUA				X	

Nota. Adaptado del *Modelo de Madurez de Capacidades*, Software Engineering Institute

Cobertura Nacional de los Servicios de Navegación Aérea. CORPAC S.A realiza el control en todas las rutas aéreas nacionales y asegura un transporte fluido en todo momento. Hoy en día, los servicios de control aéreo utilizan sistemas de radar que pueden detectar aeronaves en un radio de varios kilómetros, lo que facilita el tráfico aéreo y garantiza la seguridad operativa. (CORPAC S.A, 2023). Sin embargo, en el Plan Operativo 2023 se indicó que al 2023 se contaba con un 20% del espacio aéreo sin un adecuado servicio de aeronavegación, lo cual junto con la obsolescencia de los sistemas de aeronavegación (alrededor del 33% de los sistemas de aeronavegación fueron identificados como obsoletos),

lo cual lleva a la conclusión de que una mejor gestión de la obsolescencia junto con la cobertura es una oportunidad de mejora en CORPAC.

Imagen Corporativa Negativa de la Empresa. Debido a las huelgas de controladores aéreos y recientemente el accidente de una unidad de bomberos dentro del aeropuerto Jorge Chavez, así como el uso de sistemas fuera de garantía, la empresa ha tenido una imagen corporativa que se ha ido degradando con el tiempo y ha ido mermando la confianza de la ciudadanía sobre el servicio brindado por CORPAC, lo cual es crítico debido a que es la única compañía en el país que brinda servicios aeronáuticos en todo el territorio nacional. Este tipo de coyuntura es contraproducente dado que también impacta en la permanencia de los altos directivos de la compañía, lo cual genera incertidumbre.

Ausencia de un Modelo Integral para medir la Experiencia y Satisfacción del Usuario. Este hecho resulta en una baja tasa de identificación y oportunidades para mejorar los servicios y los canales digitales disponibles para los clientes y usuarios de los servicios aeroportuarios, lo cual repercute en las decisiones para el correspondiente plan de mejora de los servicios.

Desconocimiento de los Ciudadanos respecto a los Servicios y Canales Digitales Disponibles de la Empresa. Los pasajeros están más familiarizados con los canales disponibles de las aerolíneas que con los canales y mecanismos de atención de reclamos de CORPAC. Adicional a ello, no hay mecanismos de comunicación de CORPAC que busquen informar al ciudadano pasajero sobre las operaciones de la que es responsable CORPAC a diferencia de las empresas concesionarias en los aeropuertos. Debido a este desconocimiento, es posible que no haya una retroalimentación adecuada sobre los servicios que debe mejorar CORPAC para superar las expectativas de los usuarios pasajeros.

Ausencia de un Modelo de Gestión del Cambio para la Adopción de una Transformación Digital y la Incorporación de Nuevas Tecnologías. CORPAC no cuenta

con un modelo de gestión del cambio organizacional formalmente definido e implementado que facilite la adopción de una cultura digital organizacional y que fomente el desarrollo de estrategias que permitan adaptarse a la gobernanza digital. Existe un plan de gobierno digital, sin embargo, está enfocado únicamente en la ejecución de cambios tecnológicos, sin especificar ni entrar en detalle en la gestión del cambio necesaria para implementar una cultura digital.

No se realizan Benchmarks en Comparación con Otras Empresas del Sector. En CORPAC no se realizan estudios comparativos con otras empresas en sector aeronáutico y aeroportuario, tanto local como internacionalmente. Este tipo de estudios comparativos permitiría a la organización compararse tecnológicamente con otras empresas en rubros similares y tomar las buenas prácticas sobre este tipo de implementaciones y experimentar mediante programas piloto. La gran mayoría de tecnologías implementadas responden a recomendaciones de la OACI, las cuales suelen ser bastante conservadoras y que en ocasiones pueden limitar la innovación.

Capacidad Limitada de Personal Especializado. Desde hace varios años no se cuenta con la suficiente cantidad de personal técnico en CORPAC para atender la demanda de los servicios de aeronavegación. Esta deficiencia imposibilita el cumplimiento de la normativa aeronáutica, generando discrepancias en las auditorías efectuadas por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Asimismo, se genera sobretiempos en los turnos de servicio e incluso ausencia de personal en algunos aeródromos (CORPAC, 2023).

Organización Funcional. Hoy en día CORPAC S.A mantiene una estructura organizativa del tipo funcional, la cual limita la eficiencia en sus operaciones y la eficacia para poder alcanzar sus objetivos estratégicos. En el presente trabajo de tesis, el equipo consultor se centró en los departamentos de tecnologías de gestión y comunicación, que se encuentran como parte de la administración central y la gestión de finanzas, así como la

gestión tecnológica de aviación, que se encuentra dentro del marco del centro de navegación aerodinámica. De acuerdo con el Plan Estratégico de CORPAC (CORPAC, 2023), existe la necesidad de migrar la estructura basada en una gestión con enfoque funcional, a una gestión con enfoque en procesos, donde se tenga una capa estratégica, una capa operativa y una capa de soporte.

Dispositivos y Sistemas con Tecnologías Desactualizadas. La ejecución de los programas y proyectos TIC que permiten generar eficiencia técnica, operativa y administrativa están a cargo de tres gerencias de CORPAC, la GTIC, La GTA y la GOA, estas dos últimas gerencias ejecutan proyectos de TIC directamente al core del negocio (CORPAC SA, 2023).

Dentro del ámbito de aplicación de las TIC, se considera como un punto débil contar con equipos tecnológicos obsoletos para la gestión de aeronavegación. De acuerdo con el Plan Estratégico Institucional (PEI) hay un 33% de equipos y sistemas de la plataforma tecnológica aeronáutica cuya vida útil ha vencido, representando un riesgo para las operaciones. En el Plan Operativo Institucional 2023 se incorporaron los objetivos y acciones del PEI, tomando en cuenta un total de 21 indicadores de desempeño, incluyendo metas planificadas para el ejercicio 2023-2026.

Inadecuada Gestión de Gastos en TI. De acuerdo con los gastos operativos (OPEX) previstos para el 2023, el monto es de 328'367,500 soles, dividido en: (a) Compras de bienes 4'412,000 soles, (b) Gastos de mano de obra 189'377,876 soles, (c) Servicios 98'575,22 soles, (d) Impuestos 18'877,472 soles, (e) Gastos administrativos misceláneos S/ 10'824,900 soles y (f) Gastos financieros 6'300,030 soles. Por lo que el monto gastado en servicios y compra para la operatividad es de 102'987,222 soles (CORPAC SA, 2023).

Los gastos de cada Gerencia por cada partida de gasto se pueden verificar en la Tabla 11, siendo un total de 18'832,492.00 soles, el cual corresponde a un 18.29 % del total de

gastos por la compra de bienes y servicios. Por otro lado, la GTIC Y GTA son las que generan mayores gastos en TIC con un total de 18'526,938.00 soles, que corresponde a un 98.38 % del total de gastos del tipo OPEX relacionados a TIC. Se puede identificar que existen gastos similares en el rubro de servicios públicos para la interconexión de las sedes de provincia mediante la red WAN con un gasto anual por parte de la GTIC de S/ 1,110,590 y la GTA de S/ 5,787,694, los cuales podrían reducirse considerablemente con adquisiciones coordinadas por ambas gerencias.

Tabla 13

Gastos Operativos Ligados a TIC para el 2023 de CORPAC S.A.

Gerencias	Insumos y Suministros	Servicios Públicos	Mantenimiento y Reparación	Alquileres	Impresiones y Publicaciones	General Total
Gerencia de Operaciones Aeronáuticas	40,000	0	0	0	0	40,000
Gerencia de Tecnología Aeronáutica	58,330	5,787,694	4,131,957	0	0	9,977,981
Área de Seguridad	33,000	50,000	0	0	0	83,000
Directorio	0	0	0	0	1,000	1,000
Gerencia General	0	0	0	0	23,854	23,854
Gerencia del Aeropuerto del Cusco	12,000	36,000	12,000	0	0	60,000
Gerencia de Finanzas	0	0	0	0	20,000.00	20,000
Gerencia de Tecnología de la Información	23,000	1,110,590	4,577,065	2,675,256	163,046	8,548,957
Aeropuertos de Provincia	0	0	23,600	0	54,100	77,700
Gasto Total TIC 2023						S/ 18,832,492.00

Nota. Adaptado de Presupuesto Operativo 2023, por CORPAC, 2023.

Con relación a la inversión prevista (CAPEX) para el año 2023 relacionado al desarrollo de infraestructura aeroportuaria y equipamiento público para incrementar el nivel de seguridad, cobertura de los servicios de tránsito aéreo, seguridad operacional y otros servicios a través de los aeropuertos, se tiene programado un total de 129'070,036 soles, de los cuales el 86'439,607 soles corresponden a proyectos que tiene componentes de TIC ejecutado por diferentes gerencias como la GOA con un 59.9%, la GTA con un 30%, la GTIC con un 8.5 % y la Gerencia Central de Aeropuertos con 1.6 % del total de presupuesto (CORPAC SA, 2023).

Como se puede apreciar en la Tabla 14, se puede agrupar las inversiones de gastos de capital para el año 2023 en cinco activos de TI, tales como: (a) Equipo de comunicaciones, (b) Equipos de procesamiento y almacenamientos, (c) Software, (d) Equipos de respaldo de energía y (e) Equipos de Radio VHF. Se identifican cuatro gerencias, como la GOA, GTA, GCA y GTIC como las que tienen mayores montos en inversiones en tecnología.

- Equipo de comunicaciones, como el de mayor inversión, con un monto total de 41'292,745 soles.
- Para equipos de procesamiento y almacenamiento, se identifica tanto en las gerencias GOA, GTA y GTIC inversiones previstas por un monto total de 17'491,488 soles en gastos que corresponden a adquisición de hardware.
- En adquisición de software, se identifica que las gerencias GOA, GTIC y GCA tienen inversiones previstas por 14'857,093 soles.
- Para equipos de respaldo de energía, las gerencias GTA y GTIC tienen inversiones previstas por un monto total de 5'072,316 soles.
- Por otro lado, para equipos de radio VHF se identifica que en las gerencias GTA y GCA suman inversiones por un total de 5'725,965 soles.

Existen oportunidades de optimización que permitirán aprovechar al máximo los recursos, como la reducción de costos al compartir la infraestructura tecnológica entre las gerencias. Ello puede conllevar a una significativa reducción de los costos para cada proyecto individual, así como aprovechar mejor los recursos existentes y evitar la duplicación innecesaria de esfuerzos y recursos, logrando de esta manera la eficiencia operativa y la optimización general de los proyectos involucrados. Otro de los aspectos a considerar es la mayor flexibilidad y escalabilidad que la infraestructura compartida puede ofrecer, permitiendo la colaboración y la innovación en el uso de infraestructura tecnológica, así como un menor impacto ambiental, lo cual reduce el uso de recursos y la huella ambiental.



Tabla 14*Gasto de Capital ligados a TIC para el 2023 de CORPAC S.A.*

Activos de TIC	Total por Rubro	GERENCIAS				Detalle de Inversiones
		GOA	GTA	GTIC	GCA	
Equipos de Comunicaciones	41,292,745.00	10,887,276.00	8,708,255.00	2,850,000.00		. Red LAN para los Sistema Navegación Aérea (GOA) . Radioenlaces digitales de microondas (GTA) . Renovación de la Red LAN (GTIC) . Sistemas Comunicaciones, Vigilancia superficie (GOA) . adquisición de equipos de comunicación Provincia (GTIC)
		18,447,214.00		400,000.00		
Equipos de Procesamiento y Almacenamiento	17,491,488.00	7,600,280.00	7,992,732.00	350,000.00		. AWOS-MET (GOA) . sistema de mensajería aeronáutica AMHS (GTA) . Adquisición de hardware (GTIC) . Adquisición 02 servidores sistema AWOS (GOA) . Equipos Diversos Estaciones y Centro de Control (GOA)
		434,700.00				
		1,113,776.00				
Software	14,857,093.00	4,225,937.00		606,600.00	162,000.00	. Sistema integrado de información (SII) TWR . adquisición de Software (GTIC) . Sistema integral de cobranzas TUUA (GCA) . Optimización de software ATM/APP (GOA) . Software para Meteorología WIFS (GTIC) . Software creación de escenarios para control de tránsito aéreo (GOA)
				800,000.00		
		8,017,556.00				
		1,045,000.00				
Equipos de Respaldo de energía	5,072,316.00		4,522,316.00	550,000.00		. Sistemas UPS para protección de equipos de aeronavegación (GTA) . Adquisición de sistema de alimentación UPS (GTIC)
Equipos de Radio VHF	5,725,965.00		4,725,965.00		1,000,000.00	. 88 sistemas Duales Tx/Rx VHF (GTA) . Equipos de comunicaciones VHF (GCA)

Nota. Adaptado de Presupuesto Operativo 2023, por CORPAC, 2023

Infraestructura Aeroportuaria Inadecuada que no Satisface la Demanda. Se

espera que el mercado de viajes aéreos en Perú crezca un 135% durante los próximos 20 años como parte de las tendencias actuales. Esto resultará en 22,6 millones de pasajeros adicionales para 2037 (IATA, 2019). En ese sentido, considerando el incremento de la demanda de viajeros, los aeropuertos del Perú deberán de estar preparados para poder atender dicho crecimiento. Sin embargo, el MTC, bajo la demanda actual de pasajeros, ha identificado brechas en el sector aeronáutico y aeroportuario relacionados al servicio de pasajeros y carga, mediante la Resolución Ministerial N° 073-2019-MTC. Se identifican como (a) “porcentaje de aeródromos que operan en condiciones inadecuadas”, (b) “porcentaje de aeródromos por implementar”, (c) “porcentaje de sistemas de aeronavegación con inadecuado servicio de tránsito aéreo” y (d) “porcentaje de espacio aéreo a cargo de la FIR Lima con inadecuado servicio de aeronavegación” (MTC, 2019). De las brechas anteriormente indicadas, las brechas (c) y (d) son responsabilidad directa de CORPAC S.A, por lo que es imprescindible que la compañía pueda contar con implementaciones que permitan reducir los valores actuales y a su vez le permitan satisfacer la demanda futura con calidad en los servicios que brinda.

Porcentaje de Sistemas de Aeronavegación con Inadecuado Servicio de Tránsito Aéreo. Esta brecha está relacionada con la calidad en el servicio de tránsito aéreo en los aeropuertos locales dentro del territorio nacional. Este indicador mide la vigencia de los sistemas de navegación relacionados a los servicios de tránsito aéreo. Al 2023, un 33% de los sistemas de navegación fueron identificados con una inadecuada vigencia tecnológica, de acuerdo con lo mencionado en el Plan Estratégico (CORPAC, 2023). El reducir este porcentaje permitirá minimizar riesgos por fallas relacionadas a la obsolescencia de equipos y de esta forma se mejorarán los niveles de seguridad aeronáutica en el país.

Porcentaje de Espacio Aéreo a Cargo de la FIR Lima con Inadecuado Servicio de Aeronavegación. Esta brecha está relacionada a la cobertura de los servicios de navegación aérea básicos del espacio aéreo de la Región de Información de Vuelo (FIR) Lima. Los servicios de navegación aérea básicos incluyen servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia aérea. Al 2023, un 20% del espacio aéreo contaba con un inadecuado servicio de aeronavegación, de acuerdo con lo mencionado en el plan operativo 2023 (CORPAC SA, 2023), por lo que es importante reducir este indicador para mejorar los niveles de seguridad aeronáutica dentro del país. Las acciones principales para poder reducir esta brecha dependen de la instalación de sistemas de navegación aérea en zonas sin cobertura en la actualidad.

Ausencia de una Arquitectura Digital Definida e Implementada. Si bien CORPAC está alineada con los lineamientos de la PCM sobre iniciativas como el Plan de Gobierno Digital, a nivel organización no existen esfuerzos para poder implementar una arquitectura digital que busque el alineamiento estratégico de la tecnología con los objetivos organizacionales. Existe un proyecto de arquitectura empresarial dentro del plan de gobierno digital, sin embargo, no ha sido priorizada su implementación.

Ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información. La seguridad operacional en CORPAC es una prioridad, sin embargo, dado que la operación es soportada por la tecnología subyacente, es importante tener un sistema de gestión integral de la seguridad de la información, así como contar con los perfiles y una metodología adecuada. Actualmente se realizan esfuerzos materia de seguridad de la información en áreas como la GTIC, pero no se cuenta con un enfoque integral en toda la organización.

Análisis FODA

Luego de haber realizado el análisis externo e interno de CORPAC S.A y habiendo identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, en la Tabla 10 se presenta

el análisis FODA, incluyendo los puntos más resaltantes y sobre los cuales se debería poner atención para el desarrollo del trabajo de este trabajo de investigación.

Tabla 15

Análisis FODA de CORPAC S.A.

Oportunidad / Fortalezas	Amenazas / Debilidades
<p>O1: Las tecnologías emergentes y las tendencias del aeropuerto 4.0 y la transformación digital juegan a favor de los aeropuertos.</p> <p>O2: La proyección de una demanda creciente de pasajeros y cantidad de vuelos representa una gran oportunidad para captar e incrementar el número de clientes.</p> <p>O3: Proyectos de inversión del estado peruano para impulsar el desarrollo de una infraestructura que permita competir en la región.</p> <p>O4: La estabilidad económica del país permite que las empresas del sector aeroportuarias sigan creciendo en volumen de operaciones e ingresos.</p> <p>O5: Ubicación geográfica idónea para ser un HUB aéreo y poder implementar un Centro de Instrucción Regional.</p> <p>O6: Los cambios en el comportamiento del consumidor, que prioriza llegar a distintos destinos en el menor tiempo posible.</p> <p>O7: Implementación del plan de Gobierno Digital.</p>	<p>A1: Las apariciones de nuevas epidemias o pandemias que puedan generar paralizaciones o cambios abruptos en los estilos de vida pueden afectar los planes de crecimiento.</p> <p>A2: El desarrollo aeronáutico y aeroportuario en la región LATAM en países como Colombia, Chile y Ecuador.</p> <p>A3: La inestabilidad política en el país a causa de una mala gestión del gobierno.</p> <p>A4: El incremento y la volatilidad de los precios del combustible fósil a causa de factores globales puede generar una desaceleración en los planes de crecimiento.</p> <p>A5. El uso de energías basadas en combustible fósil y crecimiento del volumen de operaciones aéreas generan un alto y creciente impacto ambiental.</p> <p>A6: Falta de leyes de ciberseguridad inadecuadas pueden afectar la disponibilidad de los servicios.</p> <p>A7: Inversión privada para el desarrollo del sector aeronáutico y aeroportuario en otras regiones.</p> <p>A8: Desastres naturales ocasionados por la evolución del calentamiento global y por la ubicación geográfica del país.</p>
<p>F1: Se tiene vasta experiencia de más de 50 años gestionando servicios aeroportuarios y aeronáuticos en el país.</p> <p>F2: Se tiene control sobre la cobertura nacional de los servicios de navegación aérea.</p> <p>F3: Contar con tres fuentes de ingresos asociados a los servicios de tránsito aéreo, aeroportuario y comercial.</p> <p>F4: Centro de instrucción para la capacitación y entrenamiento al personal aeronáutico.</p> <p>F5: Se cuenta con certificación de calidad ISO 9001 en los servicios que brinda CORPAC S.A.</p> <p>F6. Se cuenta con indicadores y metas desde la perspectiva financiera</p>	<p>D1. Imagen corporativa negativa de la empresa.</p> <p>D2. Ausencia de un modelo integral para medir la experiencia y satisfacción del usuario</p> <p>D3. Desconocimiento de los ciudadanos respecto a los servicios y canales digitales disponibles de la empresa</p> <p>D4: Capacidad limitada de personal especializado para atender la demanda de los servicios de aeronavegación.</p> <p>D5: El tipo de la estructura organizacional en CORPAC limita la capacidad para ejecutar proyectos de manera eficiente.</p> <p>D6: Coordinación inadecuada para adquisición de tecnología en las GTIC, GTA y GOA.</p> <p>D7: Dispositivos y sistemas con tecnología desactualizados.</p> <p>D8. Ausencia de un modelo de gestión del cambio para la adopción de una transformación digital.</p> <p>D9. No existe un modelo para medir la experiencia y satisfacción del usuario.</p> <p>D10. Desconocimiento de los ciudadanos respecto a los servicios y canales digitales de la empresa.</p> <p>D11. Infraestructura aeroportuaria inadecuada que no satisface la demanda</p> <p>D12. Ausencia de una Arquitectura Digital definida e implementada.</p> <p>D13. Ausencia de un sistema de gestión de seguridad de la información.</p>

Análisis de Tendencias y Competitividad Tecnológica del Sector

De manera general, la ventaja competitiva es lo que permite a una empresa posicionarse exitosamente en un mercado. Son las capacidades de la empresa con las cuales supera a sus rivales, son condiciones con las que siempre debe contar y las cuales generan satisfacción al cliente con el objetivo de mejorar su participación en el mercado de manera sostenible en el tiempo (Rodríguez, 2021). La industria aeroportuaria y aeronáutica no es la excepción; en este sector un factor importante relacionado con la competitividad es el aumento de la productividad a través del uso de los recursos, una adecuada administración y la capacidad de satisfacer rápidamente las necesidades del mercado (Porter, 2017).

En la Tabla 16 se muestra un análisis basado en el reciente estudio del Institute of Management Development (2022) donde se muestra el nivel de competitividad de 63 países en base a ciertos aspectos desde un enfoque holístico. Como resultado de esta evaluación, se puede revisar que Perú ocupa el segundo lugar en la región.

Tabla 16

Ranking de Competitividad y de Pilares de los Países Latinoamericanos 2022

País LA	Ranking									
	General (Puntaje / Posición)	Desempeño Económico		Eficiencia del Gobierno		Eficiencia de Negocios		Infraestructura		
Chile	61.4	45	46.5	50	68.9	30	50.7	41	45.1	47
Peru	49.6	54	36.6	40	46.6	52	36.0	53	28.0	59
México	49.0	55	52.1	27	34.3	60	43.1	47	30.6	58
Colombia	45.9	57	42.8	45	34.8	59	39.4	60	35.8	56
Brasil	44.8	59	48.6	48	20.3	61	41.9	52	36.8	53
Argentina	34.2	62	36.9	57	10.3	63	15.3	63	34.7	54
Venezuela	22.0	63	0.0	63	18.6	62	21.1	62	14.0	63

Nota. Resultado del *Ranking de Competitividad Mundial 2022* por Centrum PUCP – IMD, 2022.

En el último siglo, el sector aeroportuario ha evolucionado tomando más protagonismo en actividades que hasta antes de la privatización de los aeropuertos en los

años 70 no eran consideradas como parte de la operación diaria. Hoy en día los aeropuertos, bajo ciertas circunstancias, compiten entre sí, lo que los ha conducido a desarrollar estrategias competitivas (Díaz, 2018). Los aeropuertos deben hallar nuevas formas para poder mantener su posicionamiento en el mercado y captar nuevos clientes, considerando factores como la disposición de una adecuada infraestructura, servicios y tecnología que soporten las operaciones de aeronavegación y aeroportuarias. Los pasajeros requieren simplificación en los procesos de viaje, el cual permitirá descongestionar los aeropuertos y mejorar la experiencia del pasajero.

Existen cuatro factores para poder garantizar la calidad de los servicios aeroportuarios. El primer factor abarca el transporte en la superficie hacia y desde el aeropuerto, el estacionamiento dentro del aeropuerto, los carritos de equipaje, la velocidad de entrega del equipaje, la señalización, el check-in y las pantallas de información. El segundo factor implica la comodidad, conveniencia y disfrute, pasillos flotantes, escaleras eléctricas, estaciones de carga de aparatos electrónicos. El tercer factor de facilidades específicas implica contar con servicios bancarios, instalaciones de higiene para bebés y teléfonos. El cuarto factor implica contar con servicios y normas de aduanas, así como los tiempos de espera y procesamiento en el control de seguridad (Boonchunone, et al., 2021). Los pasajeros requieren simplificación en los procesos de viaje, lo cual permitirá descongestionar los aeropuertos y mejorar la experiencia de los pasajeros.

Conclusiones

La empresa CORPAC cuenta con servicios alineados a lo que requiere el público objetivo y a las regulaciones del sector aeronáutico, sin embargo, se identifican áreas y/o gerencias que presentan oportunidades de mejora como el trabajo en silos, la estructura y cultura organizacional, las inversiones en tecnología por las distintas áreas del core del negocio, entre otros. Es imprescindible que los sistemas de información que dan soporte a los

procesos de negocio cumplan con las expectativas tanto en funcionalidad, calidad y velocidad, de modo que los usuarios finales estén satisfechos con el servicio que se les brinda. Asimismo, es importante cumplir con las regulaciones locales e internacionales en las operaciones que aseguren niveles adecuados del servicio y seguridad.

En la actualidad los avances tecnológicos en sector aeronáutico y aeroportuario se envuelven en la corriente de la Industria 4.0, dónde según Siddiqui (2019) se impulsa la transformación digital en los aeropuertos. Dado lo expuesto y en relación con la organización CORPAC se cree que el crecimiento en la transformación tecnológica se puede incrementar con la mejora continua de procesos existentes y el gobierno general de lineamientos asociados a TI.



Capítulo II: Problema Clave

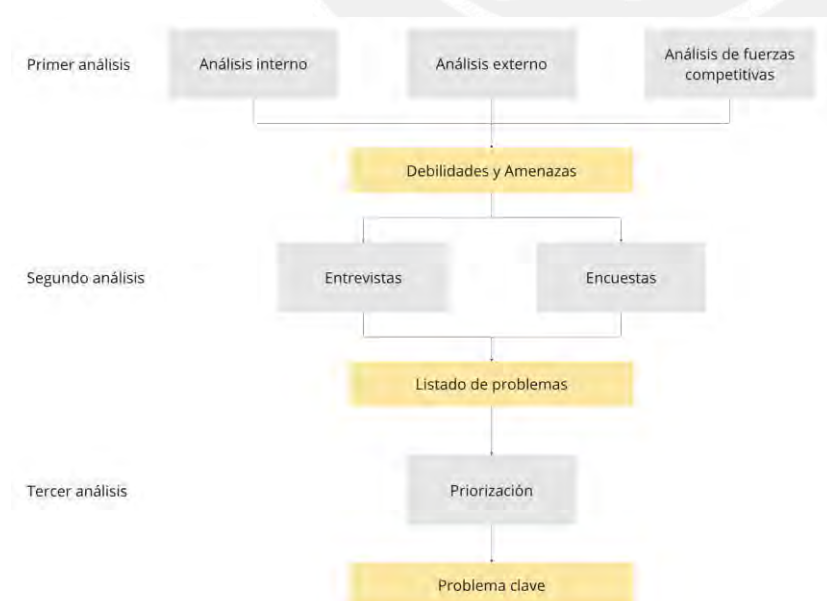
Metodología de Trabajo

Para poder encontrar cuales son los problemas que hoy se presentan en CORPAC y determinar un problema central sobre el cual enfocar esta consultoría, el equipo consultor tomará como base los resultados del análisis externo, interno y de fuerzas competitivas, en donde se identifican principalmente las amenazas y debilidades que deben ser atendidas en CORPAC.

Asimismo, la información revisada sobre las debilidades fue contrastada aplicando el enfoque de Design Thinking para poder empatizar, conocer la realidad de los distintos interesados claves de CORPAC y entender los problemas que hoy se presentan en la organización. Según Vassallo (2023) este enfoque es muy relevante en el sector público. El relevamiento de información con este enfoque se realiza mediante entrevistas y resolución de encuestas. En la Figura 7 se presenta la secuencia de pasos para determinar el problema clave.

Figura 7

Método para Determinar el Problema Clave



Identificación de Problemas

En primera instancia, producto del levantamiento de información, se pudieron identificar síntomas que hoy en día se están presentando en CORPAC y a partir de ello se identificaron los problemas asociados. En la Tabla 17 se presentan los síntomas y problemas asociados a las debilidades y la relación con los objetivos estratégicos de la organización.

Tabla 17

Identificación de Problemas de la Empresa CORPAC S.A.

Objetivos estratégicos	Síntomas	Problemas asociados
OEI 8. Optimizar la calidad y cobertura de los servicios, Sistemas y Procesos de Navegación Aérea y Aeroportuarios con enfoque en el cierre de brechas.	- Nivel de satisfacción de usuarios decreciente en los últimos años. - Quejas y reclamos sobre la atención en los canales digitales. - Demoras en la atención de servicios aeronáuticos.	- Servicios aeroportuarios que brindan un inadecuado nivel de servicio. - Ineficiencia operativa en actividades de la cadena de valor.
OEI 2. Mejorar los servicios que brindamos a los clientes y usuarios	- Personal técnico – operativo con recarga laboral. - Ineficiencia en la inversión tecnológica.	- Servicios de aeronavegación que brindan un inadecuado nivel de servicio.

Servicios Aeroportuarios que Brindan un Inadecuado Nivel de Servicio

Como parte de los servicios aeroportuarios se ofrece CORPAC, se pueden nombrar el servicio de aterrizaje y despegue, el servicio de uso de aeropuerto (TUUA), el servicio de seguridad aeroportuaria como algunos de los más relevantes. Bajo la administración de la GTIC se pueden encontrar distintos canales digitales que no cumplen con las expectativas de los usuarios. Esto se ve reflejado en las demoras en la atención y en el elevado número de las quejas y reclamos sobre la atención en dichos canales, mostrando la poca efectividad en la operatividad en la organización en este aspecto. El no contar con estos servicios aeroportuarios se debe en gran medida a errores en el diseño para conocer las necesidades de

los usuarios, lo cual genera una mala experiencia en el uso de los servicios aeroportuarios prestados, generando pérdida de confianza y disminución de la fidelidad de los usuarios.

Servicios de Aeronavegación que Brindan un Inadecuado Nivel de Servicio

Dentro de los servicios de aeronavegación se tiene el control de tránsito aéreo, meteorología, información aeronáutica entre otros. Hoy en día se tienen problemas para poder coberturar a un 100% estos servicios, esto debido a la obsolescencia e inoperatividad de los equipos, fallas en las conexiones con redes externas y los procesos de renovación que pueden tardar mucho tiempo en completarse. Es por ello, que CORPAC busca renovar e implementar sistemas aeronáuticos de última generación de forma gradual a través de distintos proyectos (CORPAC, 2023).

Por otro lado, también se tiene la responsabilidad de proveer la gestión de la información aeronáutica. Este activo de información se basa en los datos de las condiciones de los aeródromos, datos climatológicos y meteorológicos, obstáculos durante el transcurso del vuelo y los procedimientos instrumentales. Actualmente no se cuenta con servicios de aeronavegación basados en sistemas digitales que permitan el aprovechamiento de estos datos y que los conviertan en información útil para las decisiones en todo el proceso de vuelo. “Los sistemas basados en publicación impresa necesitan evolucionar hacia sistemas digitalizados que permitan la transferencia de extensa información aeronáutica y datos en tiempo real de amplio alcance” (Dirección General de Aeronáutica Civil del Perú, 2020, p. 114).

De acuerdo con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2019) el porcentaje de los sistemas de navegación que tuvieron un inadecuado servicio de tránsito aéreo en el año 2019 alcanzó un 63.69%. Este resultado representa un síntoma que se tiene que afrontar por la baja calidad de los servicios de aeronavegación. En la actualidad, existe un 33% de sistemas de aeronavegación asociados al servicio de tránsito aéreo que necesitan ser renovados por obsolescencia, tal como indica el Plan Estratégico 2023 (CORPAC, 2023).

Este indicador forma parte de las brechas identificadas por el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2019) y la cual debe ser prioridad para CORPAC poder reducir el indicador actual, lo cual permitiría reducir los riesgos de falla por obsolescencia de equipos y de este modo mejorar la seguridad aeronáutica dentro del territorio nacional.

Ineficiencia Operativa en Actividades de la Cadena de Valor

A causa de la propia cultura organizacional de CORPAC y por ser parte del sector gubernamental, no se han logrado priorizar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que permitan enfocarse en mejorar la operación de actividades principales de la cadena de valor. Esto ha generado que distintas actividades se sigan realizando de manera manual, se realicen retrabajos y se incremente la probabilidad de cometer errores que generen demoras en la atención y sobrecarga laboral. El plan estratégico institucional (CORPAC, 2023) menciona que una de las pocas tareas que se ha tomado en cuenta ha sido la digitalización de documento con firma electrónica, pero aún hay muchos campos por explorar. El mejorar o implementar de manera efectiva un nuevo sistema basado en alguna tecnología actual y que soporte un proceso core supone un gran reto debido a la actual estructura funcional de CORPAC.

Tabla 18

Proyección de Recursos Necesarios para el Periodo 2022-2026

Tipo de personal	Cantidad requerida
Personal técnico	61
Personal de tránsito aéreo	197
Especialistas aeronáuticos	75
Personal de seguridad	27

Nota. Adaptado del *Plan Estratégico Institucional de CORPAC 2022 – 2026*, por CORPAC, 2023.

De acuerdo con el análisis de los recursos humanos detallado en el plan estratégico 2022 al 2026 de CORPAC, existen dificultades para poder cubrir las funciones técnicas y operativas para el control de aeronavegación, una actividad principal dentro de la cadena de valor, así como también los horarios extendidos solicitados por los clientes. Por otro lado, no se cuenta con planes de desarrollo que permitan garantizar la permanencia y desarrollo de cada colaborador, lo cual conlleva a tener una alta rotación de personal. Es por ello que CORPAC ha realizado una proyección de los recursos necesarios para en el periodo 2022-2026 (ver Tabla 18).

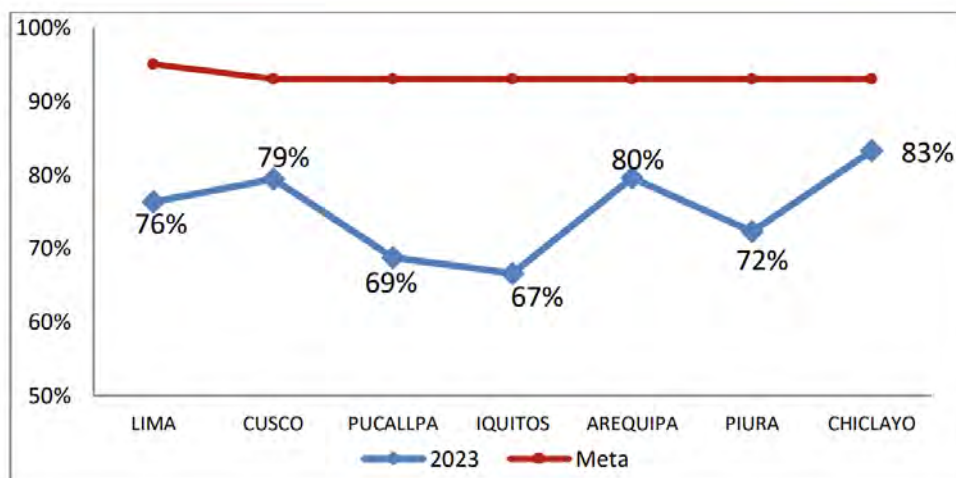
En CORPAC, se tienen dos gerencias que administran equipos y sistemas de tecnología. Por un lado, se tiene a la GTIC, mientras que también se tiene a la GTA. Ambas gerencias ejecutan proyectos de tecnología de la información, generando en varias ocasiones un sobregasto para la adquisición de bienes y servicios. Además de ello, no se tiene un método o gobierno que permita tener alineamiento entre la visión de negocio, procesos y los avances tecnológicos, a pesar de estar recomendado dentro del Plan de Gobierno Digital 2023 de CORPAC (CORPAC SA, 2021). Por lo que cada área o departamento prioriza alcanzar sus propios objetivos en lugar de enfocarse en los objetivos en común de acuerdo con el plan estratégico de la organización

Relacionamiento de Problemas con los Objetivos Estratégicos

En relación con los tres problemas principales que hoy adolece la organización, se puede explicar haber obtenido resultados a la baja en el último reporte sobre la satisfacción en los servicios de navegación aérea y aeroportuarios en CORPAC, donde se obtuvo una reducción en la satisfacción de los usuarios en los servicios de aeronavegación y aeroportuarios en un 7% respecto al 2022 con tendencia a la baja en los últimos tres años, en la Figura 8 se puede revisar cual ha sido la evolución de la satisfacción hasta el 2023.

Figura 8

Evaluación de la Satisfacción de los Servicios en CORPAC S.A.



Nota. Adaptado del *Memorando GCAP.AGCTA.007.2024* de CORPAC SA, 2024

Del análisis realizado sobre los resultados de satisfacción y los problemas descritos en el paso previo, se deduce que hay una reducción en la satisfacción de los usuarios en los servicios de aeronavegación y aeroportuarios, lo cual impacta el logro de los objetivos estratégicos planeados por CORPAC, principalmente el “OEI 8 - Optimizar la calidad y cobertura de los servicios, Sistemas y Procesos de Navegación Aérea y Aeroportuarios con enfoque en cierre de brechas”, y el “OEI 2. Mejorar los servicios que brindamos a los clientes y usuarios”. Dada esta situación, cobra más relevancia poder atender los problemas descritos en la Tabla 17.

Determinación del Problema Clave

Con la finalidad de poder determinar cuál es el orden de prioridad para atender los problemas previamente presentados, se utiliza un método de priorización basado en la evaluación de dos variables. Según Kim et al. (2021) el método de priorizar basándose en dos variables puede resultar efectivo para la toma de decisiones en proyectos de implementación de tecnologías, donde la primera variable a considerar para la toma de decisión puede estar representada por el nivel de esfuerzo demandado para atender cada problema. Dentro de esta

variable, es importante considerar evaluar la complejidad y las restricciones que se podrían tener al tratar de resolver el problema. La segunda variable puede estar representada por el nivel de impacto generado por resolver el problema. En esta variable es importante evaluar el beneficio positivo que se obtiene en la organización por la resolución del problema, esto puede traducirse como un retorno al esfuerzo.

En esta consultoría se adaptó el uso de la matriz de impacto versus esfuerzo, manteniendo la variable impacto como resultante del beneficio obtenido y reemplazando la variable de esfuerzo por la factibilidad de poder implementar alguna solución para resolver el problema.

Para obtener los resultados en función de estas variables, se depende de la interpretación que tiene la organización de cada uno de los problemas identificados. En la Tabla 19 se muestra la lista inicial de problemas, antes de realizar la evaluación con los principales interesados de la organización.

Tabla 19

Lista Ordenada de Problemas Identificados antes de la Priorización

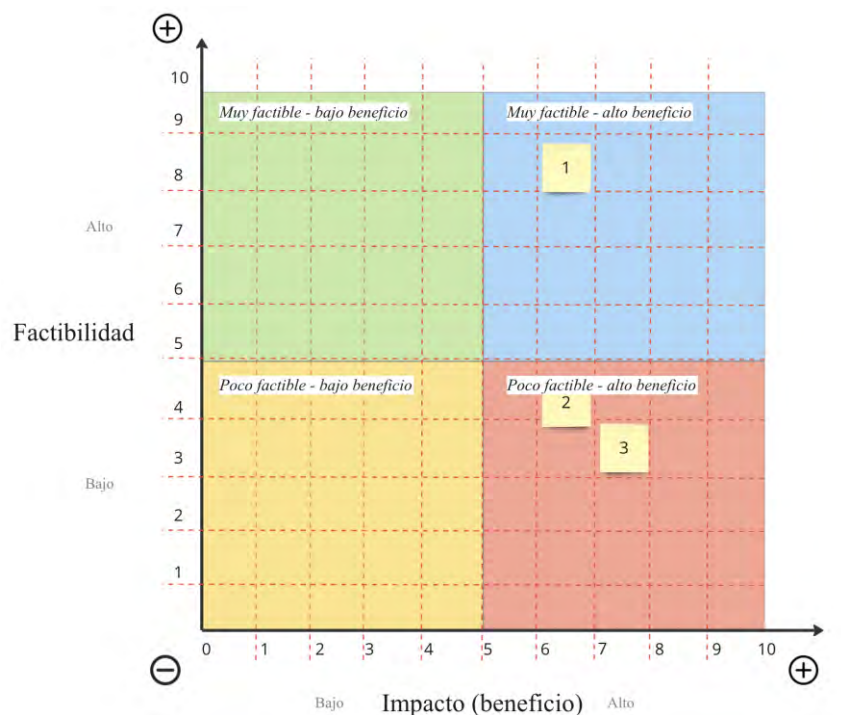
Identificador	Problemas asociados
1	Servicios aeroportuarios que brindan un inadecuado nivel de servicio
2	Servicios de aeronavegación que brindan un inadecuado nivel de servicio
3	Ineficiencia operativa en actividades de la cadena de valor

Con la participación de los principales interesados se desarrolló la dinámica para poder ubicar cada problema dentro de los cuadrantes de la matriz. La matriz se desarrolla en base a las preguntas clave como parte de la evaluación. Para desarrollar la matriz, la pregunta principal fue ¿En qué cuadrante se debe ubicar este problema considerando la factibilidad de

hacerlo y el impacto que generará traducido en un beneficio para CORPAC? En las Figura 9 se muestra el resultado luego de la dinámica de priorización.

Figura 9

Priorización por Nivel de Impacto vs Nivel de Factibilidad



Luego de responder a las preguntas de la matriz y ubicar cada uno de los problemas en los cuadrantes correspondientes, se procede a realizar el ejercicio de cálculo e interpretación de resultados. En la Tabla 20 se muestran los resultados de los valores calculados en el ejercicio.

Tabla 20

Resultados de la Evaluación de la Priorización Impacto vs Factibilidad

ID	Problema	Impacto	Factibilidad	Total	Resultado
1	Servicios aeroportuarios que brindan un inadecuado nivel de servicio	6	8	48	Muy factible con alto beneficio
2	Servicios de aeronavegación que brindan un inadecuado nivel de servicio	6	4	24	Poco factible con alto beneficio
3	Ineficiencia operativa en actividades de la cadena de valor	7	3	21	Poco factible con alto beneficio

Luego del análisis de impacto versus factibilidad se puede interpretar que conviene atender el problema de los servicios aeroportuarios que brindan un inadecuado nivel de servicio por ser el más factible de realizar y generar un alto impacto al solucionarlo.

Brechas Operativas o de Performance Identificadas

Producto del trabajo de consultoría realizado por el equipo, respecto a los servicios aeroportuarios que brindan un inadecuado nivel de servicio se han identificados brechas operativas, las cuales se detallan a continuación.

Brechas en el Servicio Brindado por el Sistema TUUA

Actualmente, los aeropuertos administrados por CORPAC presentan una deficiencia operativa en el proceso que involucra al sistema TUUA. Esta deficiencia se debe a que actualmente el proceso es cubierto por personal de CORPAC, generando tareas repetitivas y manuales, aumento de probabilidades de errores y disminución en la satisfacción de los usuarios. El escenario deseado al cual se quiere llegar es que se reduzcan las actividades operativas que demanden del uso de recursos humanos y a su vez que permita agilizar el proceso.

Brechas en el Servicio Brindado por el Sistema FIDS

La información de vuelos para los pasajeros en los aeropuertos que gestiona CORPAC, en adelante FIDS, también se considera como un servicio ofrecido a través de un proceso que contempla mostrar la información de las salidas y arribos de vuelos mediante pantallas. Hoy en día, los sistemas FIDS son instalados en cada aeropuerto y por lo tanto no se encuentran integrados como para poder aprovechar la información de forma consolidada. El escenario deseado al cual se quiere llegar es que la información se encuentre centralizada, a su vez que las consultas y los registros sean automatizados, reduciendo las actividades operativas y por lo tanto, reducción de las horas hombre invertidas en estas tareas. Asimismo,

se desea que se encuentre integrado con otros sistemas como AIRCOM, sistemas de planes de vuelo y datos del clima.



Capítulo III: Revisión de la Literatura

Estado del Arte de la Metodología seleccionada

Mapa de Literatura

Una revisión de literatura es un proceso de búsqueda, análisis y evaluación de fuentes académicas sobre un tema específico. Su propósito es identificar y sintetizar el conocimiento existente sobre el tema, así como detectar las brechas o limitaciones que puedan orientar futuras investigaciones. En la Tabla 21 se muestra el mapa de literatura elaborado para esta consultoría.



Tabla 21

Mapa de Literatura

Tema central	VARIABLES	Subvariables	Resumen de temas	Referencias
	Arquitectura Empresarial	Arquitectura Empresarial Frameworks de Arquitectura Empresarial Dominios de Arquitectura Architecture Development Method - TOGAF	En este apartado se aborda lo más reciente en cuanto al estado del arte respecto a la Arquitectura Empresarial, empezando por las distintas definiciones que se pueden encontrar hoy en día. Luego se aborda que modelos o marcos existen para diseñar e implementar una Arquitectura Empresarial en las organizaciones. Para entender cómo se descompone, se aborda cuáles son los dominios de la Arquitectura Empresarial. Luego se profundiza en el método que ofrece TOGAF para iterar ciclos que permitan definir la Arquitectura en función de las fases del ADM.	Bokolo et al. (2022), The Open Group (2022), Martínez-López et al. (2023), Kornysheva y Deneckère (2022), Amiruddin y Nur Azaliah (2022), Atencio et al. (2022), Bokolo y Abbas (2022), Abgaz et al. (2023), Fahlevi y Nugraha (2023), Budianto (2022)
Mejoras tecnológicas en una empresa que provee servicios de aeronavegación y aeroportuarios	Servicios de aeronavegación y aeroportuarios	Servicios de aeronavegación Servicios aeroportuarios	En este apartado se abordan los principales avances de los servicios de aeronavegación y aeroportuarios. Empezando por resaltar la importancia de gestión toda la cadena de valor de las operaciones en tierra en los aeropuertos. Asimismo, también se resalta la importancia de la innovación en la gestión del tránsito aéreo.	World Trade Organization (2022), Baki (2022), Xue (2022), Canso (2023), Pattij (2022)
	Tecnologías implementadas en las empresas que brindan servicios de aeronavegación y aeroportuarios	Tecnologías en los servicios de aeroportuarios y aeronavegación	En este apartado se abordan las recientes tecnologías implementadas en empresas relacionadas al rubro de CORPAC. Se describe la importancia de la implementación de tecnologías emergentes basadas en Inteligencia Artificial (IA), Block-chain, Machine Learning, Biometría y IoT como parte de los servicios aeroportuarios y de aeronavegación. La adquisición de tecnología en toda organización supone varios desafíos como la priorización adecuada de proyectos y la certeza de adquirir tecnología que esté alineada a los objetivos organizacionales y a iniciativas de transformación digital dentro de la organización.	Abdillah et al.(2023), Jiang et al. (2023), Nzioka et al. (2023), Al-Ajeely (2022), Oren (2023), Hong et al (2023), Sahdi & Salih (2023)

Arquitectura Empresarial

Definición de Arquitectura Empresarial

Se puede describir a la Arquitectura Empresarial de distintas maneras en función de la interpretación de los autores. Algunas de las denominaciones podrían definir a la Arquitectura Empresarial como un enfoque estratégico aplicado a las organizaciones o una disciplina como lo define Gartner en su glosario de términos. Según Bokolo et al. (2022) la Arquitectura Empresarial puede ser un conjunto de prácticas a aplicar o también un conjunto de documentos, procesos y artefactos que soporten la ejecución de la estrategia en las organizaciones con alineamiento entre distintas áreas.

De acuerdo con el estándar de The Open Group (2022), la Arquitectura Empresarial tiene como propósito ayudar a las organizaciones a que puedan integrar sus procesos para poder responder a los cambios, de tal manera que se alineen con la estrategia empresarial. Asimismo, la gestión de la Arquitectura Empresarial tiene mucha injerencia en el campo del software. De acuerdo con la investigación de Martínez-López et al. (2023), se demuestra que la Arquitectura Empresarial puede contribuir directamente en áreas base de toda organización como gestión de requerimientos, diseño, construcción, pruebas y mantenimiento.

En base a la información revisada, se concluye que la Arquitectura Empresarial es un instrumento que ayuda a las organizaciones a tener un mayor alineamiento, planificación, ejecución y capacidad de respuesta ante las necesidades cambiantes.

Frameworks de Arquitectura Empresarial

Para poder abordar el diseño, la implementación y el mantenimiento de una Arquitectura Empresarial existen distintos frameworks y modelos que se han desarrollado a lo largo del tiempo, entre los más representativos en el mercado se puede mencionar a marcas como TOGAF, Zachman, MoDAF, OEAF, FEAF y Gartner. Para las organizaciones, el

beneficio radica en que se seleccione uno de estos frameworks y se implemente en la medida que lo requiera la organización, adaptándolo a su necesidad sin tener de implementar procesos o lineamientos que entorpezcan las actividades.

Ansyori et al. (2018) por su parte, indica que los marcos de trabajo adecuados para implementar arquitectura empresarial en una empresa del sector público son TOGAF y FEAF. Las características resaltantes de TOGAF por la que es más usada y efectiva en las empresas del sector público, en principio es por la facilidad para poder crear, diseñar, planificar y administrar la arquitectura de información organizacional durante la implementación de la arquitectura.

En la investigación de Kornysheva & Deneckère (2022) se propone una adaptación del framework de TOGAF para la implementación de la Arquitectura Empresarial en las organizaciones, el nuevo modelo se basa solo en los componentes necesarios de TOGAF y considera el contexto de las organizaciones para poder ser más flexible. El modelo propuesto se denomina Situational Enterprise Architecture (SEA) y está basado en los principios del enfoque Situational Method Engineering (SME) de Brian Henderson.

Por otro lado, Amiruddin y Nur Azaliah (2022) demuestra en su investigación una forma de aplicación del framework de TOGAF para la implementación de un ecosistema de grandes volúmenes de datos. En su propuesta, la capa de negocio cubre los objetivos de la organización, los procesos que se deben soportar y las personas que se necesitan involucrar. En la capa de aplicaciones se cubre principalmente el diseño de la arquitectura para los datos y las aplicaciones que deberán soportar todo el proceso del ciclo de vida de los datos. Finalmente, en la capa de tecnología se cubre una infraestructura cloud para soportar una arquitectura basada en el ecosistema Hadoop. En esta última investigación se introduce el concepto de capas o dominios de arquitectura que se revisarán en la siguiente sub-variable.

Dominios de Arquitectura

De acuerdo con la propuesta que ofrece The Open Group (2022) se distinguen cuatro dominios dentro de una Arquitectura Empresarial. El primer dominio es el de negocio, el cual se enfoca en alinear a las distintas áreas de la organización con los procesos de negocio. De acuerdo con Atencio et al. (2022) en las organizaciones orientadas a proyectos existe la necesidad de establecer una gobernanza para poder alinear los proyectos con los objetivos de negocio. Por ello, en su investigación se propone determinar una relación entre el dominio de negocio de la Arquitectura Empresarial y la Gestión de Proyectos. Luego de un análisis de correlación de 59 artículos revisados se demuestra que en un 53% de las investigaciones el dominio de negocio está relacionado al enfoque de gestión de proyectos. Este primer dominio es el más alto nivel para iniciar con una arquitectura empresarial, donde a partir de definir un gobierno y procesos clave de negocio que soporten la estrategia se puede empezar a organizar la arquitectura en un siguiente nivel.

El segundo dominio corresponde a los datos, aquí se enfoca principalmente la arquitectura para configurar los datos de la organización a un nivel lógico y físico, contemplando los recursos que se necesitarán para gestionarlos. En la investigación de Bokolo y Abbas (2022) se propone una arquitectura de datos basada en el marco de (EAF) Enterprise Architecture Framework para la implementación de componentes que soporten la digitalización en ciudades inteligentes. En esta propuesta, la capa de datos juega un rol importante al soportar la infraestructura física, compuesta por múltiples tipos de sensores que procesan datos en tiempo real, gestionados por la arquitectura definida en la capa de datos para gestionar los servicios digitales. En un siguiente nivel, el cual soporta a la arquitectura de los datos, se puede encontrar el dominio de la arquitectura de aplicaciones. Dentro de este dominio se especifican cuáles deben ser aplicaciones por implementar, como se interconectan y como se alinean con los procesos clave que se hayan definido en la organización.

De acuerdo con Abgaz et al. (2023), es posible descomponer las aplicaciones basadas en una arquitectura monolítica hacia una arquitectura basada en microservicios. Para lograrlo, se utiliza el marco de trabajo (M2MDF) Monolith to Microservices Decomposition Framework, el cual se divide en seis fases que permiten migrar a una arquitectura por microservicios, iniciando por reconocer los inputs de los datos, analizar el estado actual del monolito, identificar los microservicios que se van a necesitar implementar para soportar el esquema de datos, optimizar y evaluar los microservicios, para por último desplegarlos en la organización. Por último, para poder soportar físicamente todas las aplicaciones a implementar, es necesario tener una arquitectura tecnológica que se encargue de definir y gobernar las capacidades como los servicios en la nube, las redes de comunicación, el internet de las cosas, entre otras.

Por su lado Fahlevi & Nugraha (2023) demuestra cómo llegar a una definición de la arquitectura tecnológica para los sistemas gubernamentales a través de un modelo de Arquitectura Empresarial basado en TOGAF. Para lograrlo se hace una investigación de las brechas de las tecnologías actuales en función de los procesos clave de negocio. Respetando la estrategia de la organización, se planifica la implementación de las capacidades tecnológicas para poder soportar los dominios de aplicaciones, datos y negocio.

Tomando como base lo revisado en la literatura sobre los cuatro dominios del marco de arquitectura TOGAF, se puede inferir que éstos son componentes clave para el desarrollo de la Arquitectura Empresarial en toda organización que adopte este framework.

Architecture Development Method – TOGAF

Para poder realizar la implementación de una Arquitectura Empresarial, The Open Group (2022) ha desarrollado un propio framework llamado Architecture Development Method (ADM). Este marco sirve como guía para poder realizar iteraciones, que permitan en un inicio diseñar la Arquitectura Empresarial de las organizaciones para posteriormente poder

mantenerlas en el tiempo. El marco del ADM se compone de diez procesos iterativos para abordar cada etapa en función de las necesidades de la organización para un Arquitectura Empresarial. De acuerdo con Budianto (2022), para definir un modelo de tecnologías de la información que entregue un plan de Arquitectura Empresarial es necesario ejecutar los pasos del ADM. En este caso, se realizó una iteración del ciclo del ADM para definir una primera versión de la arquitectura que soporte los proyectos de tecnologías en la organización.

Servicios de Aeronavegación y Aeroportuarios

La organización mundial del comercio destaca la importancia de ampliar la cobertura y eficiencia de los servicios de navegación aérea para impulsar el desarrollo regional de los servicios de aeronavegación en América Latina y el Caribe (World Trade Organization, 2022). Dentro de los servicios de aeronavegación destacan el control de tránsito aéreo, telecomunicaciones aeronáuticas, entre otros sistemas, que mantienen vigente al servicio de aeronavegación. Asimismo, los servicios aeroportuarios en tierra complementan a los servicios de navegación aérea para ofrecer una experiencia completa.

Hoy la transformación digital juega un papel importante para el desarrollo de estos tipos de servicios. De acuerdo con la investigación de Baki et al. (2022), para poder optimizar los servicios de operaciones de tierra en los aeropuertos es necesario atender toda la cadena de valor. Asimismo, resalta la relevancia de la innovación tecnológica de los servicios ofrecidos. En su propuesta se menciona tres innovaciones en sistemas para mejorar las operaciones aeroportuarias. Un primer sistema cubre la gestión de la información de los vehículos que transitan en tierra para obtener datos sobre las condiciones de los vehículos. Un segundo sistema se encarga de gestionar el mantenimiento en zonas de operaciones aeroportuarias para que los mantenimientos se realicen de manera ordenada, asegurando la capacidad de los distintos servicios en tierra. Un tercer sistema se encarga de la detección

temprana de objetos extraños en las zonas de operación, facilitando el proceso de inspección de pistas.

En la investigación de Xue (2022), se enfatiza la importancia que hoy juegan los ATM para sostener la alta demanda de las operaciones aéreas y los desafíos de los cambios climáticos que afectan la transmisión de datos desde el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS). Esta hipótesis se valida al realizar un análisis de datos sobre la proyección de vuelos durante condiciones climáticas adversas, donde se evidencia que sin una correcta previsión de situaciones atípicas se generan pérdidas a causa de retrasos y cancelaciones de vuelo.

Por su lado, en la investigación de Canso (2023), se identifican posibles soluciones para el sector aéreo del Asia-Pacífico, una de estas es el Sistema de Información de Operacional. Esta plataforma se enfoca en cubrir necesidades como la planificación de contingencias, la colaboración para la toma de decisiones, el entrenamiento, el monitoreo y la cooperación con el fin de mejorar la gestión de tránsito aéreo en las regiones. El sistema se basa en compartir información útil dentro del ecosistema de los servicios de aeronavegación, incluyendo a las aerolíneas, los aeropuertos y organizaciones afines al sector. Para ello se necesita tener una capa tecnológica que respalde la gestión de la información.

De lo expuesto hasta este punto, para mejorar los servicios ofrecidos, es necesario poder contar con tecnología actualizada, alineada a estándares organizacionales y bajo lineamientos orquestados en base a un marco de trabajo establecido. En CORPAC hay interés por brindar servicios de calidad y de igual modo en los sistemas relacionados; pero cada área de negocio opera como islas separadas, desconectadas y sin coordinación entre ellas. En adición a ello, no se manejan estándares en los requerimientos de la organización, lo que conlleva a una descoordinación en la prestación de los servicios. Idealmente contar con

sistemas de calidad implica distintas aristas como el contar con lineamientos organizacionales que permitan evolucionar y gestionar bajo un enfoque de gobierno.

Bajo esta premisa la evaluación de la Arquitectura Empresarial se ha convertido en un tema importante para CORPAC que necesita organizar portafolios de proyectos, adaptar la tecnología de la información a sus procesos de negocio que tenga sostenibilidad a lo largo del tiempo y compartir información entre unidades de negocios de manera eficiente. Además, se esfuerza por alinear la inflexibilidad y complejidad inherente de sus procesos de negocio, los sistemas de Tecnología de Información y las demás divisiones de la organización a fin de lograr mejores servicios y comunicación para los ciudadanos y empresas.

Finalmente, tal como indica Pattij (2022) adicional a la implementación de una arquitectura empresarial, se requieren procesos de Gestión de Arquitectura Empresarial (EAM). Se define a la EAM como “una capacidad gerencial dinámica que coordina la transformación intencionada de un estado actual a un estado futuro mediante la renovación o reconfiguración de los recursos y capacidades de las organizaciones”. Ello permitirá un mejor alineamiento de las capacidades de la arquitectura empresarial dentro de una organización.

Tecnologías Implementadas en las Empresas que Brindan Servicios de Aeronavegación y Aeroportuarios

En CORPAC se tiene interés por adoptar nuevas tecnologías que promuevan mejoras en los sistemas de comunicación, navegación y vigilancia, que garanticen el flujo seguro y ordenado del tráfico aéreo. Con este fin, de acuerdo con Abdillah et al. (2023), la inteligencia artificial también desempeña un papel importante en el control del tráfico aéreo porque puede ayudar a mejorar la seguridad y la eficiencia de los viajes aéreos, se puede utilizar para diversas tareas, como predecir patrones climáticos, identificar conflictos potenciales y recomendar rutas óptimas. El aprendizaje automático también se puede aplicar en el control del tráfico aéreo para ayudar a los sistemas a aprender de los datos y mejorar el rendimiento;

con este propósito, es importante que la empresa responsable del control del tránsito aéreo tenga una buena calidad de los datos, la selección de algoritmos adecuados y la optimización de los modelos de Inteligencia Artificial para escenarios de tráfico aéreo a fin de tener éxito este tipo de adopción tecnológica.

En la investigación de Jiang et al. (2023), se exploran las posibilidades del machine learning y la realidad mixta en la industria de la aviación. Para este caso se aplican algoritmos de aprendizaje autónomos para mejorar la experiencia de los pasajeros dentro de los aeropuertos, considerando procesos como el check-in, seguridad, tiempos de espera, el onboarding, despegues, arribos y control migratorio. Una breve descripción de la aplicación de los algoritmos de aprendizaje se presenta al momento de realizar el proceso de check-in, donde a través de la disposición de módulos de autoservicio, los pasajeros pueden ingresar datos de entrada que luego van a una base de datos con un algoritmo entrenado para realizar el proceso de validación y registrar los vuelos, reduciendo así el riesgo de fallos en el proceso.

El uso de componentes biométricos también juega un papel importante en las mejoras tecnológicas. De acuerdo con la investigación de Nzioka et al. (2023), se demostró que el uso de tecnología biométrica tiene una correlación positiva respecto a la mejora de la seguridad en los aeropuertos. Por ello, como parte de su propuesta se implementó una solución biométrica basada en la captura de las huellas dactilares de las personas para el control de migraciones en el aeropuerto de Jkia, en Kenya. De la misma manera, Al-Ajeely (2022) coincide con el mismo tipo de solución para mejorar la seguridad en el proceso de pasaportes. En este caso, la solución propuesta implica montar un sistema compuesto por un lector biométrico, el cual se conecta por señal wifi a un equipo Arduino que sirve como controlador y que a su vez se conecta a la red del aeropuerto para enviar datos de la lectura de huellas a

una aplicación principal que se encarga de validar la solicitud contra una base de datos existente.

Otro gran aporte que se puede contemplar es la investigación de Sahdi & Salih (2023), en la cual se propone el uso de IoT para el registro de entrada en los aeropuertos. La solución tiene por objetivo mejorar la eficiencia en las operaciones aeroportuarias, reduciendo el tiempo del proceso de check-in y aumentando la seguridad. Esto es gracias al uso de un sistema integrado por un raspberry que sirve como servidor principal que se conecta con sensores por cámaras web que detectan el código de barras de los pases de abordaje, mientras que los lectores de huella recogen los datos dactilares. Un controlador de puertas se encarga de permitir o denegar el acceso.

Como resultado de la revisión literaria, se puede decir que las tecnologías implementadas hoy en día requieren cumplir con la variable de seguridad como un requisito esencial para garantizar que no generen impactos negativos. En la investigación de Oren (2023), se menciona el enfoque de seguridad y la eficiencia basado en la tecnología de blockchain para la gestión del tráfico aéreo, el resultado de la investigación muestra los beneficios de la tecnología para enfrentar las vulnerabilidades en el sistema actual de gestión del tráfico aéreo, relacionadas con la gestión de identidad de las aeronaves, los sistemas de comunicación y control y la integridad de los datos transmitidos. El sistema descentralizado y seguro que ofrece la tecnología blockchain puede garantizar que los datos se almacenen y transmitan de forma segura entre múltiples partes interesadas en la industria de la aviación, mejorando la seguridad y la eficiencia del espacio aéreo.

Por su lado en la investigación de Hong et al. (2023) respecto a cómo las nuevas tecnologías afectan la calidad del servicio y la fidelización del pasajero, hace mención que los aeropuertos mejoran continuamente la calidad de sus servicios, adoptando nuevas tecnologías para mejorar la experiencia de los pasajeros, la integración estratégica de nuevas tecnologías

que priorizan el servicio y la comodidad del viajero, como quioscos de autoservicio, señalización digital, tecnología biométrica, aplicaciones móviles y robóticas, las cuales han permitido a los aeropuertos optimizar las operaciones y mejorar la experiencia y satisfacción de los pasajeros. Los resultados de la investigación muestran la percepción de la calidad del servicio aeroportuario en la terminal de pasajero del aeropuerto internacional de Incheon de Corea del Sur, donde se recomendó agregar un mediador de tecnología automatizado y autónomo.

Acorde con lo mencionado, las nuevas tecnologías se han convertido en una piedra angular para los aeropuertos y que puede aprovechar CORPAC debido a que puede ayudar a que las operaciones sean más eficientes y seguras para lograr alcanzar los objetivos deseados en materia de los servicios de aeronavegación y aeroportuarios.

Caso Benchmarks Relacionados

En esta sección, se mencionarán algunos casos de implementación de arquitectura empresarial en diferentes sectores de la industria privada y sector público, considerando que la implementación de arquitectura empresarial en los diferentes sectores es útil para alinear los proyectos de tecnologías de información con los objetivos estratégicos organizacionales.

Implementación de Arquitectura Empresarial en el Sector Aeroportuario

En la arquitectura de referencia a la industria de aviación comercial con versión de TOGAF 9.2, se cubren los siguientes dominios: (a) producto, (b) ventas, (c) planificación de redes y flotas, (d) operaciones terrestres aeroportuaria, (e) gestión de ingresos y precios, (f) operaciones de vuelo aeronáutica, (g) marketing y atención al cliente, (h) carga, (i) mantenimiento y (j) soporte (Open Group, 2018).

Un caso representativo es el de la empresa American Express, el cual induce a la arquitectura de negocio en referencia al estándar TOGAF para la industria de aviación comercial, en el cual intervienen empresas como American Express, IATA, Lloyd's y Tesco

Stores Limited y donde identifican las siguientes capacidades de dominio (a) red y alianzas, (b) productos, (c) ventas, (d) cliente y lealtad, (e) gestión de ingresos y precios, (f) operaciones terrestres aeroportuaria, (g) operaciones de vuelo aeronáutica, (h) carga, (i) mantenimiento y (j) funciones corporativas (Open Group, 2018).

La compañía de aviación global Lufthansa es una de las principales empresas de aviación europeas con sede en Alemania que no tenía manejo de la crisis de su organización, tales como: problemas en el negocio, desastres naturales, infraestructura crítica, cibernética, seguridad de los activos entre otros. La prioridad es garantizar la continuidad de las actividades críticas que satisfagan las necesidades de los clientes otorgando servicios con interrupciones o retrasos mínimos. Para ello, la organización implementó un modelo de gestión de crisis en la organización con una visión de la arquitectura empresarial, utilizando el marco de referencia TOGAF, convirtiendo al arquitecto empresarial en el gestor de crisis líder de la organización. El arquitecto empresarial consolida la información proporcionada con las partes responsables de la comunicación interna y externa para distribuir la información en tiempo de crisis en la organización.

El enfoque de arquitectura empresarial de Lufthansa para la gestión de la crisis se enfoca en cuatro dominios presentados, tales como negocio, datos, aplicaciones y tecnología. Un primer dominio es la capa de negocio, el cual se considera vital para la continuidad de negocio y las operaciones de vuelo, reduciendo costos y garantizando la continuidad a largo plazo. Como segundo dominio se encuentra a la capa de datos, la cual realiza la clasificación e integración de todos los datos relacionados a los vuelos. El dominio de aplicación garantiza una alta disponibilidad de las aplicaciones en función a su criticidad, deshacerse de aplicaciones redundantes y que asegure la continuidad del negocio y la reducción de costos. Por último, el dominio de tecnología identifica la falta de soporte de los proveedores por circunstancias imprevistas que pueden afectar la cartera de aplicación de la

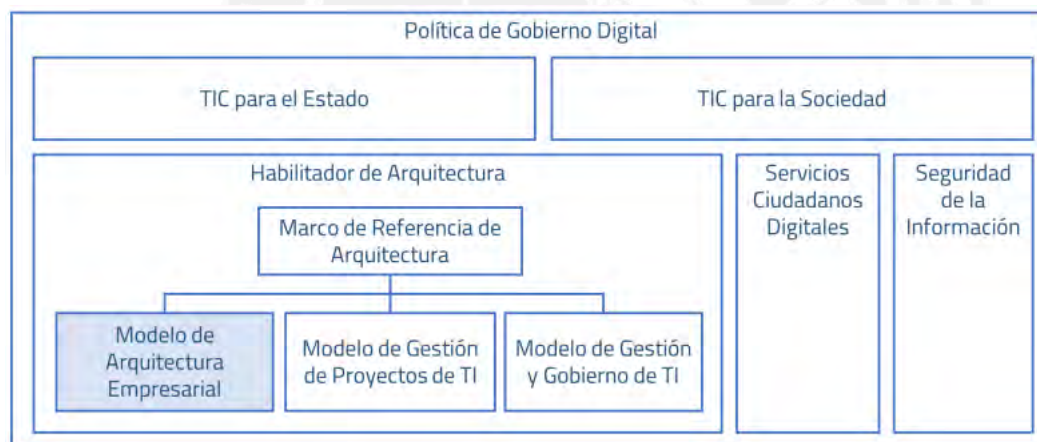
organización; para ello debe considerar durante la decisión de compra a proveedores confiables y resistentes a la crisis (Breithaupt et al., 2020)

Implementación de Arquitectura Empresarial a Nivel Estado

De la literatura revisada, se encontró que Colombia, a través de su Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones (MinTIC), ha establecido un marco de referencia para la arquitectura empresarial (MAE). Este marco se establece mediante políticas de gobierno, como la Ley 1341 del 2009 y el Decreto Único 1008 de 2018, que otorga a las organizaciones públicas una alta prioridad para la utilización y el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación sobre los servicios que brindan (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Colombia, 2019).

Figura 10

Estructura de la Arquitectura Empresarial MAE



Nota. Adaptado de *Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE)*, por Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2019 (<https://www.mintic.gov.co/arquitecturaempresarial/630/w3-propertyvalue-385293.html>). Información de dominio público

Se identifica también que el MAE es el documento en el cual define los habilitadores y lineamientos que permite implementar el plan de gobierno digital colombiano, establecer una relación cohesiva entre un estado competitivo, proactivo e innovador y sus ciudadanos que crean valor público en un clima de confianza en línea. El MAE permite la adopción de la

estrategia de arquitectura empresarial para mejorar las capacidades organizativas necesarias para entregar servicios a los usuarios de cada empresa a través de la tecnología. En la Figura 10, se puede ilustrar los elementos de la política de gobierno digital y la Arquitectura Empresarial (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Colombia, 2019).

Otro caso de implementación en el sector gobierno es la agencia de gobierno en Indonesia, quienes contaban con la problemática de la integración de la computación en la nube. La metodología utilizada determinó en primer lugar, identificar el problema y los objetivos definiendo como adoptar la computación en la nube en la agencia de gobierno, integrando una solución que se alinea con las necesidades de negocio de la organización, Se utilizó el framework TOGAF para definir los modelos de arquitectura de negocios, datos, aplicaciones y tecnología (Anggraini et al., 2019)

Implementación de Arquitectura Empresarial Sector Privado – REDBANC Chile

Otra implementación en el sector financiero fue realizada por RedBanc, empresa que ofrece servicios bancarios y de transferencias electrónicas, con redes electrónicas interconectadas para operaciones comerciales y financieras, así como procesamiento electrónico y computación de datos. La implementación se inició con la creación de un repositorio de arquitectura. La complejidad que tenía la organización fue conocer el negocio, la relación entre sus servicios, procesos y los sistemas que brindan el soporte a los procesos de negocio. Se tenía desconocimiento del impacto que podría producir alguna modificación en los procesos o sistemas, situación que superaban consultando a las personas, mas no por alguna documentación para identificar los dominios afectados (Craftware, 2014).

Implementación de Arquitectura Empresarial en Tisur - Perú

El Terminal internacional del sur, empresa privada que gestiona operaciones portuarias y de almacenamiento en la región sur del Perú, implemento arquitectura

empresarial basado en estándar TOGAF 9.1 para respaldar planes logísticos intrincados, como la entrada y salida de carga, así como la carga y descarga de varias empresas navieras. La implementación de AE logra el entendimiento y sinergia entre el negocio y TI (INNBIT, 2022).

Tecnologías Implementadas en el Sector Aeroportuario

En la búsqueda de la innovación en el sector de navegación, los aeropuertos utilizan tecnologías de monitoreo satelital automatizando la posición de las aeronaves y equipos especiales en la plataforma basados en el sistema GNSS de Rusia (GLONASS) que contiene sensores y dispositivos periféricos que permite la visualización en línea de la posición real de la aeronave que lo utilizan en dos aeropuertos rusos Vnukovo y Domodedovo, en base a los resultados de los datos analíticos lograron el incremento en la eficiencia de la gestión operativa de los equipos de servicio, reducción de costos en reducción de combustible y aumentar la seguridad de los aeropuertos mencionados y aumento de la productividad de laboral del personal (Dymkova, 2020).

Con relación a la seguridad, en el aeropuerto de Pekín en China, el enorme flujo de pasajero y vuelos ocasionan deterioro del pavimento en las pistas de aterrizaje del aeropuerto. Para contrarrestar ello, utiliza tecnología tales como: radar de penetración terrestre, reconocimiento de imágenes, detección ultrasónica de detección y los métodos de identificación inteligente de la enfermedad de la superficie. De esta manera pueden realizar mantenimiento preventivo y con ello reducir costo del mantenimiento y generar beneficios económicos (Liu, 2021).

El uso de las tecnologías de autoservicio también tiene un impacto positivo en la experiencia de los pasajeros, tal es el caso que se presenta en el aeropuerto de Jinnah, en China. Shakeel et al. (2023) explica la importancia de este tipo de tecnología para disminuir

los costos por mano de obra, reducir los tiempos de espera de los pasajeros y a su vez la eficiencia y la satisfacción de los pasajeros.

Finalmente, es importante mencionar el aporte de la digitalización de procesos, los cuales pueden impactar directamente en los servicios brindados en el sector aeroportuario. Baki (2022) en su publicación menciona tres iniciativas de digitalización. Una de ellas es el sistema integrado digital de servicios en la zona área, la cual es importante para asegurar que todos los conductores cumplan con la norma y reglamentos para evitar accidentes, por ejemplo: como incursionar en la pista y calles de rodajes. La segunda es la plataforma de coordinación del cierre de la zona de operaciones, la cual busca garantizar el funcionamiento en la zona de operaciones. Finalmente, el sistema de detección de desechos de objetos extraños busca identificar estos objetos, los cuales son el elemento más peligroso para las operaciones de aeronaves en tierra, previniendo de esta manera accidentes en la pista y garantizando la seguridad en las operaciones.

Por lo expuesto se concluye que alrededor del mundo hay tendencias alineadas a la innovación de servicios aeronáuticos y aeroportuarios que, sin duda, pueden aportar positivamente en la construcción de la solución propuesta por el equipo consultor. La innovación en el sector, de la mano con la tecnología, traen grandes beneficios en el sector aeroportuario, tales como la seguridad en las operaciones, velocidad de respuesta, optimización de recursos y como consecuencia, la satisfacción de los usuarios finales.

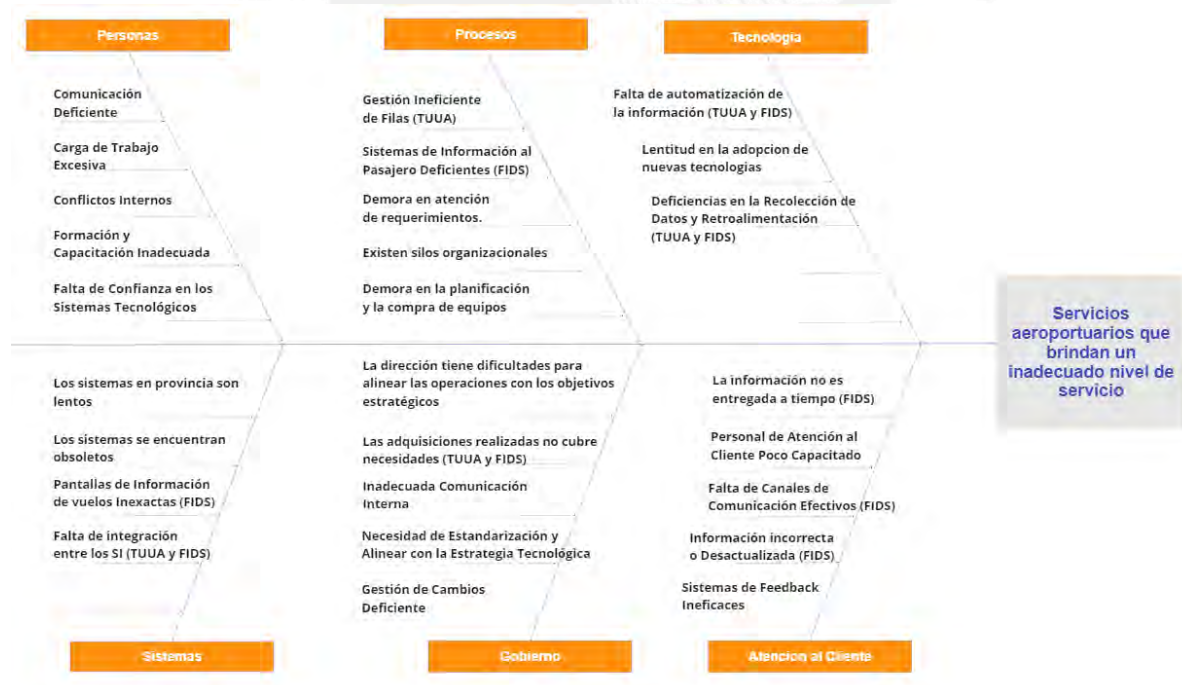
Capítulo IV: Análisis de la Causa Raíz del Problema

En un entorno empresarial complejo y en constante evolución, enfrentar desafíos operativos y estratégicos es inevitable. Sin embargo, cuando estos desafíos se manifiestan como problemas recurrentes o incidentes críticos, es imperativo no sólo abordar las consecuencias inmediatas, sino también comprender y resolver las causas principales que los originan.

El propósito de este análisis es desentrañar las capas de síntomas y causas superficiales para llegar al corazón del problema, el mismo que permitirá desvelar las causas subyacentes de los servicios aeroportuarios que brindan un inadecuado nivel de servicio, para lo cual se realizara un análisis cualitativo y cuantitativo, como son, el diagrama de Ishikawa y la matriz de priorización de causa-raíz.

Figura 11

Análisis de Causa Raíz Mediante el Diagrama de Ishikawa



Análisis Cualitativo

Como se ha descrito en el capítulo anterior, a partir del análisis interno se identificaron las debilidades que necesitan ser atendidas en CORPAC para poder cumplir con los objetivos estratégicos planteados para el periodo del 2022 al 2026. En ese contexto, a fin de poder tener un mayor entendimiento de la problemática, se realizaron encuestas y entrevistas a los principales stakeholders de CORPAC, descubriendo algunos insights como la falta de automatización de la información, falta de coordinación y visión compartida, deficiencias en la recolección de datos y retroalimentación, falta de confianza en los sistemas tecnológicos, necesidad de estandarización y alinear con la estrategia tecnológica, entre otros.

Análisis Cuantitativo

La presente evaluación se centra en la aplicación de la matriz de priorización causa-raíz para diagnosticar y priorizar las causas que contribuyen a la disminución de la satisfacción de los usuarios de servicios aeroportuarios. Este enfoque permitirá una evaluación metódica de múltiples factores, desde procesos operativos hasta interacciones con el cliente y tecnologías empleadas, identificando aquellos que tienen el mayor impacto negativo en la experiencia del usuario. A través de este análisis, se busca no sólo comprender las dinámicas subyacentes que afectan la percepción y satisfacción del usuario, sino también proporcionar un fundamento sólido para el desarrollo de estrategias efectivas de mejora y optimización del servicio. La adopción de la matriz de priorización causa-raíz en este estudio se fundamenta en la necesidad de un enfoque disciplinado y orientado a datos para la resolución de problemas.

Para clasificar las causas según su grado de urgencia e importancia, se consideran valores del 1 al 10, donde 1 es el mínimo valor y 10 el máximo valor; el valor total es el producto del nivel de urgencia con el nivel de importancia. En los resultados mostrados en la Tabla 22 se evidencia como causas principales a la gestión ineficiente de filas (42), sistemas

de información al pasajero deficientes (42), pantallas de información de vuelos inexactas (36) y los sistemas están obsoletos (36).

Tabla 22

Evaluación de Causas según Urgencia e Importancia

Nº	Categoría	Causas Principales	Nivel de Urgencia	Nivel de Importancia	Total
1.1	Personas	Comunicación deficiente	4	3	12
1.2	Personas	Carga de trabajo excesiva	4	4	16
1.3	Personas	Conflictos internos	3	5	15
1.4	Personas	Formación y capacitación inadecuada	3	4	12
1.5	Personas	Falta de confianza en los sistemas tecnológicos	3	5	15
2.1	Procesos	Gestión Ineficiente de Filas	7	6	42
2.2	Procesos	Sistemas de información al pasajero deficientes	7	6	42
2.3	Procesos	Demora en atención de requerimientos.	2	3	6
2.4	Procesos	Existen silos organizacionales	4	5	20
2.5	Procesos	Demora en la planificación	4	4	16
3.1	Tecnología	Falta de automatización de la información	4	5	20
3.2	Tecnología	Lentitud en la adopción de nuevas tecnologías	4	6	24
3.3	Tecnología	Deficiencias en la recolección de datos y retroalimentación	4	5	20
4.1	Sistemas	Los sistemas en provincia son lentos	3	4	12
4.1	Sistemas	Los sistemas se encuentran obsoletos	6	6	36
4.1	Sistemas	Pantallas de Información de vuelos Inexactas	6	6	36
4.1	Sistemas	Falta de integración entre los SI	5	6	30
5.1	Gobierno	La dirección tiene dificultades para alinear las operaciones con los objetivos estratégicos	4	5	20
5.2	Gobierno	Las adquisiciones realizadas no cubren las necesidades	5	4	20
5.3	Gobierno	Inadecuada comunicación interna	4	4	16
5.4	Gobierno	Necesidad de estandarización y alinear con la estrategia tecnológica	5	4	20
5.5	Gobierno	Gestión de cambios deficiente	3	3	9
6.1	Atención al Cliente	La información no es entregada a tiempo	3	3	9
6.2	Atención al Cliente	Personal de atención al cliente poco capacitado	4	3	12
6.3	Atención al Cliente	Falta de canales de comunicación efectivos	4	4	16
6.4	Atención al Cliente	Información incorrecta o desactualizada	5	4	20
6.5	Atención al Cliente	Sistemas de feedback ineficaces	3	4	12

Causas Identificadas

La satisfacción de los usuarios en los servicios aeroportuarios constituye un indicador crítico de la calidad y eficiencia de las operaciones aeroportuarias, reflejando directamente la capacidad de estos servicios para cumplir con las necesidades y expectativas de los viajeros.

Según la encuesta realizada por Global Passenger Survey (2023) los pasajeros requieren procesos rápidos y tiempos mínimos de espera. En ese sentido, según el plan operativo de CORPAC 2023, se observa una tendencia preocupante en la reducción de la satisfacción del usuario, lo que plantea serias dudas sobre aspectos de la gestión y operación de los aeropuertos. A través de un detallado análisis realizado mediante un diagrama de Ishikawa (ver Figura 12), se han identificado varias categorías y causas que contribuyen a esta problemática: (a) personas, (b) procesos, (c) tecnología, (d) sistemas, (e) gobierno y (f) atención al cliente.

En la categoría de personas, se destacan las causas relacionadas con una comunicación deficiente, carga de trabajo excesiva, formación y capacitación inadecuada entre otros, cuya interacción con los usuarios juega un papel fundamental en la percepción general del servicio. Asimismo, en la categoría de procesos se detallan algunas causas como gestión de filas deficientes, sistemas de información al pasajero deficientes, existencia de silos organizacionales, especialmente en procesos críticas como el check-in, información al pasajero y la seguridad, los cuales son limitantes para la fluidez y comodidad de la experiencia del usuario. La tecnología, pese a su potencial para mejorar la eficiencia y satisfacción, presenta fallos y carencias que limitan su efectividad, desde falta de automatización de la información, sistemas obsoletos y deficiencia en la recolección de datos. En la categoría de sistemas se encontraron causas como sistemas lentos de las sedes aeroportuarias, caída de los sistemas CNS, pantallas de información inexacta y falta de

integración entre los sistemas de información. En la categoría de gobierno se identificaron causas como la dificultad de alinear las operaciones con los objetivos estratégicos, adquisiciones que no cubren las necesidades, necesidad de normalizar y alinear con la estrategia tecnológica; lo que restringe la capacidad de los aeropuertos para ofrecer servicios de alta calidad.

Finalmente, la atención al cliente emerge como un área crítica, donde la información proporcionada al cliente es esencial para mantener y mejorar la satisfacción del usuario. Sin embargo, se encontraron algunas deficiencias como la falta de entrega de información a tiempo, falta de canales de comunicaciones efectivos, información incorrecta o desactualizada que generan la problemática de insatisfacción del cliente.

Principales Causas del Problema

Según los resultados obtenidos, se subrayan de forma inequívoca la gestión ineficiente de filas, sistemas de información al pasajero deficientes y pantallas de información de vuelos que suelen dar datos inexactos, así como la obsolescencia de los sistemas tecnológicos implementados en los aeropuertos.

La gestión ineficiente de filas, evidenciada por largos tiempos de espera y una organización deficiente del flujo de pasajeros, no sólo afecta negativamente la experiencia del usuario, sino que también pone de manifiesto la necesidad de adoptar soluciones tecnológicas modernas y eficaces. De igual manera, los sistemas de información al pasajero y las pantallas de información de vuelos juegan un rol fundamental en la comunicación con los usuarios, proporcionando datos esenciales para su tránsito por el aeropuerto. La inexactitud y deficiencia en estos sistemas no solo generan confusión y frustración entre los pasajeros, sino que también reflejan una falta de inversión en la actualización y mantenimiento de la infraestructura tecnológica.

Para realizar una exploración profunda y sistemática de las raíces de un problema, se analizará mediante la técnica de los cinco porque detallado en la Tabla 23, el mismo que permiten revelar factores ocultos o subestimados que podrían contribuir al problema.

Tabla 23

Análisis de los Cinco Por Qué.

No	Causas Principales	1 ¿Por qué?	2 ¿Por qué?	3 ¿Por qué?	4 ¿Por qué?	5 ¿Por qué?
2.1	Gestión Ineficiente de Filas	Porque los procesos de check-in y seguridad no fluyen lo suficientemente rápido.	Porque el proceso de check-in tiene actividades manuales.	Porque el sistema actual no está completamente automatizado.		
2.2	Sistemas de información al pasajero deficientes	Porque muestran información desactualizada.	Porque no están integrados adecuadamente con las bases de datos que gestionan las operaciones del aeropuerto.	Porque la infraestructura de TI no ha sido actualizada para soportar una integración.	Porque quizás no se ha reconocido el impacto significativo que los sistemas de información al pasajero tienen en la experiencia del cliente.	
3.2	Los sistemas se encuentran obsoletos	Porque no se han realizado actualizaciones ni mejoras en los últimos años.	Porque la organización ha priorizado otras inversiones y ha descuidado la renovación tecnológica	Porque no ha reconocido la importancia de la tecnología actualizada como factor crítico para la operación y la satisfacción del cliente.	Porque no se han medido adecuadamente las consecuencias de la obsolescencia tecnológica en la eficiencia y competitividad de la organización.	
4.1	Pantallas de Información de vuelos Inexactas	Porque la actualización de la información de los vuelos en las pantallas se realiza manualmente por el personal.	Porque el sistema actual no está automatizado o no está adecuadamente integrado con los SI.	Porque no se ha invertido en la modernización o en el desarrollo de un sistema automatizado.	Porque posiblemente no se han evaluado adecuadamente las implicancias de los procesos manuales en la experiencia del usuario y la imagen del aeropuerto.	

Conclusiones

Para revertir la tendencia de insatisfacción de los usuarios y mejorar significativamente su experiencia, es imperativo que se priorice una revisión íntegra de sus sistemas tecnológicos. La modernización de la gestión de filas, la actualización de los sistemas de información al pasajero y la garantía de la precisión en las pantallas de información de vuelos deben ser vistos no solo como objetivos inmediatos, sino como parte de una estrategia a largo plazo hacia la excelencia en la prestación de servicios aeroportuarios. La adopción de estas medidas no solo mejorará la satisfacción del usuario, sino que también reforzará la imagen y competitividad de los aeropuertos en el panorama global



Capítulo V: Alternativas de Solución Evaluadas

En este capítulo se abordarán las tres alternativas de solución evaluadas para solucionar el problema principal “servicios aeroportuarios que brindan un inadecuado nivel de servicio”; esto con la finalidad de mitigar las tres principales causas que son (a) gestión ineficiente de filas, (b) sistemas de información al pasajero deficientes y pantallas de información de vuelos que suelen dar datos inexactos y (c) obsolescencia de los sistemas tecnológicos implementados en los aeropuertos; adicionalmente se presenta la matriz de valorización de ambas propuestas.

Es importante recalcar que las tres propuestas han sido analizadas y puntuadas por el equipo consultor en compañía de representantes de la empresa CORPAC, quienes en conjunto concordaron que las alternativas de solución evaluadas como relevantes para solucionar del problema principal.

Alternativas Identificadas

Implementar Mejoras Tecnológicas a los Sistemas FIDS y TUUA

Esta alternativa de solución se refiere a poder implementar mejoras tecnológicas para los dos principales sistemas de CORPAC, el sistema FIDS y el sistema TUUA, ambos relacionados directamente con la satisfacción de los usuarios y clientes finales. En el caso del sistema FIDS, se propone la integración de los siguientes sistemas: (a) sistema AIRCOM, (b) sistema de planes de vuelo, (c) sistema de datos de clima, (d) sistema radar y (e) sistema de meteorología; mientras que por el sistema TUUA se propone la automatización e integración con dispositivos biométricos para el reconocimiento facial. Se identifican los beneficios y los riesgos de esta alternativa de solución, los cuales se detallan en la Tabla 23.

Tabla 23*Beneficios y Riesgos de la Implementación de Mejoras a los Sistemas FIDS y TUUA*

Sistema	Beneficios	Riesgos
FIDS	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitar información de vuelos con información en línea. - Brindar estado de vuelos reprogramados con información en línea. - Mitigar tiempo en sincronizar información de vuelos. - Reducir gasto en personal operativo para ingreso manual de información de vuelos. - Mejorar la implementación de mejoras en el sistema FIDS en todos los aeropuertos al trabajar con un esquema centralizado. - Reducir los costos de implementación del sistema FIDS en los aeropuertos 	<ul style="list-style-type: none"> - Las fallas de conectividad con la sede central de CORPAC requerirán tareas operativas manual de la información de las pantallas en el aeropuerto.
TUUA	<ul style="list-style-type: none"> - Simplificar el proceso embarque de los pasajeros. - Reducir tiempo de identificación de pasajeros en el molinete de embarque. - Proveer base de datos de manifiestos de pasajeros con información en línea. - Reducir gasto en personal operativo en el control manual de pasajeros en el molinete de embarque. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las fallas de conectividad pueden ser un problema para el sistema biométrico en zonas de mala conexión. - Complejidad de integración con el sistema TUUA.

Implementar Arquitectura Empresarial (Visión y Negocio)

Como segunda alternativa de solución se propone implementar la arquitectura empresarial hasta la Fase B denominada Arquitectura de Negocio, dentro de un ciclo ADM. Con este alcance se proponen lineamientos para que toda iniciativa tecnológica que se requiera implementar en CORPAC se alinee con la estrategia organizacional, estableciendo de esta manera una estrecha sinergia entre el negocio y las tecnologías de la información.

Tabla 24*Beneficios y Riesgos de la Implementación de la Arquitectura Empresarial*

Beneficios	Riesgos
<ul style="list-style-type: none"> - Establecer gobierno de arquitectura empresarial sobre iniciativas nuevas y en curso. - Identificar roles y sus responsabilidades para el gobierno de arquitectura. - Mejorar la entrega de iniciativas sobre los sistemas de la empresa mediante la evolución de un comité de arquitectura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción parcial por parte de la organización por una inadecuada gestión del cambio. - Que los roles sugeridos para los comités tengan alta carga laboral que les impida cumplir sus funciones.

Se considera como alcance la implementación hasta la fase de arquitectura de negocio, dado que es la fase angular dónde se establecen los lineamientos para ejercer un gobierno en la empresa, lo que es necesario para establecer un marco de gobierno con lineamientos y de esta manera brindar una mejora continua a las iniciativas que se requieran implementar en CORPAC. Se identifican los beneficios y los riesgos de esta alternativa de solución en la Tabla 24.

Implementar Sistema de Software ERP

Como última alternativa de solución evaluada es la implementación de un sistema integrado y automatizado para la gestión de los procesos de la empresa. El alcance considera la implementación de un sistema integrado que incorpore capacidades para (a) finanzas, (b) contabilidad, (c) activo fijo, (d) costos, (e) logística, (f) comercial, (g) recursos humanos y (h) control presupuestal, tomando como base que los procesos financieros, logísticos y de recursos humanos son soportados por el sistema integrado de gestión administrativa y el sistema de gestión de personal. Se muestran los beneficios y los riesgos de esta alternativa de solución en la Tabla 25.

Tabla 25

Beneficios y Riesgos de la Implementación del Software ERP

Beneficios	Riesgos
<ul style="list-style-type: none"> - Unificar los sistemas administrativos de la empresa en una sola aplicación. - Mejorar el tránsito de los datos de los usuarios y clientes finales. - Mitigar gastos en soporte al tener solo una aplicación. - Brindar soluciones a incidentes en menos tiempo por la integración a beneficio los usuarios y clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Complejidad de implementación - Resistencia al cambio - Altos presupuestos de implementación

Evaluación de Alternativas

En esta sección se expondrán los resultados de la evaluación de las alternativas de solución, evaluadas por el equipo y la gerencia de tecnología de CORPAC. Para la

evaluación de la mejor alternativa de solución se ha utilizado la ponderación de factores considerando como factores (a) urgencia, (b) importancia y (c) viabilidad.

Urgencia se refiere a la alternativa de solución que tiene necesidad de implementarse con prontitud de cara a lo identificado en la empresa. Importancia tiene que ver con la alternativa de solución que cobra relevancia de implementarse a criterio de la empresa. Finalmente, la viabilidad se refiere a la alternativa de solución que es viable de implementarse a nivel de negocio y tecnología.

Tabla 26

Evaluación de Alternativas de Solución

Alternativa de Solución	Nivel de Impacto	Nivel de Factibilidad	Total
Implementar mejoras tecnológicas a los sistemas FIDS y TUUA	8	7	56
Implementar arquitectura empresarial (Visión y Negocio)	6	8	48
Implementar sistema de software ERP	4	3	12

Para la puntuación de cada alternativa se está considerando valores del 1 al 10, dónde 1 es el mínimo valor y 10 el máximo valor. El cálculo de cada alternativa se obtiene multiplicando la calificación por la ponderación, lo cual se puede ver en la Tabla 26.

Como resultado de la evaluación se identifica que la alternativa de solución que ocupa el primer lugar es la alternativa 1 “implementar mejoras tecnológicas a los sistemas FIDS y TUUA”, en el segundo lugar “implementar una arquitectura empresarial ad-hoc para CORPAC” y en el tercer lugar “implementar sistema de software ERP”.

De los resultados, el equipo consultor propone desarrollar la alternativa 1 “Implementar mejoras tecnológicas a los sistemas FIDS y TUUA” en su etapa de diseño, puesto que fue seleccionada como la más urgente por parte de la empresa CORPAC. Sin embargo, también se considera en la propuesta la alternativa 2 “Implementar una arquitectura

empresarial ad-hoc para CORPAC”, la cual se abordará desde el diseño y en las fases de visión y negocio y se enfocará en la continuidad no sólo de la alternativa 1, sino de las iniciativas tecnológicas nuevas o en curso dentro de la empresa, para buscar el alineamiento de las tecnologías de la información con los objetivos organizacionales.

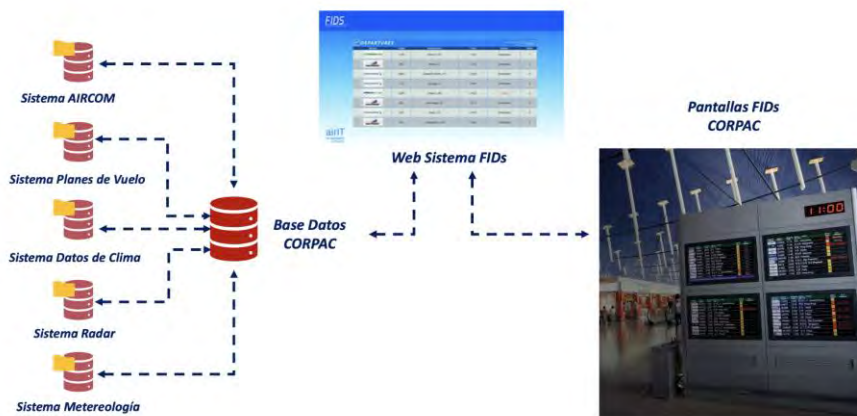


Capítulo VI: Solución Propuesta

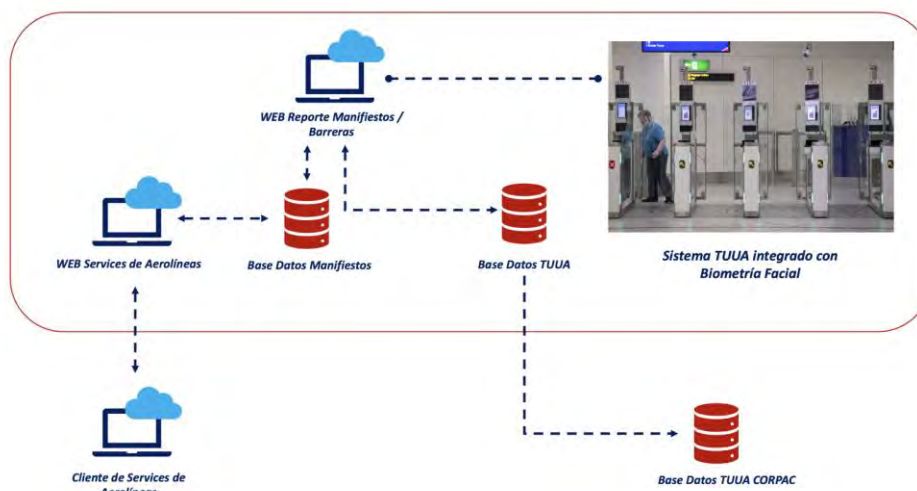
A partir de las alternativas de solución propuestas en el capítulo anterior, el equipo consultor propone la opción de implementar mejoras tecnológicas a los sistemas FIDS y TUUA. Se considera esta alternativa como la más apropiada basada en el sentido de urgencia e importancia por atender la causa raíz del problema. Asimismo, se precisa que esta alternativa propuesta comparte el mismo nivel de viabilidad con la alternativa de implementación de una Arquitectura Empresarial. Por ello, para tener un mejor entendimiento de lo que representa esta alternativa, en este capítulo se abordará el detalle de estas soluciones propuestas. Es importante mencionar que por el impacto significativo que estas mejoras tienen en la funcionalidad del aeropuerto y su interacción con los usuarios, además de que están alineadas con la sostenibilidad y escalabilidad de la propuesta de implementación de una arquitectura empresarial, se requiere la aprobación de la gerencia central de aeropuertos y la gerencia central de administración y finanzas para poder implementarlas en CORPAC.

Implementar Mejoras Tecnológica a los Sistemas FIDS y TUUA

Como parte de la solución propuesta, se pretende aplicar mejoras tecnológicas a los sistemas FIDS y TUUA. Para el sistema FIDS, se propone realizar una integración con los sistemas que soportan la operativa aeroportuaria en CORPAC para facilitar una mejor visualización de información de vuelos para los usuarios. En la Figura 12 se presenta un diagrama que representa las conexiones del sistema FIDS con otros sistemas, compartiendo información a través de una base de datos central.

Figura 12*Propuesta de Integración para el Sistema FIDS*

Para lograr una mejora tecnológica que beneficie a los usuarios de los servicios aeroportuarios, se pretende integrar el sistema TUUA con equipos biométricos que permitan tener una mayor rapidez en la atención. En la Figura 13 se representa la integración del sistema TUUA con los distintos servicios web y las bases de datos, esta integración busca asegurar la disponibilidad de la información sobre las tarifas que maneja el servicio aeroportuario.

Figura 13*Integración del Sistema TUUA con el Equipo Biométrico*

Diseñar Arquitectura Empresarial Ad-Hoc para CORPAC (Visión y Negocio)

El alcance de la arquitectura empresarial propuesta como solución en CORPAC comprende las tres primeras fases del ciclo ADM de TOGAF. Las especificaciones de cada una de estas fases se detallan a continuación, tras un primer análisis realizado en la organización. Esta propuesta de arquitectura busca proporcionar una estructura sólida y eficiente para la implementación de mejoras tecnológicas en CORPAC.

Fase Preliminar

La fase preliminar es la primera fase del ciclo del ADM de TOGAF. En esta fase se define la visión de la arquitectura empresarial en CORPAC. Además, se realiza el diseño para el dominio de la arquitectura de negocio, estableciendo las bases para las fases posteriores del ciclo.

Requerimiento del Trabajo de Arquitectura. Según lo explicado en el capítulo I de esta tesis, en el contexto de CORPAC, como entidad del sector público se tienen objetivos estratégicos que cumplir hacia el año 2026. A su vez, CORPAC se encuentra sujeta a la ley de gobierno digital, la cual impulsa el uso de las tecnologías para ofrecer un mejor servicio de las entidades públicas a la ciudadanía.

Como primer paso, se requiere elaborar un plan que se pueda mostrar a través de una hoja de ruta y que identifique los proyectos estratégicos orientados a promover la digitalización, así como fortalecer la infraestructura tecnológica, el gobierno y la gestión digital. Además, el plan estratégico incluye objetivos relacionados con el uso de las tecnologías, procesos de innovación y transformación digital. También indica que CORPAC deba contar con un modelo de gestión y gobierno de las operaciones de TI para optimizar el análisis y diseño de los proyectos, los tiempos de ejecución, y maximizar los beneficios.

Propósito del Trabajo de Arquitectura. Se pretende contar con un modelo de trabajo que permita alinear las iniciativas y necesidades de negocio de una manera

estratégicamente transversal a nivel de negocio, datos, aplicaciones y tecnología permitiendo evaluar las capacidades de la organización y todos los componentes disponibles para trazar la mejor estrategia de implementación de proyectos estratégicos.

El modelo de trabajo permitirá que los equipos de trabajo, los proveedores, los usuarios de negocio y los gestores de proyectos cuenten en todo momento con un conjunto de lineamientos, principios, directivas, recomendaciones y mejores prácticas para el análisis, el diseño y la implementación de los proyectos, tomando mejores decisiones y agilizando los ciclos de implementación en función de las metas de CORPAC.

Criterios de Éxito. Para determinar de qué manera esta definición de Arquitectura Empresarial dará resultados favorables para CORPAC, se han definido los siguientes criterios de éxito. Es necesario que CORPAC pueda cumplir con estos criterios para asegurar el logro de los objetivos propuestos. La evaluación de estos criterios permitirá medir la efectividad de la implementación

- Mejorar la reutilización y racionalización de activos tecnológicos.
- Alinear las inversiones de TI, optimizando el cumplimiento del plan operativo.
- Alinear TI y el negocio, cubriendo las metas estratégicas del año en proyectos de ejecución bajo el modelo de arquitectura empresarial.
- Estandarizar las prácticas y los procesos
- Garantizar la interoperabilidad de las aplicaciones y soluciones críticas principales de la organización.
- Gestionar las capacidades y habilidades de los equipos, definiendo los roles y funciones del equipo de arquitectura de la organización.
- Incrementar la gestión y control de riesgos en los proyectos ejecutados por TI
- Determinar el mapeo del flujo de valor de proyectos críticos de la empresa.

Fase A – Visión

Principios de Arquitectura. De acuerdo con The Open Group (2022), los principios son guías y reglas generales que soportan la forma en cómo operan las organizaciones. Por ello, como parte de la elaboración de la arquitectura empresarial siguiendo el framework de TOGAF, se han definido los principios más relevantes para cada uno de los dominios de la arquitectura. La recomendación del framework, establece a que cuanto se tengan menos principios se tendrá una mayor flexibilidad. Los principios que guiarán en un inicio las acciones de CORPAC para el gobierno y gestión de sus iniciativas alineadas a los objetivos estratégicos se explican en la Tabla 27 mostrada a continuación.



Tabla 27

Principios de Arquitectura para CORPAC

Principio	Dominio	Declaración	Justificación	Implicaciones
Relevancia de los principios	Negocio	Los principios deben prevalecer en la organización.	Para mantener un orden y equilibrio en la toma de decisiones de CORPAC, es necesario tener una referencia hacia dónde dirigirse cada vez que se tengan cuestionamientos difíciles de resolver.	Todos los equipos que participan dentro del Alcance de la Arquitectura Empresarial, así como las iniciativas y proyecto deben regirse a este principio.
Maximización de beneficios	Negocio	La maximización de beneficios es el principal objetivo en la toma de decisiones.	Para asegurar que las decisiones no se tomen de manera aislada y sin considerar el beneficio en conjunto, es necesario alinear antes con los objetivos que se tienen en la organización y buscar el máximo retorno de inversión.	Debe existir un entendimiento claro sobre lo que se considera prioritario a nivel de organización.
Priorizar la continuidad del negocio	Negocio	La operación no debe detenerse ante cualquier circunstancia.	A raíz de colocar en el centro una gestión de información efectiva como parte de un marco de arquitectura, es necesario asegurar la operatividad de los sistemas ante cualquier eventualidad.	Todos los sistemas que soportan el core del negocio deben tener en cuenta planes de continuidad a nivel de hardware y software. Se deben considerar planes de contingencia.
Relevancia de los datos como activos	Datos	CORPAC considera que los datos son un activo valioso.	Al manejar gran cantidad de información sobre la gestión de servicios aeroportuarios y de aeronavegación, es necesario gestionar los datos de manera responsable.	Todos los equipos de CORPAC deben cumplir con los planes para gestionar los datos en todo su ciclo de vida. Se mantienen los lineamientos para salvaguardar los datos. Se disponen de los datos de la organización según el nivel de privilegios. Se cuenta con un administrador de datos para asegurar la disponibilidad de acuerdo con la calidad requerida. Se requieren planes y estándares de migración para cuando sea necesario. Se debe contemplar el desacoplamiento apropiado para el desarrollo a futuro.
Gestión segura de los datos	Datos	Una gestión segura y efectiva favorece la generación de valor a través de los datos.	Es necesario cumplir con las regulaciones de seguridad sobre la información, así como facilitar el uso y la calidad de los datos.	Se requieren planes y estándares de migración para cuando sea necesario. Se debe contemplar el desacoplamiento apropiado para el desarrollo a futuro.
Aplicaciones vigentes	Aplicación	Las aplicaciones se mantienen vigentes, evitando cualquier dependencia con obsolescencia tecnológica.	Minimizar el riesgo de que una aplicación quede obsoleta a causa del avance de las tecnologías, es una necesidad para asegurar las operaciones. Las decisiones que impliquen gestión de información deben contemplar esta variable.	Se requieren planes y estándares de migración para cuando sea necesario. Se debe contemplar el desacoplamiento apropiado para el desarrollo a futuro.
Simplicidad en el uso de las aplicaciones	Aplicación	Las aplicaciones son fáciles de usar ya que se construyen según lo requerido por las necesidades de los usuarios.	La simplicidad en la construcción de las aplicaciones aumenta las probabilidades de que su uso sea más productivo por parte de los usuarios.	Las aplicaciones deben contemplar un estándar para su usabilidad.
Cambios por requisitos empresariales	Tecnología	Los cambios se consideran necesarios cuando atienden a las necesidades de la organización.	En una organización alineada desde el frente empresarial, es necesario que los cambios atiendan a las necesidades del negocio, en lugar que la tecnología genere el cambio.	Toda iniciativa o proyecto será tendrá una partida presupuestaria, siempre y cuando que sea un cambio desde la necesidad del negocio.
Interoperabilidad de información	Tecnología	Alinear el desarrollo y la adquisición de software y hardware con la interoperabilidad de información con otras entidades.	Se debe mantener la coherencia y sincronización de la información compartida por distintos sistemas para facilitar la reducción de costos por mantenimientos y maximizar el valor generado.	Contemplar mantener lineamientos que representen un estándar para CORPAC. Asimismo, se debe mantener la documentación sobre las aplicaciones y las plataformas tecnológicas.

Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial para CORPAC. Para determinar el modelo de arquitectura apropiado para CORPAC, primero hay que evaluar el estado actual de madurez sobre los dominios de la arquitectura empresarial. Dado que TOGAF no incorpora un modelo que permita medir el nivel de madurez en una organización (The Open Group, 2022) el equipo consultor propone utilizar uno de los modelos recomendados por el framework en su documentación. Este modelo se denomina modelo de madurez de capacidad de arquitectura (ACMM) el cual ha sido desarrollado por el Departamento de Comercio de EE. UU.

El ACMM consta de seis niveles de madurez, los cuales son: (a) ninguno, (b) inicial, (c) bajo desarrollo, (d) definido, (e) administrado y (f) medido; además, incluye nueve dimensiones de arquitectura empresarial. Las características de cada nivel de madurez y las dimensiones se detallan en la Tabla 28. Con la información proporcionada por algunas jefaturas y gerencias de CORPAC, se logró determinar el nivel de madurez actual en Arquitectura Empresarial, el cual se puede revisar en la Figura 14.

Figura 14

Nivel de Madurez de CORPAC en Arquitectura Empresarial

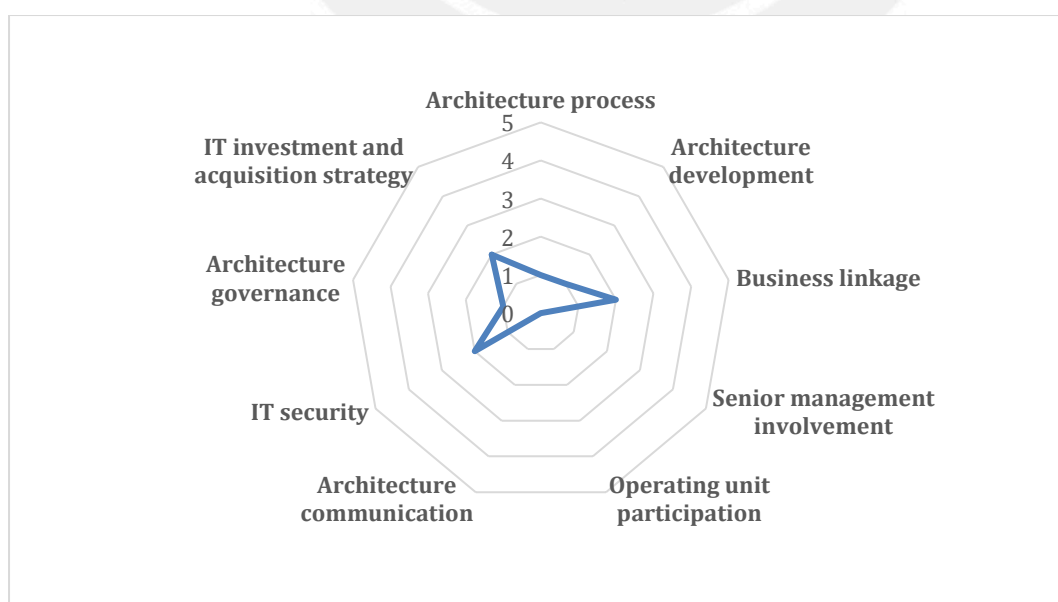


Tabla 28

Características de los Niveles de Madurez por Dimensión en el Modelo ACMM

Dimensión	Inicial	Bajo desarrollo	Definido	Administrado	Medido
Procesos de Arquitectura	Procesos de Arquitectura no unificados.	Roles claros y responsabilidades.	Arquitectura bien definida y comunicada.	El proceso de AE es parte de la cultura.	Esfuerzos en optimizar y mejorar continuamente
Desarrollo de Arquitectura	Estándares, documentación localizados e informales.	Existen estándares de arquitectura, no necesariamente a la arquitectura objetivo.	Modelo de referencia técnica completamente desarrollado.	Uso de herramientas automatizadas para mejorar la usabilidad de la arquitectura.	Estándares y procesos de excepciones para mejorar el proceso de desarrollo de la arquitectura.
Vinculación Empresarial	Conexión mínima con las estrategias de negocio.	Conexión explícita con las estrategias de negocio.	Arquitectura empresarial integrada.	La planificación de capital y control de inversión se ajustan en base a lecciones aprendidas.	El negocio involucrado en el proceso de mejora continua de la AE.
Participación de la Alta Dirección	Limitado involucramiento del Equipo de gestión.	Conciencia de la gestión del esfuerzo de arquitectura.	La administración soporta activamente estándares de arquitectura.	Equipo senior de gestión involucrado en el proceso de revisión de la arquitectura.	Equipo senior de gestión involucrado en optimizar procesos de mejoras de arquitectura.
Participación de la unidad Operativa	Proceso de EA aceptado de forma limitada por la unidad operativa.	Responsabilidades asignadas y el trabajo está en curso.	La mayoría de la unidad operativa participa activamente en los procesos de AE.	Toda la unidad operativa participa activamente en los procesos de AE.	El feedback de la unidad Operativa se usa para el proceso de mejoras de arquitectura.
Comunicación de Arquitectura	Poca comunicación acerca del proceso de AE.	Existe una web de AE usada para documentar los entregables de arquitectura.	Los documentos de arquitectura se actualizan regularmente en la web de AE.	Los documentos de arquitectura se actualizan y son revisados frecuentemente.	Los documentos de arquitectura usados en la toma de decisiones de TI.
Seguridad TI	Consideraciones de seguridad de TI ad-hoc y localizadas.	Arquitectura de seguridad de TI define roles y responsabilidades.	Estándares de Arquitectura de seguridad de TI integrados con AE.	Métricas de performance asociadas con Arquitectura de Seguridad de TI.	Métricas de performance se usan para el proceso de mejoras de arquitectura.
Gobierno	No hay gobernanza explícita de estándares de arquitectura.	Gobierno de pocos estándares de arquitectura.	Gobernanza explícita y documentada en la mayoría de las inversiones de TI.	Gobernanza explícita y documentada en la mayoría de las inversiones de TI.	Estándares y procesos de excepciones para mejorar el proceso de gobernanza.
Estrategia de inversión y adquisición en TI	Poco o no involucramiento en el planeamiento estratégico en el proceso de AE.	Gobierno de inversión de TI y estrategia de adquisiciones poca o no formal	Existe estrategia de adquisiciones de TI incluyendo medidas de cumplimiento de TI.	Todas las adquisiciones de TI son planificadas y gobernadas por la AE.	No existen inversiones de TI no planificadas.

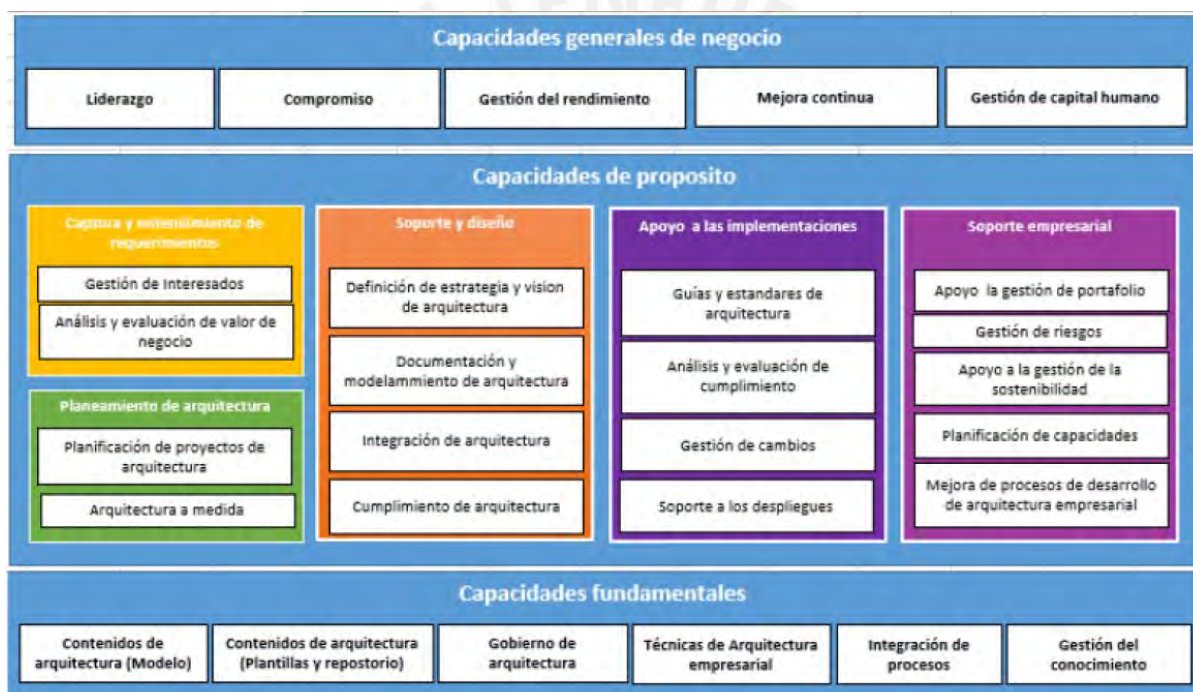
Nota. Adaptado de *Architecture Maturity Models*, por The Open Group, 2022

(<https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/architecture-maturity-models>). Información de dominio público.

El equipo consultor considera que CORPAC se encuentra aún en una etapa inicial, por lo que se requiere desarrollar capacidades para un mejor alineamiento entre el negocio y las áreas de tecnologías de la información. En la Figura 15 se puede revisar la propuesta de este modelo organizacional considerando las capacidades de propósito resaltadas por debajo de las capacidades generales de negocio. A continuación, se explican cada una de las capacidades de propósito.

Figura 15

Mapa de Capacidades de CORPAC



Captura y Entendimiento de Requerimientos. Esta capacidad implica llevar a cabo la gestión de interesados para el levantamiento y comprensión de la información. Además, incluye el análisis y la evaluación del valor del negocio. De esta manera, se garantiza que la información recopilada sea relevante y útil para la toma de decisiones.

Planeamiento de Arquitectura. Esta capacidad implica la planificación de los proyectos de arquitectura. También abarca el desarrollo de una arquitectura adaptada a las

necesidades específicas del negocio. De este modo, se asegura que la solución arquitectónica sea eficaz y alineada con los objetivos empresariales.

Soporte y Diseño. Esta capacidad consiste en definir la estrategia y visión de la arquitectura. También incluye la documentación y el modelado de la misma. Además, es crucial considerar la integración dentro de la arquitectura, así como asegurar el cumplimiento de los estándares establecidos.

Apoyo a las Implementaciones. Esta capacidad contempla el desarrollo de guías y estándares de arquitectura. Además, implica apoyar con el análisis y la evaluación del cumplimiento de estos estándares. También incluye la participación en la gestión de cambios y la provisión del soporte a los despliegues que se realicen.

Soporte Empresarial. Esta capacidad implica considerar actividades de apoyo en la gestión de portafolio. Asimismo, participar con una mirada holística para la gestión de riesgos y sostenibilidad de la organización, así como también apoyar en la planificación de capacidades y en la mejora de procesos de desarrollo de arquitectura empresarial.

Fase B - Negocio

Durante esta fase, el objetivo principal es capturar una imagen clara y completa del negocio, desde sus procesos y estructuras organizativas hasta sus relaciones con los clientes y otras partes interesadas. Esto permitirá identificar las áreas de mejora, alinear los recursos y capacidades con los objetivos estratégicos y proporcionar una base sólida para la toma de decisiones informadas.

Modelo de Arquitectura Empresarial Corpac. Este documento presenta el modelo organizacional de arquitectura empresarial propuesto para CORPAC, el cual detalla los principios, prácticas y procesos que guiarán la gestión integral de la tecnología y los sistemas empresariales en la organización. Basado en estándares reconocidos como TOGAF, este

modelo proporciona un marco estructurado para la planificación, diseño, implementación y gestión de la arquitectura empresarial en CORPAC.

Principios del Modelo de Gestión de Arquitectura de Negocio Empresarial. Este documento presenta los principios del modelo de gestión de arquitectura de negocio empresarial diseñados para CORPAC, en el cual se delinear los valores fundamentales, las directrices y las mejores prácticas que guiarán la gestión de la arquitectura de negocio en la organización. Basado en estándares reconocidos y adaptado a las necesidades y contextos específicos de CORPAC, este conjunto de principios proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas, la optimización de procesos y la innovación continua.

Excelencia en el Servicio al Cliente. Todas las decisiones y acciones arquitectónicas deben tener en cuenta las necesidades, expectativas y experiencias del cliente, asegurando que la empresa ofrezca productos y servicios que satisfagan sus demandas de manera eficiente y efectiva.

Costo / Beneficio. Al priorizar el valor sobre el costo al seleccionar proyectos de TI, las empresas pueden tomar decisiones más estratégicas. Este enfoque les permite identificar oportunidades impulsan el crecimiento y la eficiencia. Además, contribuye a fortalecer la competitividad a largo plazo en el mercado.

Racionalización. Mejorar el uso de sus recursos de TI es crítico para las empresas, dado que permite optimizar su rendimiento. Este enfoque no compromete la calidad del servicio ni la operación general del negocio. Al hacerlo, las organizaciones contribuyen a su éxito a largo plazo.

Estandarización. Establecer un ecosistema tecnológico referente para CORPAC permitirá reducir la diversidad tecnológica. Esto simplifica la gestión de la infraestructura de TI y minimiza los costos relacionados al mantenimiento de la operación. Como resultado, se logrará una mayor eficiencia y competitividad.

Interoperabilidad. Utilizar estándares mejorar significativamente la interoperabilidad entre los sistemas de información e infraestructura tecnológica, facilitar el intercambio de información con otras organizaciones y sectores, y crear un ecosistema digital más cohesivo y colaborativo.

Co-Creación. Desarrollar soluciones y servicios con participación de los interesados y basándose en lo ya construido, permite aprovechar la diversidad de conocimientos y perspectivas. Esto fomenta la creación de valor de manera conjunta. Además, involucra en el proceso a todas las partes interesadas, asegurando que las soluciones sean más integrales y efectivas.

Calidad. Cumplir con los criterios de calidad para los productos y servicios de TI asegura que sean confiables y eficientes. Esto permite que los productos y servicios satisfagan las demandas del negocio de manera efectiva. Al mantener altos estándares de calidad, se garantiza un rendimiento consistente y se fortalece la confianza.

Seguridad Digital. CORPAC establece una sólida postura de seguridad digital para proteger la información sensible. Esta postura garantiza la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos. Además, se alinea con su política de gobierno digital, asegurando que todas las medidas de seguridad estén en concordancia con los objetivos y normativas de la organización.

Neutralidad Tecnológica. Garantizar la neutralidad tecnológica y promover un entorno de libre elección y competencia es esencial para fomentar la innovación y la eficiencia. Este enfoque también contribuye a la mejora continua en la prestación de servicios. Además, permite un uso más efectivo de las tecnologías de la información.

Foco en las Necesidades. Los requerimientos relacionados con el ámbito de la tecnología de la información deben estar alineadas con las necesidades y objetivos específicos de CORPAC. Esta alineación asegura que los recursos tecnológicos se utilicen de

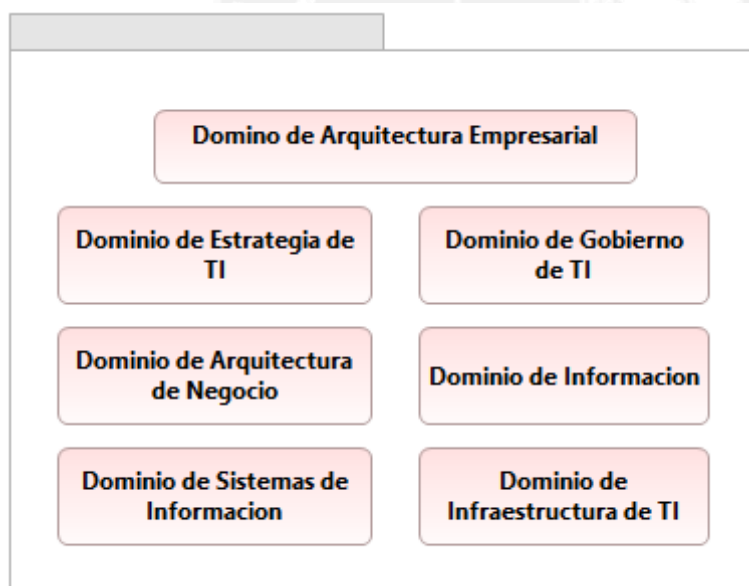
manera eficiente y efectiva. Asimismo, se garantiza que las soluciones en tecnologías apoyen y promuevan los objetivos estratégicos de la organización.

Dominios del Modelo de Gestión de Arquitectura Empresarial y Gobierno de TI.

Este documento presenta los dominios del modelo de gestión de arquitectura empresarial y gobierno de TI diseñados para CORPAC, identificando las áreas clave de enfoque y las prácticas recomendadas para cada dominio. Basado en estándares reconocidos y adaptado a las necesidades y contextos específicos de la organización, este modelo proporciona una guía integral para la planificación, diseño, implementación y gestión de la arquitectura empresarial y la tecnología de la información en CORPAC, identificando los seis dominios de arquitectura empresarial definido en Figura 16.

Figura 16

Dominios del Modelo de Gestión de Arquitectura Empresarial y Gobierno de TI



En la Tabla 29 se realiza una descripción detallada de los dominios clave del modelo de gestión de arquitectura empresarial y gobierno de TI de CORPAC, delineando los aspectos fundamentales de cada uno y destacando las prácticas recomendadas para su implementación efectiva en la organización.

Tabla 29*Dominios del Modelo de Gestión de Arquitectura Empresarial*

Dominios	Detalle
Dominio de arquitectura empresarial	Este dominio se centra en el diseño y la estructura de los SI de la organización. Incluye el desarrollo de los principios, estándares y modelos que guían el desarrollo y la implementación de la infraestructura tecnológica. La AE también aborda cómo las soluciones tecnológicas se alinean con la estrategia y los procesos de negocio de la organización
Dominio de estrategia de TI	Planificación estratégica, una ejecución cuidadosa y una evaluación continua para asegurar que la inversión en tecnología genere valor para la organización.
Dominio de gobierno de TI	Establecer las estructuras, procesos y prácticas necesarias para garantizar que la tecnología de la información (TI) se utilice de manera efectiva para apoyar los objetivos del negocio, mitigar los riesgos asociados y garantizar el cumplimiento normativo.
Dominio e arquitectura de negocio	Diseñar y optimizar la arquitectura empresarial para alinear mejor los recursos y capacidades de la organización con sus objetivos y estrategias. (Morgan Kaufmann, 2021)
Dominio de sistemas de información	Relacionado con los sistemas de información se abordan de manera integral dentro de los dominios de Arquitectura de Aplicaciones y Arquitectura de Tecnología. Se desarrollan modelos, estándares y directrices para diseñar, implementar y gestionar los sistemas de información que son fundamentales para el funcionamiento de CORPAC.
Dominio de información	Gestionar de manera efectiva los activos de información de CORPAC, garantizando su calidad, integridad, disponibilidad y seguridad para respaldar las operaciones y la toma de decisiones empresariales.
Dominio de infraestructura de TI	Gestión efectiva de la infraestructura de TI es fundamental para garantizar el rendimiento, la disponibilidad y la seguridad de los sistemas de información de CORPAC.

Lineamientos y Documentos Requeridos para la Implementación de la Arquitectura Empresarial de CORPAC. Se requerirían una serie de lineamientos y documentos que proporcionen una guía clara y detallada sobre cómo llevar a cabo este proceso de manera efectiva. A continuación, se presenta los lineamientos y documentos que son necesarios para cada dominio.

Dominio de Arquitectura Empresarial. En el contexto de la gestión de la arquitectura empresarial en CORPAC, la creación y mantenimiento de documentos es esencial para proporcionar una guía clara y coherente sobre la estructura, los procesos y los objetivos estratégicos organizacionales relacionados con la tecnología de la información y los sistemas empresariales. A continuación, se desarrolla una serie de documentos clave que sirvan como referencia y soporte para la toma de decisiones informadas, la alineación estratégica y la gestión efectiva de la arquitectura empresarial en la organización (ver Figura 17).

Hoja de Ruta de la Arquitectura Empresarial. Las iniciativas priorizadas se integran en la hoja de ruta de la Arquitectura Empresarial, donde se definen las fases, etapas y proyectos necesarios para su implementación. La hoja de ruta proporciona una guía detallada sobre cómo estas iniciativas se llevarán a cabo a lo largo del tiempo, asegurando un enfoque estructurado y coherente para alcanzar los objetivos estratégicos indicados en plan de Gobierno digital y PEI.

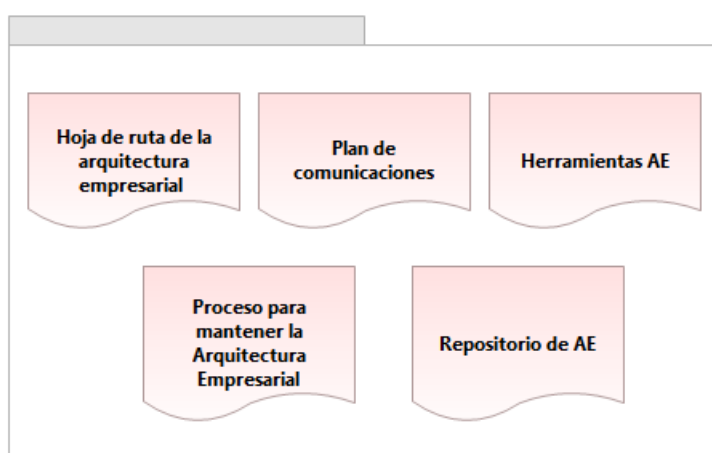
Plan de Comunicaciones de la Arquitectura Empresarial. La gerencia de tecnologías de la información desempeña un papel central en la promoción y facilitación del uso efectivo de la arquitectura empresarial en la entidad. Al alinear la arquitectura empresarial con la estrategia de la entidad y desarrollar prácticas de arquitectura sólidas, la dirección puede contribuir significativamente al éxito empresarial a largo plazo.

Proceso para Mantener la Arquitectura Empresarial. Diseñar e implementar un proceso, herramientas y roles y funciones para desarrollar y mantener las prácticas de Arquitectura Empresarial (AE) es fundamental para garantizar que la organización pueda adaptarse y evolucionar en respuesta a cambios estratégicos, organizacionales, regulatorios y tecnológicos.

Repositorio de AE. La gerencia de tecnología de la información podrá gestionar de manera eficaz la AE actual y objetivo de la organización, asegurando su alineación con la madurez actual de la capacidad de AE de la organización y los requerimientos de los interesados. Esto proporcionará una base sólida para una correcta toma de decisiones estratégicas y la gestión efectiva del cambio en la organización.

Figura 17

Lineamientos del Dominio de Arquitectura Empresarial.



Dominio de Estrategia de TI. Se describen los principales documentos que se desarrollan en el dominio de estrategia de TI de CORPAC, resaltando su importancia, contenido y relevancia para la gestión de la tecnología de la información en la organización. Estos documentos proporcionan una visión integral de la estrategia de TI (ver Figura 18).

Evaluación del Nivel de Madurez. Realizar una evaluación del nivel de madurez de las capacidades actuales de la empresa en relación con las prácticas de arquitectura empresarial, la organización estará mejor posicionada para identificar áreas de mejora y tomar medidas concretas para fortalecer sus capacidades en este ámbito. Esto ayudará a garantizar que la arquitectura empresarial se utilice de manera efectiva para respaldar los objetivos estratégicos y operativos de la organización.

Planeamiento de Prácticas de Arquitectura Empresarial. Realizar el proceso de identificación, planeación y priorización de los ejercicios de arquitectura, mismo que deberá de ser de manera colaborativa, involucrando a los interesados relevantes y asegurando su alineación con los objetivos estratégicos de la organización. La transparencia y la comunicación efectiva son clave para el éxito de este proceso.

Definición del Grupo de Arquitectura Empresarial. La conformación de un grupo de trabajo de arquitectura empresarial es una iniciativa importante que ayuda a garantizar una gestión efectiva de la arquitectura empresarial y asegurar que las decisiones de inversión en tecnología estén alineadas con los objetivos empresariales. La composición y el funcionamiento del grupo deben adaptarse al nivel de madurez de la organización en AE, asegurando que sea capaz de cumplir con sus responsabilidades de manera efectiva.

Visión de la Arquitectura. Se debe construir la visión de la arquitectura de cada práctica de la arquitectura empresarial, es importante involucrar a los interesados relevantes y asegurarse de que haya un entendimiento claro de los objetivos, alcance y expectativas del ejercicio. Esto proporcionará una base sólida para el desarrollo de la arquitectura y garantizará su relevancia y utilidad para la organización.

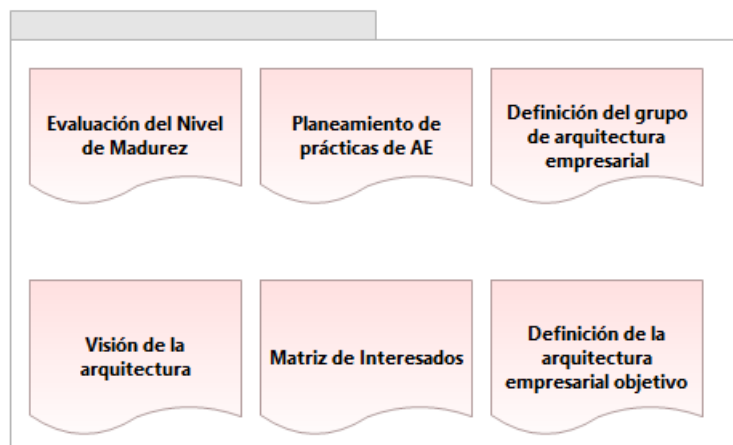
Definición de la Arquitectura Empresarial Objetivo. Liderar las prácticas de arquitectura empresarial de manera conjunta entre la alta dirección y la gerencia de TI, podrá asegurar que la arquitectura objetivo de la empresa refleje de manera precisa sus objetivos estratégicos y utilice la tecnología de manera efectiva para impulsar la transformación empresarial. Esto proporcionará una base sólida para el éxito a largo plazo de la organización.

Matriz de Interesados. Mantener una matriz de caracterización actualizada, la gerencia de tecnologías de la información podrá garantizar que las prácticas de la arquitectura

empresarial se alineen con las necesidades y expectativas de los grupos de interés, lo que contribuirá al éxito general de la empresa.

Figura 18

Lineamientos del Dominio de Arquitectura Empresarial.



Dominio de Gobierno de TI. En este contexto, se desarrollan una serie de documentos clave en el dominio de gobierno de TI de CORPAC. Estos documentos abarcan diferentes aspectos, desde la definición de un modelo de capacidades de TI hasta la descripción detallada del modelo operativo y el apoyo de TI en los procesos empresariales detallados en la Figura 19.

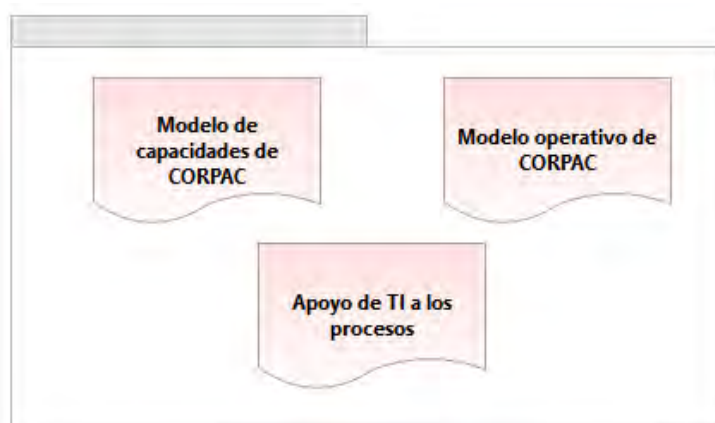
Modelo de Capacidades de CORPAC. Se debe realizar de manera precisa y documentada el modelo de capacidades institucional, la organización estará mejor equipada para identificar las capacidades clave que impulsan su éxito y desarrollar planes efectivos para mejorar y fortalecer estas capacidades en el futuro. Esto proporcionará una base sólida para el crecimiento y la sostenibilidad organizacional

Modelo Operativo de CORPAC. Se requiere una comprensión precisa, clara y documentada del modelo operativo actual y objetivo de CORPAC, el mismo que permitirá la identificación de procesos, roles y actores que impulsen la eficiencia y la efectividad de las capacidades organizacionales.

Apoyo de TI a los Procesos. La gerencia de tecnología de la información deberá identificar y abordar de manera efectiva las necesidades de sistematización y apoyo tecnológico de la entidad, contribuyendo así a mejorar su funcionamiento y eficiencia operativa.

Figura 19

Lineamientos del Dominio de Gobierno de TI.



Dominio de Arquitectura de Información.

Catálogo de los Componentes de Información. Es necesario mantener y actualizar el catálogo de los componentes de información. La gestión del catálogo asegura que todos los elementos del sistema se encuentren actualizados. Asimismo, se facilita la toma de decisiones informadas.

Arquitectura de Información. La gerencia de tecnología de la información debe gestionar y mantener actualizada la arquitectura de información. Esta responsabilidad incluye asegurar que todos los elementos se encuentren documentados y reflejen el estado actual de la infraestructura tecnológica.

Mapa de Información. Mantener actualizado un mapa de información, la organización podrá comprender mejor cómo fluye la información dentro de la organización y cómo se puede optimizar para impulsar mejoras.

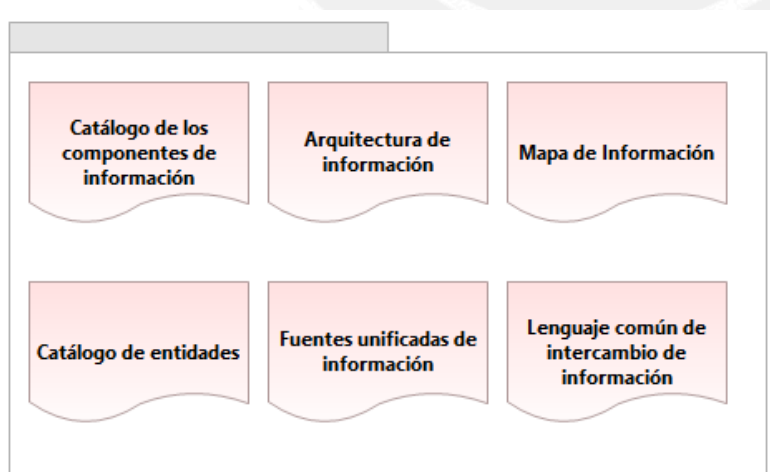
Catálogo de Entidades. Se debe contar con la lista general de entidades de negocio, que incluya datos maestros reutilizables. Esta lista facilita la gestión eficiente de los datos, asegurando que la información pueda ser disponible por cualquier área. Además, permite un uso coherente y optimizado de la información.

Fuentes Unificadas de Información. Es necesario definir fuentes únicas de información para asegurar que el acceso a los datos sea oportuno y relevante. Esta medida garantiza que la información sea confiable, completa, veraz y comparable. Al establecer fuentes únicas, se puede mejorar en la precisión de los datos utilizados para la toma de decisiones.

Lenguaje Común de Intercambio de Información. Es fundamental utilizar un lenguaje claro y común para el intercambio de información con otras organizaciones o empresas. Esto es importante cuando se definen modelos de interoperabilidad o conexión. Un lenguaje compartido facilita que se genere una comunicación más efectiva entre distintas partes involucradas.

Figura 20

Lineamientos del Dominio de Arquitectura de Información.



Dominio de Infraestructura de TI. Permite proporcionar una guía detallada y actualizada para la gestión, monitoreo y aseguramiento de la infraestructura tecnológica en

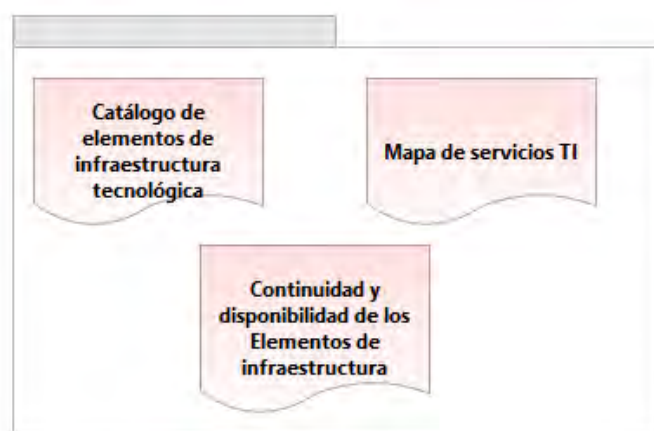
CORPAC, garantizando la disponibilidad, la confiabilidad y la eficiencia de los servicios de TI en la organización (ver Figura 21).

Catálogo de Elementos de Infraestructura Tecnológica. Se debe contar con un catálogo actualizado los sus elementos de infraestructura tecnológica. Este catálogo debe servir como base para la gestión, análisis y mejora de la infraestructura tecnológica organizacional.

Mapa de Servicios TI. Es necesario disponer de una lista general de servicios categorizados de acuerdo con el modelo de referencia de la organización. Esta lista debe incluir tanto los servicios locales como en la nube; de esta manera se podrá garantizar la disponibilidad general de los servicios en CORPAC.

Figura 21

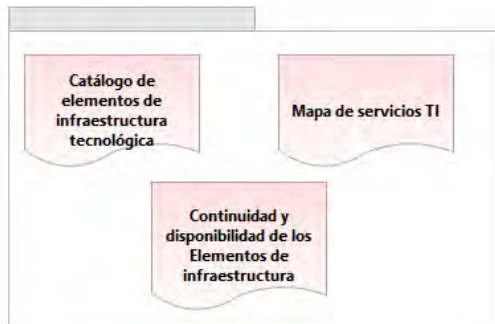
Lineamientos del Dominio de Infraestructura de TI



Continuidad y Disponibilidad de los Elementos de Infraestructura. El diseño de la arquitectura de la infraestructura tecnológica debe incluir procesos que aseguren la continuidad y disponibilidad de la infraestructura tecnológica, así como poder brindar atención y resolución a las incidencias para permitir la continuidad de las operaciones de la organización empresarial y de todos los servicios.

Figura 22

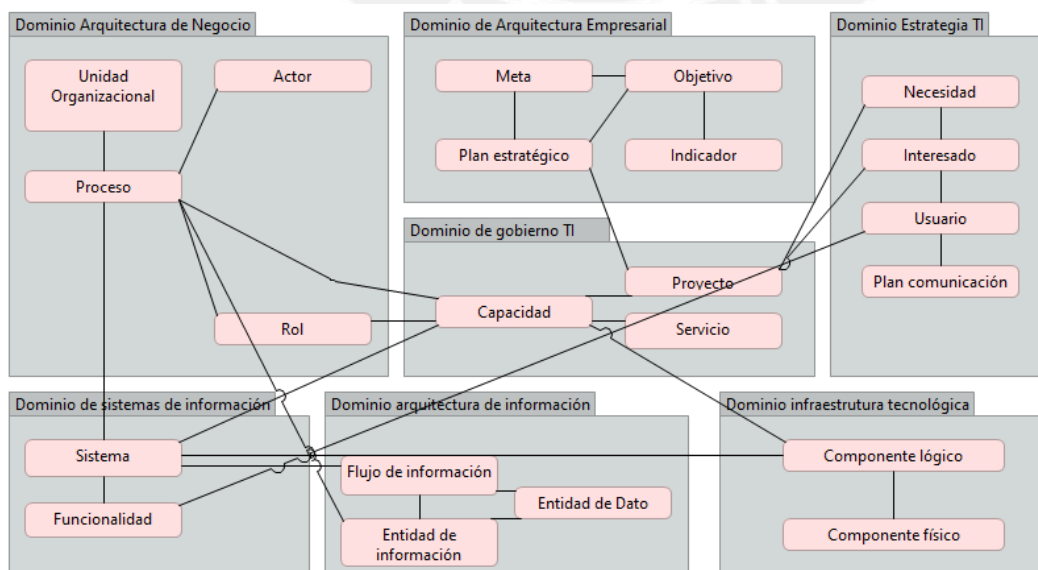
Lineamientos del Dominio de Infraestructura de TI



Metamodelo de la Arquitectura Empresarial CORPAC. El metamodelo de la arquitectura empresarial CORPAC representa un enfoque sistemático y holístico para capturar, organizar y gestionar la complejidad de la organización, incluyendo sus procesos, información, tecnología y recursos humanos. Este metamodelo proporciona una estructura unificada que facilita la comprensión de la arquitectura empresarial y promueve la alineación entre la estrategia empresarial y la tecnología de la información. En la Figura 22 se describe el metamodelo propuesto para CORPAC.

Figura 23

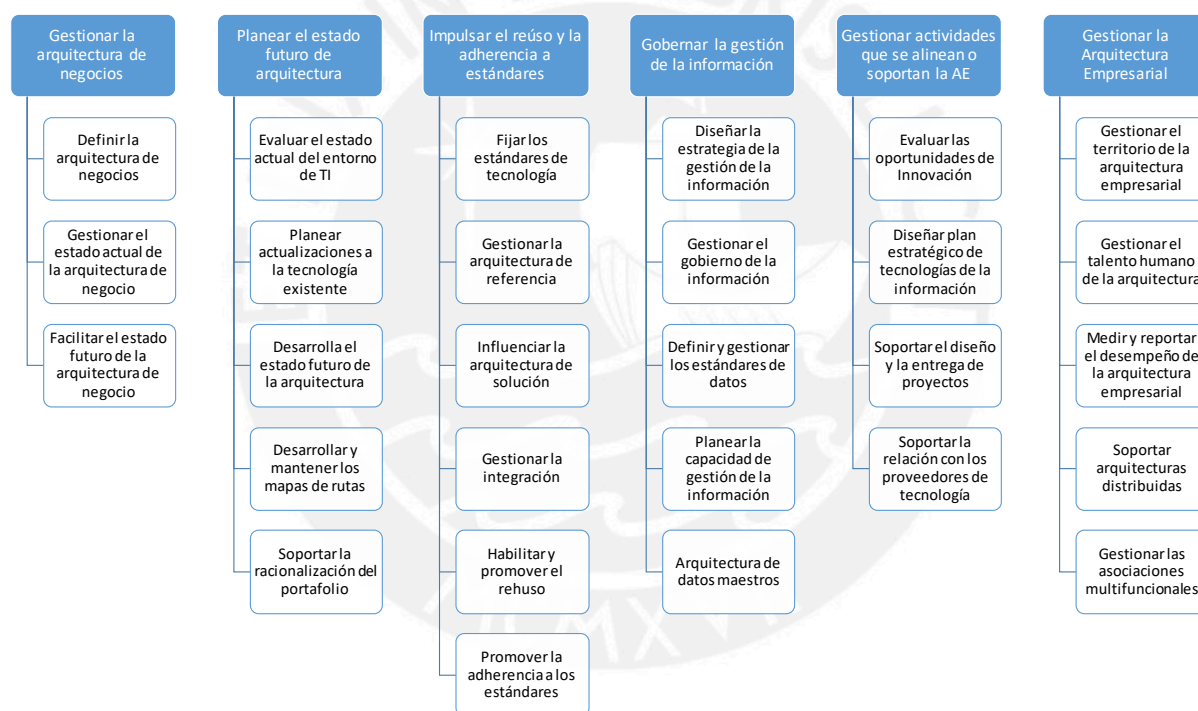
Metamodelo de la Arquitectura Empresarial para CORPAC



Procesos y Actividades de la Arquitectura Empresarial. Los procesos y actividades relacionados con una capacidad de arquitectura son múltiples, sin embargo, de acuerdo con el nivel de madurez de la empresa CORPAC, se ha determinado que las actividades y procesos mostrados en la Figura 23, deben ser considerados como un conjunto de actividades mínimas a desarrollar por el equipo de arquitectura definido para gestionar el modelo en la organización.

Figura 24

Procesos de Arquitectura Empresarial



Propuesta del Comité de Arquitectura Empresarial para CORPAC.

CORPAC cuenta con la necesidad imperativa de asegurar que las operaciones estén alineadas con los objetivos estratégicos a largo plazo de la organización y que cumplan con los estándares internacionales de seguridad y eficiencia. El equipo consultor propone la formación de un comité de arquitectura empresarial fundamentado en el marco de trabajo TOGAF, que promueva la alineación de la tecnología de la información con las estrategias de

negocio, asegurando que todas las inversiones tecnológicas impulsen directamente los objetivos organizacionales, permitiendo que cada decisión y cada inversión en infraestructura de TI no solo sea sostenible sino también escalable y alineada con los objetivos de CORPAC.

El comité de arquitectura empresarial será responsable de fomentar la colaboración entre los distintos departamentos, asegurando que las decisiones tecnológicas reflejen y apoyen las necesidades de todas las áreas de la empresa. En la Tabla 30 se indica la propuesta de comité de arquitectura empresarial para CORPAC, así como el tipo de participación de los miembros del comité. Considerando la complejidad y el alcance de las decisiones que enfrentara el comité se propone la incorporación de un consultor externo certificado en TOGAF para asesorar al comité.

La experiencia y el conocimiento especializado de un consultor de TOGAF aportarán una visión estratégica y técnica que facilitará la alineación de la arquitectura TI con los objetivos de negocio de la corporación. Este asesoramiento permitirá al comité de arquitectura poder identificar y aprovechar oportunidades tecnológicas, mejorar la toma de decisiones e incrementar la agilidad organizacional. Asimismo, la dinámica entre los evaluadores y los asistentes del comité juega un papel crucial en la gestión y evolución de la arquitectura empresarial.

Los evaluadores del comité son responsables de revisar y evaluar todas las propuestas presentadas. Su rol es crítico, pues deben asegurarse de que las soluciones propuestas sean viables, sostenibles y estén alineadas con la visión a largo plazo de CORPAC, asimismo, las iniciativas tecnológicas se aprueban mediante una votación por mayoría simple.

Por otro lado, los asistentes del comité, que usualmente son los expertos técnicos o gestores de proyectos, tienen la tarea de presentar y sustentar los requerimientos de las nuevas iniciativas o cambios propuestos. Ellos preparan las documentaciones necesarias y defienden la necesidad y los beneficios de sus propuestas frente al comité. Su capacidad para

comunicar efectivamente los requisitos, justificar las necesidades y anticipar posibles interrogantes es fundamental para facilitar el proceso de evaluación y toma de decisiones.

Las decisiones del comité deben ser comunicadas a las partes relevantes dentro de la organización. Además, debe asignarse responsabilidad para la implementación de cada decisión y establecerse un cronograma para su seguimiento.

Tabla 30

Comité de Arquitectura Empresarial

Nº	Cargo Propuesto	Descripción	Participación
1	Líder de AE	Liderar el comité de arquitectura empresarial.	Evaluadores
2	Arquitectos de Dominio	Arquitectos especializados en áreas clave como arquitectura de datos, arquitectura de aplicaciones y arquitectura de tecnología.	Evaluadores
3	Gerentes de Proyecto	Líder de área del Área de Planeamiento y Proyectos.	Asistente
4	Representante de O. Aeronáuticas	Líderes de la parte Aeronáutica.	Asistente
5	Representante de O. Aeroportuarias	Líderes de la parte Aeroportuaria.	Asistente
6	Representantes de las áreas Administrativa del negocio	Líderes de áreas administrativas, para asegurar que las necesidades y perspectivas de cada departamento estén representadas.	Asistente
7	Seguridad de la información	Líder de seguridad de la información	Evaluadores
8	Representantes de cumplimiento y riesgo	Líder de las áreas de cumplimiento y riesgos asociados.	Evaluadores

A fin de poder diseñar el comité de arquitectura empresarial se realizó la revisión de la estructura organizacional, MOF y ROF de CORPAC. En la Tabla 31, se detalla la propuesta del comité con los líderes actuales de las diversas áreas gerenciales, quienes se asignan nuevos roles del comité, conformado para aprovechar sus habilidades y experiencia

específicas en la arquitectura empresarial. Los roles han sido cuidadosamente definidos para abordar los desafíos estratégicos y tecnológicos de CORPAC.

Tabla 31

Cargos Actuales Propuestos para el Comité de Arquitectura Empresarial

N°	Cargo Propuesto	Cargo Actual
1	Líder de AE	Gerente de Tecnología de la Información y Comunicaciones.
2	Arquitectos de Dominio	Gerente de Tecnología Aeronáutica Jefe del Área de Proyectos y Desarrollo Jefe del Área de Redes, Comunicaciones ST.
3	Gerentes de Proyecto	Gerente de Planeamiento y Desarrollo
4	Representante de O. Aeronáuticas	Gerente Central de Navegación Aérea Gerente Operaciones Aeronáuticas
5	Representante de O. Aeroportuarias	Gerente Central de Aeropuertos Gerente Gestión Aeroportuaria
6	Representantes de las áreas de negocio	Gerente Central de Administración y Finanzas.
7	Seguridad de la información	Gerente de Seguridad Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional
8	Representantes de cumplimiento y riesgo	Gerente de Asuntos Jurídicos

Marco de Habilidades y Roles Necesarios para la Arquitectura Empresarial. Este marco de habilidades detalla claramente los niveles de competencia necesarios para cada función dentro de un modelo de arquitectura empresarial, detallando los roles específicos, las habilidades requeridas para cada uno, y la profundidad de conocimientos necesarios para desempeñar cada rol con éxito. La importancia de este marco radica en su capacidad para identificar de manera eficiente tanto habilidades técnicas como blandas, asegurando que los candidatos seleccionados sean los más aptos para sus roles respectivos.

Necesidad de un Marco de Habilidades y Competencias. El desarrollo de un marco de habilidades y competencias en CORPAC es fundamental dado que permiten maximizar la eficiencia, gestionar el talento de manera efectiva y asegurar la alineación entre las

estrategias empresariales y la ejecución operativa. Así mismo se tendrá claridad en la definición de roles, identificación de competencias y planes de desarrollo profesional.

El desarrollo e implementación de un marco de habilidades y competencias es un paso crucial hacia la madurez organizacional y la excelencia operativa. Permite no solo mantener la competitividad en un mercado dinámico, sino también asegurar la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo de CORPAC.

Tabla 32

Roles del Equipo de Arquitectura Empresarial

Rol	Descripción
Responsable de Arquitectura	Jefe o director de Arquitectura que permite alinear las estrategias de tecnología de la información con los objetivos de negocio.
Arquitecto empresarial	Permite que las inversiones en TI generen el máximo retorno posible, apoyando eficazmente las operaciones actuales y futuras del negocio.
Arquitectura de negocios	Permite optimizar y alinear las operaciones y estrategias de negocio con las capacidades de TI.
Arquitectura de datos	Permite diseñar, implementar y gestionar la infraestructura de datos y los sistemas que soportan la recopilación, almacenamiento, procesamiento y análisis de datos.
Arquitectura de aplicaciones	Permite realizar el diseño y la implementación de soluciones de software que se integran eficazmente en el entorno tecnológico de la empresa.
Arquitectura de tecnología	Permite diseñar, implementar y gestionar soluciones de hardware y software que respalden los sistemas y aplicaciones críticos de la empresa.
Gestores y responsables de proyectos	Permite coordinar, planificar y supervisar proyectos desde la concepción hasta la conclusión.

Roles del Equipo de Arquitectura. La arquitectura empresarial juega un papel crucial en el diseño, la implementación y la gestión de la estructura tecnológica y operativa de CORPAC. Se propuso una serie de roles especializados (ver Tabla 32) que trabajarán en conjunto para asegurar que la infraestructura de TI y los procesos de negocio estén alineados con las estrategias y objetivos corporativos. Cada rol dentro de la arquitectura empresarial

tiene responsabilidades únicas, pero todos comparten el objetivo común de optimizar el rendimiento organizacional y fomentar la innovación.

Habilidades que Equipo de Arquitectura. El equipo de arquitectura empresarial propuesto, a fin de asegurar que la infraestructura tecnológica y procesos de negocio impulsen los objetivos del negocio, deberán de contar con un conjunto diversificado y complementario de habilidades técnicas, analíticas y de gestión. Este conjunto de habilidades permite al equipo diseñar, implementar y mantener una arquitectura que sea tanto eficiente como efectiva, facilitando la agilidad y la innovación dentro de la empresa, en la Tabla 33 se describen las habilidades del equipo de arquitectura empresarial.

Tabla 33

Habilidades del Equipo de Arquitectura Empresarial

Habilidades	Descripción
Habilidades genéricas	Liderazgo, trabajo en equipo, habilidades interpersonales, etc.
Habilidades de negocio y metodologías	Entendimiento de casos de negocio, procesos de negocio, planeamiento estratégico, etc.
Habilidades de Arquitectura empresarial	Modelamiento y entendimiento en el desarrollo de soluciones, integración, etc.
Habilidades en la gestión de programas y proyectos.	Gestión del cambio del negocio, métodos de gestión y control de proyectos, etc.
Habilidades en conocimientos generales de TI	Planes de evaluación, continuidad de negocios, gestión de activos, planificación de migraciones, etc.
Habilidades técnicas TI	Ingeniería del software, seguridad, intercambio de datos, gestión de datos, etc.
Entorno legal	Leyes de protección de datos, manejo de contratos, derechos de contrataciones, fraudes, etc.

Capítulo VII: Plan de Implementación y Factores de Éxito Clave

En el presente capítulo se desarrolla el plan de implementación de la solución propuesta en el capítulo anterior. Este plan consta de tres etapas, sobre las cuales se ha diseñado un diagrama de Gantt. Asimismo, en este capítulo se indica el presupuesto requerido para la implementación de estas etapas, así como los factores claves que deben tenerse en cuenta para implementarlos exitosamente.

Actividades y Diagrama de Gantt de Implementación

En este capítulo se programaron las fases, actividades, plazos y responsables con el objetivo de mostrar detalles a alto nivel sobre la implementación, lo cual permitirá ordenar y controlar el avance de cada fase. Asimismo, representa gráficamente la secuencia de la planificación global del proyecto en la empresa CORPAC para el aeropuerto de Cusco, tal como se muestra en la Tabla 34.

Los proyectos de implementación de mejoras tecnológicas en los sistemas FIDS y TUUA están encabezados por la gerencia de gestión aeroportuaria y la gerencia de tecnología de la información y comunicaciones. Por otro lado, el proyecto de diseño de arquitectura empresarial estará a cargo de la gerencia de operaciones aeronáuticas, la gerencia de tecnología aeronáutica y la gerencia de desarrollo y planeamiento. Asimismo, el patrocinador para ambos proyectos es el área de la gerencia de gestión aeroportuaria.

Tabla 34*Diagrama de Gantt de la Solución Propuesta*

Proyectos / Fases	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Recursos requeridos
Implementación de equipo biométrico para el TUUA							
Análisis y diseño							
Definición y modelado de proceso para mapear dependencias	x						GP, EPI
Ejecución y pruebas							
Entrega del equipo biométrico	x	x					
Configuración e instalación, pruebas y capacitación		x	x	x			GP, EPI, DEV, QA
Implementación, control y soporte							
Pase a producción y estabilización				x	x		EPI, DEV, QA
Integración del sistema FIDS							
Análisis y diseño							
Definición y modelado del sistema para mapear dependencias	x						GP, AS
Ejecución y pruebas							
Interfaz, centralizar la base local, integración, pruebas y capacitación		x	x				GP, AS, EDB, DEV, QA
Implementación, control y soporte							
Pase a producción estabilización			x	x			AS, EBD, DEV, QA
Arquitectura Empresarial							
Documentar formatos de Arquitectura Empresarial (visión, negocio)				x			GP, AE
Capacitación al personal					x		GP, AE
Capacitaciones a los stakeholders identificados						x	GP, AE

Nota. GP = Gestor de proyectos; EPI = Especialista en plataforma e infraestructura; DEV = Desarrollador; QA = Especialista de calidad; AS = Arquitecto de sistemas; EBD = Especialista en base de datos; AE = Arquitecto empresarial; AN = Arquitecto de Negocio.

Presupuesto

El costo del proyecto se ha calculado considerando los recursos que se utilizarán para el desarrollo del cronograma de actividades para solucionar los problemas priorizados en el Capítulo 2. Desde la Tabla 35 hasta la Tabla 38 se presentan el presupuesto estimado del costo total del proyecto relacionado a las mejoras tecnológicas a los sistemas FIDS y TUUA. Asimismo, el comité de arquitectura empresarial estará conformado por el personal de CORPAC y será fortalecido con un consultor en arquitectura empresarial contratado en la modalidad de orden de servicio, quien dirigirá el desarrollo del diseño base de la arquitectura y propondrá la metodología de trabajo; dicho costo se muestra en la Tabla 39.

Detalle de los Costos para las Mejoras Tecnológicas en los Sistema FIDS y TUUA para el Aeropuerto de Cusco.

Tabla 35

Resumen de Costos (en Soles)

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Costo Parcial (S/)
Capa de automatización con el TUUA			120,000
Equipo de reconocimiento biométrico	5	22,000	110,000
Software del equipo biométrico			54,250
Integración del sistema FIDS			53,250
Personal Transversal			36,500
Arquitectura Empresarial			48,000
Total costo			422,000

Tabla 36

Costos sobre el Equipo Biométrico (en Soles)

Personal	Cantidad	Monto mensual (S/)	Tiempo	Total (S/)
Especialista en plataforma e infraestructura	2	8,500	2 meses y medio	38,250
Desarrollador	1	8,000	2 meses	16,000
Total costo				54,250

Tabla 37*Costos de Integración del Sistema FIDS (en Soles)*

Personal	Cantidad	Monto mensual (S/)	Tiempo	Total (S/)
Arquitecto de sistemas	1	8,500	2 meses y medio	21,250
Especialista en base de datos	1	8,000	2 meses	16,000
Desarrollador	1	8,000	2 meses	16,000
Total costo				53,250

Tabla 38*Costos de Personal Transversal a los Proyectos de Mejora Tecnológica (en Soles)*

Personal	Cantidad	Monto mensual (S/)	Tiempo	Total (S/)
Gestor de proyectos	1	9,000	2 meses y medio	22,500
Analista de Calidad	1	7,000	2 meses	14,000
Total costo				36,500

*Costos para el Diseño de la Arquitectura Empresarial***Tabla 39***Costos de Personal para Arquitectura Empresarial (en Soles)*

Personal	Cantidad	Monto mensual (S/)	Tiempo	Total (S/)
Consultor en Arquitectura Empresarial	1	16,000	3 meses	48,000
Total costo		16,000		48,000

Factores Clave para el Éxito

Los factores clave de éxito determinan lo que se requiere cumplir con los objetivos de un proyecto. Esta implementación se interpreta como un proyecto de gestión. Para ello se han identificado los siguientes factores clave de éxito para garantizar el adecuado desarrollo del proyecto.

- Apoyo de la alta dirección debe estar presente durante todas las etapas del proyecto.
- Elección de personas con las habilidades, la experiencia y la motivación para llevar a cabo el proyecto.

- Se debe establecer canales de comunicación entre las partes interesadas para que todos puedan mantenerse informados durante todo el proyecto.
- Cumplir con el presupuesto, plazos y criterios de desempeño.
- Tener un buen entendimiento funcional de los procesos o flujos, susceptibles de ser automatizados.
- Documentar y publicar información para funciones de negocio clave para aumentar la educación y la conciencia de los empleados y mantener el conocimiento institucional.



Capítulo VIII: Resultados Esperados

Indicadores Financieros

Para confirmar la rentabilidad de los proyectos, es necesario cuantificar los beneficios a obtener. El equipo consultor propone la evaluación de cuatro indicadores financieros (a) valor actual neto (VAN), (b) tasa interna de retorno (TIR), (c) el costo / beneficio y (d) periodo de recuperación. En relación con esto, es necesario detallar el cálculo del costo de oportunidad de capital (COK), el cual será útil para el cálculo del VAN.

Para calcular el costo de oportunidad de capital, se utilizó el modelo de precios activos de Capital (CAPM). Este modelo permite asociar un nivel de riesgo específico a un activo o empresa. Arturo García Villacorta (ESAN, 2019) considera las siguientes definiciones para las variables de CAPM.

- Riesgo país (RP), es un indicador que mide el nivel de riesgo de la inversión extranjera en un país.
- Prima de riesgo del mercado ($R_m - R_f$), es la diferencia de la prima del mercado y la tasa de riesgo que obtiene el rendimiento que un inversor puede ganar en el futuro al mantener una cartera más riesgosa en lugar de un activo sin riesgo.
- Beta referencial para el sector (β), es la medida de la volatilidad de una acción debido a cambios en las condiciones del mercado.

El COK fué calculado considerando un RP de 1.95% (Banco Mundial, 2024), una tasa libre de riesgo (R_f) del 6.6% (Fusion Media Ltd., 2024), una prima de mercado (R_m) de 4.47% (S&P Global, 2024) y un valor beta referencial para el sector (β) de 1.62% (Aswath Damodaran, 2024). El COK puede ser expresado como $COK = R_f + \beta * (R_m - R_f) + RP$, reemplazando los valores, se obtiene que el $COK = 6.60\% + 1.62\% * (11.6\% - 6.60\%) + 1.95\%$, lo cual da como resultado un valor COK de 16,94%. Este valor constituye el retorno

mínimo de un patrocinador para invertir, y los beneficios a largo plazo que podría obtener.

Este valor se utiliza para actualizar el flujo de caja del proyecto.

Tabla 40

Indicadores financieros del proyecto

Indicador	Descripción
VAN (S/)	430,551
TIR (%)	56%
Costo / Beneficio (S/)	2.87
Periodo de recuperación (años)	2.29

Como se muestra en la Tabla 40 y 41, los proyectos de implementación de mejoras tecnológicas a los sistemas FIDS y TUUA y el diseño de arquitectura empresarial son económicamente viables, debido a que se obtuvo un VAN de S/ 430,551 soles, el cual es mayor a cero considerándose así un indicador positivo. La TIR tiene un valor del 56%, el cual es superior al valor del COK (16.94%) y el costo / beneficio es mayor a uno, con un valor de 2.87, es decir, por cada sol invertido se está recuperando S/ 1.87 soles. Asimismo, el periodo de recuperación de la inversión es de 2.29, es decir, la inversión se recuperará en dos años, tres meses y 14 días, tomando el flujo de cajas de los próximos cinco años.

Tabla 41*Flujo de Caja Económico*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficios:						
Ahorro en atención de reclamos		234,000	234,000	234,000	234,000	234,000
Ahorro en personal para la entrada de embarque		72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
Ahorro en personal en el registro en el sistema FIDS		72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
Costos adicionales:						
Gasto adicional en Internet		480	480	480	480	480
Amortización migración		240	240	240	240	240
Utilidad antes de impuestos		377,280	377,280	377,280	377,280	377,280
(-) Impuestos		-113,184	-113,184	-113,184	-113,184	-
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)		264,096	264,096	264,096	264,096	113,184
(+) Depreciación / Amortización		240	240	240	240	240
Flujo de Caja Operativo		264,336	264,336	264,336	264,336	264,336
Inversión						
Capa de automatización con el TUUA	-120,000					
Equipo de reconocimiento biométrico	-110,000					
Software del equipo biométrico	-54,250					
Integración del sistema FIDS	-53,250					
Costo del Gestor de proyectos y Analista de Calidad del equipo biométrico y FIDS	-36,500					
Diseño de Arquitectura Empresarial	-48,000					
Flujo de Caja de Inversiones	-422,000	0	0	0	0	0
Flujo de Caja Económico	-422,000	264,336	264,336	264,336	264,336	264,336

El flujo de caja económico contiene los beneficios de ahorro, tales como atención de reclamos, personal para la entrada de embarque y personal en el registro en el sistema FIDS, los cuales se detallan en la Tabla 42. El personal de atención de los reclamos, entrega de embarque y el registro en el sistema FIDS atiende a tiempo completo y tiene perfiles como abogado, administrador y contadores, respectivamente. La propuesta es que estos perfiles puedan ser reubicados en otras partidas presupuestarias dentro de CORPAC, asignándoles otras actividades que generen mayor valor en la organización. La implementación de la arquitectura empresarial en CORPAC generaría ahorros y beneficios económicos. Estos ahorros se materializan de varias maneras:

- Reducción de costos operativos: Dado que permite estandarizar y automatizar procesos, reduciendo la necesidad de intervenciones manuales minimizando los errores
- Mejora en la gestión de recursos: Permite optimizar el uso de recursos, tanto humanos como tecnológicos, logrando una mejor asignación de recursos y reduciendo la necesidad de horas extras y el gasto en mantenimiento de sistemas.
- Menores costos de mantenimiento y actualización: Considerando que la infraestructura de TI se encontrará unificada y actualizada, se requerirá menos mantenimiento y podrá ser actualizada de manera más económica, reduciendo la obsolescencia tecnológica.
- Ahorros en la implementación de tecnologías: Al contar con una visión integral de todos los sistemas y tecnologías usados en CORPAC, permitirá identificar redundancias y oportunidades de integración entre diferentes

departamentos, evitando la adquisición de nuevas tecnologías que dupliquen funcionalidades ya existentes.

Tabla 42

Beneficios Correspondientes al Ahorro por Personal Reubicado

Personal	Cantidad	Monto mensual	Tiempo	Total
Especialista en atención de los reclamos	3	6.500	1 año	234.000
Especialista en la entrega del embarque	1	6.000	1 año	72.000
Especialista en el registro en el sistema FIDS	1	6.000	1 año	72.000
Total				378.000

Resultados Esperados en el Frente Social

Según la encuesta global pasajes del 2023 realizado por IATA, los pasajeros buscan cada vez más eficiencia y rapidez en los procesos aeroportuarios, con un creciente interés en utilizar tecnologías que minimicen los tiempos de espera. Un 74% de los pasajeros espera poder llegar a la puerta de embarque en menos de 30 minutos. Además, la mayoría prefiere completar trámites como la inmigración y la obtención de la tarjeta de embarque de manera online antes de llegar al aeropuerto. La biometría está ganando popularidad, con un 46% de pasajeros usándola en el último año y un 75% prefiriendo esta tecnología a los métodos tradicionales de verificación. (IATA, 2023).

En este contexto, la implementación de sistemas como el FIDS y del sistema TUUA jugará un papel crucial en apoyar esta demanda de eficiencia. El sistema FIDS, que proporcionan información actualizada sobre los vuelos en tiempo real, pueden ayudar a los pasajeros a navegar por el aeropuerto de manera más efectiva, reduciendo el tiempo que pasan buscando información sobre su vuelo. Por otro lado, otros sistemas similares al TUUA, que gestionan las tarifas de los pasajeros por el uso del aeropuerto, podrían integrarse de manera más fluida con las plataformas en línea para permitir pagos y verificaciones más

rápidas, complementando así el uso de la biometría y otros avances tecnológicos para agilizar todos los aspectos del viaje aéreo.



Capítulo IX: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

CORPAC inició sus operaciones desde 1943 brindando servicios de navegación aérea y aeroportuarios dentro del territorio peruano. Cuenta con cinco niveles de jerarquía en la empresa (a) la gerencia general, (b) las gerencias centrales, (c) las gerencias de línea, (d) áreas y (e) equipos. Dentro de la gerencia central de navegación aérea se tiene a la gerencia de TI y a la gerencia de operaciones como entes distintos manteniendo así trabajos aislados en lugar de unificar procesos en los que participen ambos.

El equipo consultor sostuvo sesiones de entrevistas con algunas gerencias de CORPAC como parte de la etapa de levantamiento de información. Como resultado de las sesiones se evidenciaron problemas como (a) servicios aeronáuticos no coberturados, (b) ineficiencia operativa en actividades core, (c) servicios de aeronavegación que brindan un inadecuado nivel de servicio. Estos problemas impactan directamente a los objetivos estratégicos de la empresa denominados “optimizar la calidad y cobertura de los servicios, sistemas y procesos de navegación aérea y aeroportuarios con enfoque en el cierre de brechas” y “mejorar los servicios que brindamos a los clientes y usuarios”.

Se identificó que el decreciente nivel de satisfacción de los usuarios y clientes es el principal problema de CORPAC en la actualidad. Este problema está asociado directamente con el rendimiento de los sistemas FIDS y TUUA, así como la gestión interna de lineamientos, principios, directivas, recomendaciones y mejores prácticas para el análisis de toda iniciativa tecnológica en la empresa. Por ejemplo, la adquisición de sistemas de información no cuenta con un proceso transversal en la empresa en la que participen de inicio a fin todos los interesados involucrados, ni se cuenta con una trazabilidad eficiente de las adquisiciones realizadas.

El equipo consultor propuso tres alternativas de solución que fueron evaluadas considerando el nivel de urgencia e importancia y como resultado de la evaluación se recomendó la ejecución de las alternativas con el mejor puntaje (a) implementar mejoras tecnológicas a los sistemas FIDS y TUUA e (b) implementar arquitectura empresarial (visión y negocio). Esta última alternativa se sustenta dado que no solo se busca solucionar el problema a corto plazo, sino también lograr la sostenibilidad de las implementaciones tecnológicas a futuro, mitigando la obsolescencia tecnológica de los futuros proyectos tecnológicos y asegurar su alineamiento estratégico.

Recomendaciones

Se recomienda implementar las mejoras tecnológicas propuestas en este trabajo para todos los aeropuertos administrados por CORPAC. Esta implementación permitirá homologar los servicios ofrecidos, asegurando una mayor uniformidad en la atención al pasajero. Además, se alineará con los objetivos estratégicos de la organización relacionados a la satisfacción de los usuarios y clientes.

Desarrollar un plan de capacitación a todo el personal de la empresa es fundamental, enfocándose inicialmente en las nuevas implementaciones tecnológicas. Este plan también busca sensibilizar y concientizar sobre la importancia de contar con una arquitectura empresarial en la organización. De esta manera, se espera que todos los miembros del equipo contribuyan al fortalecimiento y el éxito de la arquitectura empresarial en Corpac.

Supervisar los resultados de las implementaciones propuestas para garantizar su alineación con los objetivos estratégicos. Además, se debe monitorear la madurez del comité de arquitectura empresarial propuesto en esta solución, con el objetivo de asegurar que las iniciativas tecnológicas evaluadas por este comité contribuyan de forma efectiva a la organización.

Luego de completar las primeras fases del ciclo ADM, dar continuidad a la implementación de la arquitectura empresarial en CORPAC, culminando la implementación de todas las fases según el framework TOGAF. Las primeras fases han sido desarrolladas por el equipo consultor en esta tesis y representan el punto de partida para establecer una arquitectura empresarial. Con esta base, la organización puede continuar incorporando progresivamente nuevas fases del ciclo ADM y con ello poder conseguir mejores resultados en el tiempo al incorporar necesidades más complejas.



Referencias

- Abgaz, Y., McCarren, A., Peter, E., Solan, D., Lapuz, N., Bivol, M., . . . Clarke, P. (2023). Decomposition of Monolith Applications Into Microservices Architectures: A Systematic Review. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 49(8), 4213-4242. doi:10.1109/TSE.2023.3287297
- Alta & Amadeus. (2022). Indice de competitividad del transporte aéreo en America Latina y el Caribe. Obtenido de <https://cdn-alta-content.s3.sa-east-1.amazonaws.com/document/indice-amadeus-2022.pdf>
- Alvarado, J. (2023). Plan nacional de infraestructura sostenible para la competitividad: 2022-2025. *Revista Moneda*, 193, 24-29.
- Amiruddin, I., & Nur Azaliah, B. (2022). Enterprise Architecture on Hadoop Eco System Development for Political Tendency Support Analytics in Malaysia. *Open International Journal of Informatics*, 33-47. doi:10.1113/oiji2022.10n2.218
- Ansyori, R., Qodarsih, N., & Soewito, B. (2018). A systematic literature review: Critical Success Factors to Implement Enterprise Architecture. *Procedia Computer Science*, 43-51. doi:10.1016/j.procs.2018.08.148
- Asociación Internacional de Transporte Aéreo. (2019). *El valor de la aviación en Perú*. Obtenido de <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/peru--value-of-aviation---spanish-version/>
- Aswath Damodaran. (2024). *Damodaran Online*. Obtenido de <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Atencio, E., Bustos, G., & Mancini, M. (2022). Enterprise Architecture Approach for Project Management and Project-Based Organizations: A Review. *Sustainability*, 9801. doi:10.3390/su14169801

- Baki, T., Noordin, B., Mohamed, N., Idrus, S., & Rasid, S. Z. (2022). Digitalization of Airside Operations Process to Improve Airport Operations For The Case of Malaysia Airports. *4th International Conference on Smart Sensors and Application (ICSSA)*, 130-134. doi:10.1109/ICSSA54161.2022.9870954
- Banco Central de Reserva del Perú. (2022). *Exportaciones no tradicionales y tradicionales de 2022 superaron lo alcanzado el año previo*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2023/nota-informativa-2023-02-13.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2023). *BCRPData*. Obtenido de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM04980AA/html>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Brecha de infraestructura en el Perú: Estimación de la brecha de infraestructura de largo plazo 2019-2038*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/brecha-de-infraestructura-en-el-peru-estimacion-de-la-brecha-de-infraestructura-de-largo-plazo-2019>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Evolución del turismo en Perú 2010-2020, la influencia del COVID-19 y recomendaciones pos-COVID-19*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Evolucion-del-turismo-en-Peru-2010-2020-la-influencia-del-COVID-19-y-recomendaciones-pos-COVID-19-nota-sectorial-de-turismo.pdf>
- Banco Mundial. (29 de setiembre de 2022). *Portal Institucional*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview#1>
- Banco Mundial. (2024). *Datos de libre acceso del Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org>
- Berti, A. (2019). The top 10 Smart Airports of 2019. *Airport Technology*.

- Bokolo, A., & Abbas, S. (2023). Validation of a Developed Enterprise Architecture Framework for Digitalisation of Smart Cities: a Mixed-Mode Approach. *Journal of the Knowledge Economy*, 1702-1733. doi:10.1007/s13132-022-00969-0
- Bokolo, A., Petersen, S. A., & Helfert, M. (Junio de 2022). Improving Digitalization of Urban Mobility Services with Enterprise Architecture. *Springer*, 135-150. doi:10.1007/978-3-031-05276-7_8
- Boonchunone, S., Nami, M., Tus-u-bul, S., Pongthavornvich, J., & Suwunnamek, O. (Septiembre de 2021). Impact of airport service quality, image, and perceived value on loyalty of passengers in Suvarnabhumi airport service of Thailand. *Acta Logistica - International Scientific Journal about Logistics*, 8(3), 237-254. doi:10.22306/al.v8i3.226
- Brichetti, J. P., Giraldez Zúñiga, F., Sánchez González, S., & Serebrisky, T. (2021). La brecha de acceso a la infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 29. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/la-brecha-de-acceso-la-infraestructura-aeroportuaria-en-america-latina-y-el-caribe>
- Canabal, R., Cabarcas, A., & Martelo, R. (2017). Aplicación de un esquema de arquitectura empresarial (TOGAF) para una pequeña empresa (PYME) utilizando aplicaciones colaborativas de Google. Información tecnológica. *Scientific Electronic*, 28(4), 85-92. doi:10.4067/S0718-07642017000400011
- Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales. (2022). *Reporte de acuerdos comerciales Perú - China*. Lima: CIEN. Obtenido de https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2022/06/CIEN_RAC_Junio_2022.pdf

CENTRUM PUCP. (2022). *Resultados del Ranking de Competitividad Mundial 2022*. Lima.

Obtenido de <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/185975>

Comex Peru. (2022). *Desempeño y competitividad turística en el Perú - Resultados en 2022*.

Comunicaciones, M. d. (2024). *Arquitectura Empresarial Colombia*. Obtenido de

<https://www.mintic.gov.co/arquitecturaempresarial/630/w3-propertyvalue-385293.html>

CONATUR. (2022). *Retraso de vuelos nacionales*. Obtenido de

<https://www.canaturperu.org/>

CORPAC. (2023). *Plan Estratégico CORPAC S.A. 2022-2026*.

CORPAC S.A. (2023). *Nuestra actividades CORPAC*. Obtenido de

<https://portal2.corpac.gob.pe/Main.asp?T=3763>

CORPAC S.A. (2018). *Quienes somos*. Obtenido de

<https://www.gob.pe/institucion/corpac/informes-publicaciones/3602506-quienes-somos>

CORPAC S.A. (2023). *Información institucional Corpac*. Obtenido de

<https://www.gob.pe/institucion/corpac/institucional>

CORPAC SA. (2021). *Plan de Gobierno Digital 2021-2023*.

CORPAC SA. (2023). *Plan Operativo CORPAC SA*.

Damodaran. (2024). *Damodaran*. Obtenido de <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Dang, D. D.-G.-1. (s.f).

Defensoria del Pueblo. (2023). *Crisis política y propesta social: Balance defensoria tras tres*

meses de iniciado el conflicto . Obtenido de <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2023/03/Informe-Defensorial-n.%C2%B0-190-Crisis-poli%CC%81tica-y-protesta-social.pdf>

- Díaz Olariaga, O. (2019). Competencia aeroportuaria, Marco general de análisis. *Dimensión empresarial vol.17*.
- Díaz Olariaga, O. E. (2018). La gestión de aeropuertos en la era posprivatización. *Pensamiento & gestión, 46. Universidad del Norte*.
- Dirección General de Aeronáutica Civil. (2023). Análisis del comportamiento del tráfico de pasajeros en el ámbito nacional e internacional (enero-setiembre 2023).
- Dirección General de Aeronáutica Civil del Perú. (2020). *Plan Nacional de Navegación Aérea (PNNA)*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Dymkova, S. S. (2020). Digital Smart Airport System Based on Innovative Navigation and Information Technologies. *2020 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH)*, 1-7.
- Elochukwu, U., Amine Ben-Farah, M., Hindy, H., Bures, M., Atkinson, R., Tachtatzis, C., . . . Bellekens, X. (2022). Cyber-Security Challenges in Aviation Industry: A Review of Current and Future Trends. *Information, 22*.
- ESAN. (28 de 10 de 2019). *El modelo CAPM y su aplicación en las finanzas*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/el-modelo-capm-y-su-aplicacion-en-las-finanzas>
- Fahlevi, A., & Nugraha, R. (2023). Enterprise Architecture Design on Data and Application Domain Using TOGAF Framework .
- Fusion Media Ltd. (2024). *Investing.com*. Obtenido de <https://es.investing.com>
- Giraldez et al., B. (2021). Obtenido de La brecha de acceso a la infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe: <https://publications.iadb.org/es/la-brecha-de-acceso-la-infraestructura-aeroportuaria-en-america-latina-y-el-caribe>
- González, D. M. (2022). *Herramientas para el desarrollo de la estrategia bajo el enfoque del Sistema Integrado de Gestión Estratégica. Experior, 1(1), 76-89*.

IATA. (2019). El valor de la aviación en el Perú.

https://www.iata.org/contentassets/bc041f5b6b96476a80db109f220f8904/peru_the_importance_of_air_transport_sp.pdf.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). Perú: Proyecciones de Población Total según Departamento, Provincia y Distrito, 2018-2022. *Boletín Especial 27: Instituto Nacional de Estadística e Informática*.

Kornysheva, E., & Deneckère, R. (2022). A Proposal of a Situational Approach for Enterprise Architecture Frameworks: Application to TOGAF.

Koroniotis, N., Mosustafa, N., Schiliro, F., Gauravaram, P., & Janicke, H. (2020). A Holistic Review of Cybersecurity and Reliability Perspectives in Smart Airports. *IEEE Access* vol 8.

Libi Mandana, A., Kumar Shukla, V., Sharma, R., & Nanda, I. (2021). IoT Enabled Smart Boarding Pass for Passenger Tracking Through Bluetooth Low Energy. *International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE)*.

Liu, K. (2021). Application of Airport Pavement Structure Safety Detection and Intelligent Recognition Technology. *2021 4th International Symposium on Traffic Transportation and Civil Architecture (ISTTCA)*, 1-4.

Lykou, G., Anagnostopoulou, A., & Gritzalis, D. (2018). Smart Airport Cybersecurity: Threat Mitigation and Cyber Resilience Controls. *Sensors*, 27.

Martínez-López, J., García, F., Ruiz, F., & Vizcaino, A. (2023). Contributions of enterprise architecture to software engineering: A systematic literature review.

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2021). *Sobre el CPTPP*. Obtenido de https://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/En_Vigencia/CPTPP/Sobre_Acuerdo.html

- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2022). *Noticias MINCETUR*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mincetur/noticias/639128intercambio-comercial-del-peru-con-paises-con-tlc-supero-los-us-54-000-millones-en-el-primer-semestre>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2022). *Resultados de Exportaciones Perú 2022*. Obtenido de <https://recursos.exportemos.pe/resultados-exportaciones-peru-2022.pdf.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2022). *Plan Nacional de Infraestructura Sostenible para la Competitividad 2022-2025*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mef/informes-publicaciones/4392375-plan-nacional-de-infraestructura-sostenible-para-la-competitividad-2022-2025>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2019). *Indicador de brechas*. Lima: MTC.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2020). Obtenido de Portal Institucional: http://www.portal.mtc.gob.pe/estadisticas/inversiones/Diagnostico_situacion_brechas_infraestructura_acceso_servicios.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2023). *Informes y Publicaciones*. Obtenido de MTC Web Corporativa: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/colecciones/250-listado-de-aeropuertos-internacionales>
- MTC. (2019). *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. Obtenido de <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/inversiones.html>
- MTC. (2020). *Plan Nacional de Navegación Aérea*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1409716/Plan%20Nacional%20de%20Navegaci%C3%B3n%20A%C3%A9rea%20%E2%80%93%20Volumen%20I.pdf#page=32&zoom=100,100,296>
- MTC. (2020). *Plan Nacional de Navegación Aérea (PNNA)*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mtc/colecciones/1850>

- Nur Azaliah A.Bakar, H. S. (2016). Assessment of Enterprise Architecture Implementation Capability and Priority in Public Sector Agency. *Procedia Computer Science*, 198-206.
- OACI. (2018). *Plan Mundial de Navegación Aérea 2018 - 2030*.
- OACI. (2022). Plan de acción de ciberseguridad. Obtenido de <https://www.icao.int/aviationcybersecurity/Documents/CYBERSECURITY%20ACTION%20PLAN%20-%20Second%20edition.SP.pdf>
- OACI. (2022). *Plan global para la seguridad operacional*.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). La Crisis de la Conectividad Aérea Internacional.
- OSITRAN. (2019). *Estudio de evaluación de nivel de servicio para el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez*. Obtenido de https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2020/06/evaluacion-nivel-servicio_iata-lap-lim-2019.pdf
- OSITRAN. (2022). *Concesionarias de aeropuertos invertirán más de 340 millones de dólares*. Obtenido de <https://www.ositran.gob.pe/anterior/noticias/concesionarias-aeropuertos-invertiran-mas-usd-340-millones/>
- OSITRAN. (2023). *Recuperación y perspectivas del sector aeronáutico*. Obtenido de <https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2023/02/recuperacion-perspectivas-sector-aeronautico-feb-2023.pdf>
- Pattij, M., van de Wetering, R., & Kusters, R. (2022). Enhanced digital transformation supporting capabilities through enterprise architecture management: A fsQCA perspective. *Digital Business 2*.
- PCM. (2021). *Con 427 millones de dólares inicia ejecución de segunda etapa de construcción del Aeropuerto Internacional de Chinchero*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/regioncusco/noticias/514531-con-427-millones-de>

dolares-inicia-ejecucion-de-segunda-etapa-de-construccion-del-aeropuerto-internacional-de-chincheró

PCM. (2022). *Política Nacional de Modernización de Gestión Pública a 2030*. Obtenido de <https://www.gob.pe/32166-politica-nacional-de-modernizacion-de-gestion-publica-a-2030>

Peréz, G., & Planzer, R. (2019). *Infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe*. CEPAL. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/046aba48-82b3-4cdc-8c6c-2b7871bcd899>

Porter, M. (2009). *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores*. Pirámide.

ProInversión. (2023). *Se invertirán más de 3,000 millones de dólares en 18 aeropuertos concesionados mediante Asociaciones Público-Privadas*. Obtenido de <https://www.investinperu.pe/es/pi/detalle-noticia/se-invertiran-mas-de-us-3000-millones-en-18-aerop>

Rodríguez, O. J. (2021). *La administración en la propiedad horizontal: Una guía para mejorar la gestión administrativa, contable y presupuestal*. Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle.

S&P Global. (2024). *S&P Global*. Obtenido de <https://www.spglobal.com>

Santa, G. R. (2018). *La Franja y la Ruta y el Perú: Visión Estratégica desde la Perspectiva de la Integración Física Sudamericana y la Inserción Competitiva en Asia-Pacífico*. (G. Cunhai, & C. Mera, Edits.) Beijing: China Intercontinental Press. Obtenido de <https://cechap.up.edu.pe/wp-content/uploads/La-Franja-y-la-Ruta-y-el-Perú.pdf>

Siddiqui, F. M. (2019). Digital Transformation of Modern Airports by Exploiting Fog as a Service Model. *2019 Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference (ICNS)*, 1-11. doi:10.1109/ICNSURV.2019.8735191

The Open Group. (2018). *The Open Group Commercial Aviation Reference Architecture*.
Obtenido de <https://pubs.opengroup.org/aviation/>

The Open Group. (Abril de 2022). *Architecture Maturity Models*. Obtenido de
<https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/architecture-maturity-models/>

The Open Group. (2022). *The TOGAF Standard 10ma edición*. Van Haren Publishing.

The World Bank. (2021). Private Participation in Infrastructure (PPI). *2021 Annual Report*.

World Economic Forum. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Obtenido de
https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf

World Trade Organization. (2022). *Servicios de transporte aéreo*. Obtenido de
https://www.wto.org/spanish/tratop_s/serv_s/transport_s/transport_air_s.htm

Zhang, W., Zhang, Y., & Zhang, X. (2018). Opportunities and challenges of Industry 4.0 for airport management practices. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 54, 237-249. doi:10.15405/epsbs.2019.01.02.48