

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO) EN LA
SECRETARIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y DE AVIACIÓN CIVIL DE LA
AERONÁUTICA CIVIL (SSOAC).**

WILSON CHAVES ALVARADO

**UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C., COLOMBIA**

2021

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO) EN LA
SECRETARIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y DE AVIACIÓN CIVIL DE LA
AERONÁUTICA CIVIL (SSOAC).**

WILSON CHAVES ALVARADO

DIRECTOR

EDWIN AUGUSTO LOZADA FRANCO

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

2021

Tabla de Contenido

Tabla de Figuras	5
Índice de Tablas.....	6
1. Planteamiento del Problema	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Descripción del problema	8
1.3 Pregunta de investigación	9
2. Objetivos.....	10
2.1 Objetivo general	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3. Justificación	11
4. Viabilidad del proyecto.....	13
5. Marco Institucional.....	14
5.1 Presentación general de la empresa	14
5.2 Referentes estratégicos.....	14
5.3 Objetivos Institucionales.....	15
5.4 Estructura organizacional	16
5.5 Funciones y Deberes.....	18
5.6 Productos o servicios ofertados.....	19
5.7 Análisis del Sector	20
6. Marco teórico	24
6.1 Gestión de proyectos.....	24
6.2 Modelos de madurez.....	26
6.3 Oficina de proyectos.....	32
7. Diseño Metodológico	35
7.1 Tipo de Investigación.....	35

7.2	Análisis Externo.....	36
7.3	Análisis Interno.....	38
7.4	Población, muestra y ficha técnica	38
7.5	Definición de Variables.....	41
7.6	Instrumento de medición	43
8.	Contribuciones Originales Esperadas	48
9.	Cronograma de Actividades.....	49
10.	Referencias.....	50

Tabla de Figuras

Figura 1 <i>Organigrama Aeronáutica Civil</i>	17
Figura 2 Los cinco niveles de madurez en gestión de proyectos	32
Figura 3 Decision Analyst STATS 2.0.....	40
Figura 4 Cronograma propuesto.....	49

Índice de Tablas

Tabla 1 Objetivos Institucionales Aeronáutica Civil.....	15
Tabla 2 Funciones y deberes de la Aeronáutica Civil de Colombia.....	18
Tabla 3 Organización de gestión de proyectos en el mundo.....	25
Tabla 4 Ejemplos de modelos de madurez.....	29
Tabla 5 Análisis DOFA	37
Tabla 6 Ficha Técnica	40
Tabla 7 Identificación de variables.....	41
Tabla 8 Modelo de Kerzner	44

RESUMEN

El presente trabajo de grado tiene como objetivo principal el diseño propuesto para la implementación de una oficina de proyectos (Project Management Office (PMO)) de tipo básica, para la Secretaria de Seguridad Operacional y de Aviación Civil (SSOAC) de la Aeronáutica Civil de Colombia, tomando como base los estándares del Project Management Institute (PMI). Esto como respuesta a la necesidad que tiene la organización de gestionar proyectos exitosos, mediante la correcta administración de sus recursos, planeamiento estratégico y por supuesto la gerencia profesional de los mismos.

El desarrollo del presente trabajo de grado parte del planteamiento del problema y la justificación de la necesidad de implementar una oficina de proyectos (PMO) al interior de la SSOAC, posteriormente se llevó a cabo el desarrollo del marco metodológico, para su desarrollo se definieron los objetivos y se desarrolló un marco teórico, el cual soporta conceptualmente los estándares contenidos en el PMBOK del Project Management Institute (Institute Project Management, 2017) y el modelo de madurez propuesto por el autor (Kerzner, 2005)

Para el diseño de la PMO es necesario conocer cómo la SSOAC gestiona sus proyectos en la actualidad y así mismo, definir el alcance que tendrá la oficina de dirección de proyectos. Para ello, se hace necesario evaluar el nivel de madurez en la gestión de proyectos de la SSOAC, implementando el modelo de madurez propuesto por Harold Kerzner (Kerzner, 2005). En consecuencia se llevará a cabo la implementación del modelo de madurez seleccionado a partir de los instrumentos de medición definidos en el modelo seleccionado, los cuales permitirán determinar el nivel de madurez correspondiente a la organización. De tal manera, que se permita establecer la PMO más eficiente para la SSOAC de acuerdo con las necesidades actuales y la proyección establecida en el Plan Estratégico Aeronáutico 2030 de la Aeronáutica Civil

Palabras Clave: Proyecto, madurez, oficina de dirección de proyectos (PMO)

1. Planteamiento del Problema

1.1 Antecedentes

La estructura orgánica de la Aeronáutica Civil se encuentra establecida en el Decreto 260 del 28 de enero de 2004, por el cual se establecen las diferentes dependencias de la Entidad; divididas en tres secretarías: Secretaría General, Secretaría de Sistemas Operaciones y Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil.

La Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil (SSOAC) se encargada de llevar a cabo la formulación, desarrollo y aprobación de proyectos orientados a fomentar y estimular el desarrollo de la industria aeronáutica en Colombia, asegurando los más altos estándares de calidad y seguridad operacional, cumpliendo con los objetivos establecidos por la Aeronáutica Civil de Colombia.

La SSOAC al no contar con conocimiento en la gestión de proyectos ni con una oficina PMO (Project Management Office, por sus siglas en inglés), que se encargue de asegurar que los proyectos asignados a esta secretaría sean ejecutados y completados exitosamente. Por lo anterior, se crea la necesidad de fortalecer la gestión de proyectos para obtener mejores resultados en todos los Grupos que hacen parte de la SSOAC, creando y liderando a través de la PMO los proyectos, buscando con ello obtener los mejores resultados. Inicialmente se requiere identificar el grado de madurez en la gestión de proyectos con la que cuenta la SSOAC. De acuerdo con la investigación preliminar realizada, no se encontró evidencia de estudios previos realizados que buscaran tratar esta problemática al interior de la entidad; no obstante, el resultado de la investigación permitió identificar una serie de estudios académicos realizados a organizaciones estatales y privadas colombianas, orientados a medir el grado de madurez en la gestión de proyectos y posterior implementación de una oficina PMO, empleando para ello, los diferentes modelos existentes. Se constato que estos trabajos de grado fueron elaborados como parte del proceso de formación en los programas académicos de especialización o maestría en gerencia de proyectos, en diferentes instituciones de educación superior a nivel nacional.

1.2 Descripción del problema

Se requiere mejorar la gestión de los proyectos al interior de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, creando una oficina PMO que permita la creación de procesos estandarizados y metodologías nuevas de trabajo que se vean reflejadas en

eficiencia, con la intención de simplificar una incorrecta planificación, errada asignación de roles y funciones, omisión de análisis de riesgos y la ausencia de la figura de un gerente de proyectos (Project Manager); lo cual genera el no cumplimiento de los plazos previstos y avance de los proyectos según su programación, fundando inconformidad por parte de las empresas de la industria aeronáutica a nivel nacional que requieren que sus proyectos sean llevados a cabo dentro de los requerimientos y plazos establecidos.

1.3 Pregunta de investigación

La pregunta de investigación que se planteó para desarrollar el proyecto es: ¿Qué tipo de elementos se deben considerar para la gestión eficiente de proyectos al interior de la SSOAC y cómo se pueden gestionar estos proyectos para hacer más eficiente su desarrollo?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Implementar una oficina de proyectos PMO (*Project Management Office*) en la secretaria de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil de la Aeronáutica Civil de Colombia.

2.2 Objetivos específicos

- a) Establecer un enfoque conceptual y metodológico para la implementación de una oficina de gestión de proyectos, que permita minimizar la desviación de los proyectos a través de la utilización de una técnica estándar para la dirección de los proyectos
- b) Realizar el diagnóstico de identificación de las necesidades de implementar la oficina PMO al interior de la SSOAC.
- c) Evaluar la situación actual de la SSOAC en lo referente a la gestión de proyectos, empleando el método de análisis DOFA y posteriormente realizar el diagnóstico del grado de madurez de la gestión de proyectos que se lleva actualmente al interior de la secretaria de SSOAC, empleando el modelo de madurez propuesto por el autor Harold Kerzner.
- d) Definir el alcance que tendrá la oficina PMO de la SSOAC de acuerdo con el resultado del diagnóstico de madurez en la gestión de proyectos realizado.
- e) Establecer el plan para la implementación de la PMO que mejor se adapte a la SSOAC, para satisfacer sus necesidades en relación con la gestión de proyectos, así como las funciones que tendría a cargo esta oficina.

3. Justificación

El grado con el cual una organización desarrolla e implementa buenas prácticas en la gestión de proyectos, programas y portafolios, se conoce como madurez en la gestión de proyectos, la implementación de estos modelos por parte de las organizaciones permite determinar estrategias para el crecimiento en la gestión de proyecto durante el ciclo de vida de estos.

Un modelo de madurez es: un conjunto estructurado de elementos que contiene buenas prácticas, herramientas de medición, criterios de análisis y que además permite identificar las capacidades instaladas en dirección de proyectos en la organización, a su vez permite (Olariaga, 2016)compararlas con estándares, identificar vacíos o debilidades y establecer procesos de mejora continua. (Liendo, 2012)

La oficina de dirección de proyectos (PMO): representa una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, herramientas, metodologías y técnicas. (Institute, 2021)

El transporte aéreo colombiano está experimentado un vertiginoso y dinámico desarrollo, nunca visto en toda su historia, que dio inicio aproximadamente hace dos décadas. (Olariaga, 2016)., así como el número de solicitudes presentadas a la SSOAC en relación al estudio y desarrollo de nuevos proyectos encaminados al desarrollo del sector aeronáutico Nacional, crea la necesidad de implementar una metodología que permita ejercer el control real sobre los procesos que se llevan al interior de la organización, logrando que se consigan mayores ganancias en la ejecución y teniendo en cuenta que las necesidades de cada empresa son diferentes.

Por esta razón, el presente trabajo de investigación propone realizar la medición del nivel de madurez en la gerencia de proyectos, con lo cual, se identificarán las debilidades y demostrar la importancia en la gestión de proyectos al señor Secretario de Seguridad Operación y de la Aviación Civil de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. Esto se realizará a través de un análisis detallado de los diferentes instrumentos de evaluación del modelo de madurez seleccionados y de este modo identificar el nivel de madurez en que se encuentra la gestión de proyectos de la organización.

Posterior a este análisis, justificar la propuesta de valor de la PMO y demostrar la importancia de tener una oficina de gestión de proyectos al interior de la SSOAC.

Las organizaciones establecen PMO por diversas razones, pero con un beneficio central en mente: mejor dirección de proyectos en términos de cronograma, costo, calidad, riesgo y otras facetas. Las PMO tienen muchas funciones potenciales en la alineación del trabajo con los objetivos estratégicos: involucrar y colaborar con los interesados, desarrollar el talento y obtener valor de las inversiones en los proyectos. (Institute, 2021).

Por lo anterior, la SSOAC obtendrá una serie de beneficios al implementar una oficina de proyectos, la cual se encargue de definir y mantener los estándares y los procesos relacionados a la gestión de proyectos, gestionar recursos compartidos a través de todos los proyectos dirigidos por la PMO, identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y estándares para la dirección de proyectos, entrenar, orientar, capacitar y supervisar.

4. Viabilidad del proyecto

De acuerdo con las consideraciones anteriormente evaluadas, se concluye que el proyecto es viable para su ejecución al contar con el total apoyo e interés para el desarrollo del mismo por parte del secretario de Seguridad Operacional y de Aviación Civil, de donde se consigue el pleno acceso a la información y documentación requerida para el desarrollo de este proyecto, así mismo como el patrocinio en el suministro de recursos financieros y humanos de ser requeridos.

Al ser funcionario de uno de los Grupos que hacen parte de la secretaria objeto del presente estudio, se facilita el acceso a las diferentes áreas que la constituyen, así como a la documentación y funcionarios de los diferentes grupos que conforman esta secretaria.

5. Marco Institucional

5.1 Presentación general de la empresa

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil es el organismo estatal colombiano encargado del control y regulación de la aviación civil en Colombia; es una agencia semi independiente que hace parte del Ministerio colombiano de Transporte.

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) es un organismo gubernamental (rama ejecutiva del poder público) vinculado al Ministerio de Transporte. Su sede central se encuentra localizada en el Aeropuerto Internacional El Dorado en el edificio NEAA (Nuevo Edificio Administrativo de Aerocivil). La Aerocivil es la autoridad aeronáutica en la República de Colombia, ocupándose de la reglamentación, vigilancia y control de la aviación civil, además de la prestación de los servicios de navegación aérea y administración del espacio aéreo bajo la jurisdicción del Estado colombiano. (Civil, 2016)

La Aeronáutica Civil es el resultado de la fusión del Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil y el Fondo Aeronáutico Nacional, ordenado por el Art. 67 del Decreto 2171 de 1992 (Civil, 2016)

En la actualidad la entidad se rige por el Decreto 260 del 28 de enero de 2004 con un nuevo ordenamiento administrativo y con nuevas dependencias. (Civil, 2016)

5.2 Referentes estratégicos

Misión

Trabajamos por el crecimiento ordenado de la aviación civil, la utilización segura del espacio aéreo colombiano, la infraestructura ambientalmente sostenible, la conexión de las regiones entre sí y con el mundo, impulsando la competitividad y la industria aérea y la formación de un talento humano de excelencia para el sector. (Civil, 2016)

Visión

Al 2030, movilizar 100 millones de pasajeros y duplicar el transporte de carga partiendo del 2018, en un entorno institucional claro, competitivo, conectado, seguro y sostenible, soportado en una infraestructura renovada, una industria robustecida y un talento humano de excelencia. (Civil, 2016)

5.3 Objetivos Institucionales

Tabla 1 Objetivos Institucionales Aeronáutica Civil

Objetivo	Descripción
Institucionalidad	Consolidar los roles de autoridad, de prestación del servicio y de investigación de accidentes para dinamizar el crecimiento del transporte aéreo, contribuyendo a la aviación civil colombiana
Conectividad	Construir una red de servicios de transporte aéreo eficiente que una las regiones del país con los principales centros de producción y de consumo nacionales y del mundo, aprovechando su capacidad integradora.
Competitividad	Desarrollar políticas, públicas y estrategias que fortalezcan el factor de productividad del transporte aéreo y estimulen los servicios para el crecimiento de la aviación civil en Colombia.
Infraestructura y sostenibilidad ambiental	Lograr que la infraestructura, los servicios aeroportuarios, de navegación aérea y la intermodalidad, cuenten con capacidad y eficiencia para atender el crecimiento de la demanda del sector en un contexto ambientalmente sostenible.
Industria aeronáutica y cadena de suministro	Potenciar la industria aeronáutica como un importante proveedor de piezas, partes y componentes aeronáuticos certificados para la región y como punto focal en la producción de aeronaves livianas (ALS) y no tripuladas (UAS – RPAS), impulsando a su vez servicios de mantenimiento y reparación de aeronaves

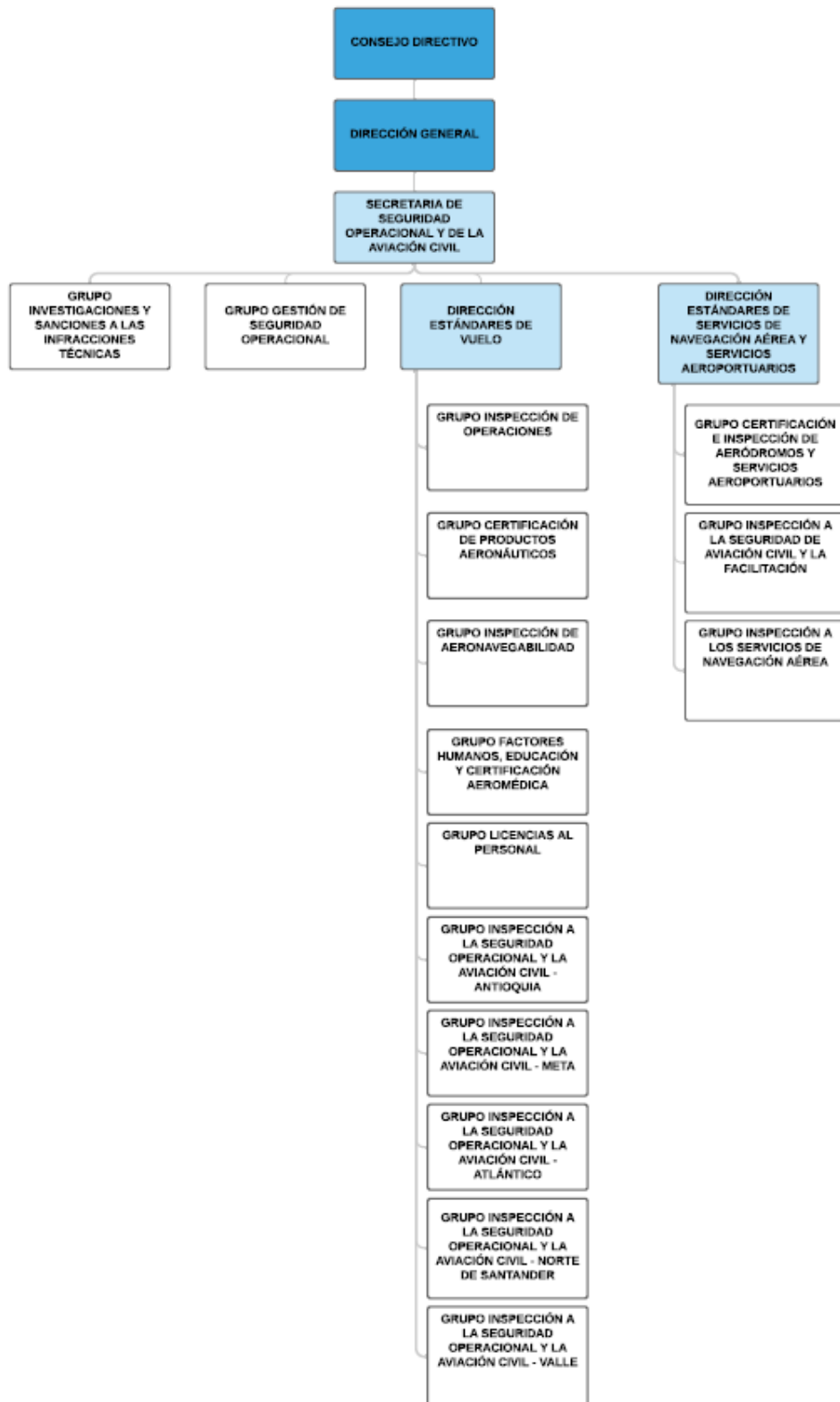
Desarrollo del Talento Humano en el sector	Fortalecer la gestión del conocimiento para lograr el desarrollo integral y sostenible del talento humano, en línea con el crecimiento de la aviación civil en Colombia.
Seguridad Operacional y de la Aviación Civil	Posicionar al país con el mayor nivel de implementación efectiva de estándares y mejores prácticas en seguridad operacional (safety), seguridad de la aviación civil (security) y facilitación, en un entorno de confianza y de cultura justa en compañía del sector.
La transformación institucional a la modernidad	Fortalecer la gestión institucional de la Entidad a través del desarrollo del talento humano, fortalecimiento de la estructura organizacional, implementando un sistema de gestión del conocimiento especializado en la Entidad, afianzando el Sistema Integrado de Gestión, apalancando la transformación institucional a través del PETI, fortaleciendo la política anticorrupción y la gestión jurídica
Referencia: (Civil, 2016)	

5.4 Estructura organizacional

A nivel organizacional, la secretaria de Seguridad Operacional y de Aviación Civil depende de la Dirección General de la UAEAC y esta a su vez del Consejo Directivo. La secretaria de Seguridad Operacional y de Aviación Civil está conformada por dos grandes direcciones. La primera, denominada como Dirección de Estándares de Vuelo, la cual está conformada por cinco grupos: Grupo de Inspección de Operaciones, Grupo de Inspección de Aeronavegabilidad, Grupo Factores Humanos, Educación y Certificación Aeromédica, Grupo Licencias al Personal y Grupo de Certificación de Productos Aeronáuticos.

La segunda dirección llamada Dirección de Estándares de Servicios de Navegación Aérea y Servicios Aeroportuarios, está conformada por los grupos: Grupo de Certificación e inspección de Aeródromos y Servicios Aeroportuarios, Grupo de Inspección a la Seguridad de Aviación Civil y la facilitación y Grupo Inspección a los Servicios de Navegación Aérea. (Civil, 2016)

Figura 1 Organigrama Aeronáutica Civil



Fuente: elaboración propia, tomado el Organigrama de la Aeronáutica Civil 2016 (Civil, 2016)

5.5 Funciones y Deberes

Las funciones generales de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil se encuentran establecidos en el decreto 823 16 05 2017 Modifica Estructura Funciones 260

Tabla 2 *Funciones y deberes de la Aeronáutica Civil de Colombia*

No.	Funciones y Deberes
1	Coordinar con el Ministerio de Transporte la definición de políticas y planes generales de aeronáutica civil y transporte aéreo, dentro del plan global del transporte, propendiendo por el desarrollo aeronáutico y aeroportuario del país
2	Formular propuestas al Ministerio de Transporte para la definición de las políticas y planes generales de aeronáutica civil y transporte aéreo, dentro del plan global del transporte, propendiendo por el desarrollo aeronáutico y aeroportuario del país.
3	Garantizar el cumplimiento del Convenio de Aviación Civil Internacional y sus anexos
4	Armonizar las disposiciones que promulgue la Organización de Aviación Civil Internacional con los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos.
5	Dirigir, organizar, coordinar, regular técnicamente el transporte aéreo. Controlar, supervisar y asistir la operación y navegación aérea que se realice en el espacio aéreo sometido a la soberanía nacional.
6	Promover e implementar estrategias de mercadeo y comercialización que propendan por el desarrollo, crecimiento y fortalecimiento de los servicios del sector aéreo y aeroportuario.
7	Desarrollar, interpretar y aplicar en todos sus aspectos las normas sobre aviación civil y transporte aéreo y ejercer vigilancia sobre su cumplimiento.
8	Ejecutar las actividades necesarias para conformar, mantener, administrar, operar y vigilar la infraestructura aeronáutica y aeroportuaria que sea de su competencia.
9	Expedir, modificar y mantener los reglamentos aeronáuticos, conforme al desarrollo de la aviación civil.
10	Vigilar, evaluar y controlar el cumplimiento de las normas aeronáuticas y aeroportuarias en los aeropuertos propios, concesionados, descentralizados o privados.
11	Propiciar la participación regional y los esquemas mixtos en la administración aeroportuaria. Intervenir y sancionar en caso de violación a los reglamentos aeronáuticos o a la seguridad aeroportuaria.
12	Fijar y desarrollar la política tarifaria, en materia de transporte aéreo nacional e internacional y sancionar su violación.
13	Desarrollar la política tarifaria, en materia de transporte aéreo y sancionar su violación.

14	Establecer las tarifas, tasas y derechos en materia de transporte aéreo.
15	Fijar, recaudar y cobrar las tasas, tarifas y derechos por la prestación de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios o los que se generen por las concesiones, autorizaciones, licencias o cualquier otro tipo de ingreso o bien patrimonial.
16	Dirigir, organizar, operar y controlar con exclusividad y en lo de su competencia, las telecomunicaciones aeronáuticas.
17	Conducir en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores las relaciones con autoridades aeronáuticas de otros países y con organismos internacionales de aviación civil.
18	Coordinar los lineamientos con las demás entidades u organismos que tengan a su cargo funciones complementarias con la aviación y el transporte aéreo.
19	Propender por el perfeccionamiento, actualización y capacitación técnica del personal aeronáutico, conforme a los desarrollos tecnológicos.
20	Realizar todas las operaciones administrativas y comerciales para el cabal cumplimiento de su objetivo.
21	Fomentar y estimular las investigaciones en ciencia y en tecnología aeronáutica y aeroespacial.
22	Facilitar la prestación de la asistencia técnica a las entidades de derecho público internacionales o de otros países que la soliciten, bajo acuerdos de cooperación bilateral o multilateral.
23	Las demás que señale la ley de acuerdo con la naturaleza del modo de transporte.

Fuente: (Ministerio de Transporte, 2017)

5.6 Productos o servicios ofertados

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, Aerocivil, es “una entidad especializada de carácter técnico adscrita al Ministerio de Transporte, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente.. La Aerocivil cumple un papel fundamental para el adecuado funcionamiento del servicio público de transporte aéreo, pues al ser la autoridad aeronáutica en todo el territorio nacional, tiene a su cargo la seguridad y operación del servicio. La referida entidad tiene competencia para: i) regular, certificar, vigilar y controlar a los proveedores de servicios de la aviación civil, el uso del espacio aéreo colombiano y la infraestructura dispuesta para el efecto, ii) prestar los servicios a la navegación aérea y operar las ayudas necesarias para que la navegación en el espacio aéreo del país se realice con seguridad y iii) coordinar con la aviación del Estado lo requerido para gestionar la

seguridad operacional, la seguridad de la aviación civil y la soberanía nacional. (Decreto 260 de 2004 – Artículo 1) para cita parafraseada (Ministerio de Transporte, 2004)

5.7 Análisis del Sector

El mercado de transporte aéreo de pasajeros en Colombia presenta un crecimiento dinámico y sostenido en los últimos años y una tendencia creciente al futuro. La tasa promedio de crecimiento anual en el período 2000-2010 fue del 6,56%, mientras que la del período 2010-2018 fue del 8,15%. Por tanto, el comportamiento histórico del sector, desde hace casi dos (2) décadas y las expectativas de crecimiento económico, permiten predecir que en el año 2030 el mercado de pasajeros puede crecer a una tasa promedio anual de 8,3%, llegando a algo más de 100.000 pasajeros. (Aeronáutica Civil de Colombia, 2019).

El año 2018 presentó un crecimiento dinámico movilizándolo 37.8 millones de pasajeros con una tasa de 6,1% respecto al año 2017, El número de pasajeros movilizados en el año 2018 superó las proyecciones en un poco más de 2 millones de pasajeros con relación al año anterior. Del total de pasajeros, en el año 2018, el 63,6% (24,0 millones), fueron nacionales y el 36,4%, (13,8 millones), fueron pasajeros internacionales; este incremento se ha debido a varios factores, entre los que se destaca la aplicación de la política aerocomercial, el fortalecimiento de las estrategias de turismo que promueven viajes a los centros turísticos y que posicionan a Colombia como nodo de entrada y salida en la Región y a los niveles de capacidad y servicios de los aeropuertos del país para atender la demanda generada por estos servicios. Adicionalmente el fortalecimiento de las alianzas regionales de las aerolíneas que se encuentran en el mercado y por la operación de rutas y aerolíneas de bajo costo. (Aeronáutica Civil de Colombia, 2019)

Adicional al crecimiento en las operaciones aéreas, el sector aeronáutico colombiano en lo relacionado con la fabricación de partes y productos aeronáuticos también ha venido presentado un incremento en el número de solicitudes de certificación realizadas en los últimos años.

Es así, como en la ciudad de Cali hacia el año de 2019 se logró la certificación de la fabricación de tres modelos diferentes de aeronaves, destinadas a efectuar trabajos agrícolas (fumigación aérea). Adicional a esto algunas de las organizaciones de mantenimiento aeronáutico certificadas le están apostando a la fabricación de productos aeronáuticos, como lo

son paneles de instrumentos, pernos y tornillos, bombas de aspersión, sistemas de carga de dispositivos electrónicos portátiles, entre otros. Incrementando el número de solicitudes de aprobación de proyectos de fabricación de componentes para aeronaves en los últimos años

En el sector de la aviación civil, la Aeronáutica Civil es la única entidad reguladora en el país que ejerce funciones de Autoridad Aeronáutica. En el sector de aviación de Estado existe por parte de la Fuerza Aérea de Colombia la oficina de Certificación Aeronáutica de la Defensa, quien es la oficina encargada de gestionar todos los proyectos de certificación de productos y partes aeronáuticas para el sector militar y defensa en el país.

El sector aeronáutico en Colombia presenta dos características fundamentales que lo hacen fuente clave para el crecimiento de la economía regional y nacional. Como principal característica se encontró que es un sector netamente importador, ya que Colombia carece de una industria de fabricación de aeronaves, por lo cual todas ellas deben ser adquiridas en el exterior, y por otra parte, su cadena productiva comprende diferentes actividades de jalonan el crecimiento en otros sectores económicos. La cadena productiva del sector aeronáutico en Colombia comprende las actividades de mantenimiento en línea y especializado, y la fabricación de partes y piezas para aeronaves utilizadas en tareas de mantenimiento. Además utiliza insumos elaborados en otras cadenas productivas como las de metalmecánicas, petroquímica (plástico y caucho) y textiles. Las actividades aéreas cuentan con grandes aerolíneas como lo son Avianca, Satena. Viva, Copa, LATAM, entre otras

No es posible hacer un uso eficaz de los fondos públicos ni garantizar y comprobar que los resultados sean consecuentes con los objetivos y requerimientos o que los plazos y los costes no se deslicen hasta valores intolerables. Por lo tanto, el desarrollo fructífero y la legitimación social de las entidades responsables del bienestar y el desarrollo tecnológico requieren la adopción de la práctica del Project Management que, como acción ejecutiva y eslabón próximo del proceso, es un agente eficaz del bienestar de la sociedad. (Portocarreño, 205)

El gobierno, los empresarios y la academia contribuyen a la solidez de las diferentes agrupaciones industriales en el país. Estas agrupaciones han permitido el desarrollo e integración de las Pymes, por mencionar una de sus bondades; en el caso de la industria aeronáutica, los clústeres han sido esenciales para apuntalar la manufactura en Colombia y para el despegue de la economía en ciertas regiones del país.

Esta agrupación de empresas e instituciones interconectadas por un campo particular, se asocian con la intención de incorporar nuevos eslabones en su cadena productiva y nuevas

tecnologías en sus procesos. Estas agremiaciones, surgen como resultado de un esfuerzo del sector empresarial de una determinada región del país, como lo son Bogotá, Medellín, Cali, entre otras. En la actualidad estas asociaciones cuentan con el respaldo y acompañamiento del Grupo de Certificación de la Fuerza Aérea Colombiana, quienes han liderado el proceso de desarrollo del sector aeronáutico y aeroespacial en estas regiones. Por mencionar alguno de los más reconocidos en el país, el Clúster Aeroespacial Colombiano CAESCOL, durante 4 años, las empresas que hacen parte de esta agremiación han logrado desarrollar cerca de 100 componentes aeronáuticos, de los cuales se tienen seis certificados por la Sección de Certificación de la Fuerza Aérea Colombiana.

Hoy, gracias al empuje que ha dado la Fuerza Aérea al sector, empresas locales, se han convertido en proveedores de empresas tan importantes como Avianca y Copa Airlines, sin dejar de participar en el Mercado Militar como proveedores de la Fuerza Aérea Colombiana. (Aviation, 2016)

De esta manera el sector se constituye como una alternativa importante para atraer inversión nacional y extranjera y para la generación de empleo calificado en el país

La Industria aeronáutica en Colombia cuenta con potencial para prestar servicios y proveer con productos de valor agregado a las empresas del sector aeronáutico. Reconocidas empresas del sector de servicios aeronáuticos cuentan ya con certificaciones internacionales para ser proveedoras de la industria aeronáutica internacional. Colombia tiene 16 aeropuertos internacionales y cuenta con el principal aeropuerto en transporte de carga (El Dorado) en América Latina. (Colombia CO, s.f.)

De acuerdo con Airbus, entre 2018 y 2038, América Latina necesitará 2.685 nuevos aviones de pasajeros y carga para satisfacer la creciente demanda de transporte y reemplazar la flota existente (1.375 aviones). (Colombia CO, s.f.)

En tráfico aéreo se estima que en los próximos 20 años América Latina crecerá 4.3% en promedio, más que regiones como América del Norte (3%) y Europa (3.3%). (Colombia CO, s.f.)

La demanda de nuevas aeronaves en América Latina se concentra en aviones pequeños o de un solo pasillo (89%) lo que favorece la implementación de operaciones de mantenimiento de tamaño menor a las que requieren aeronaves de gran tamaño y en donde Colombia podría ser un jugador de mayor importancia. (Colombia CO, s.f.)

Se espera que en América Latina el valor de mercado de las actividades relacionadas llegue a USD 268 billones. Adicionalmente, la demanda de servicios requerirá una cantidad de 47.550 nuevos pilotos y de 64.160 nuevos técnicos. (Colombia CO, s.f.)

El sector aeronáutico ofrece oportunidades para el establecimiento de compañías que realicen operaciones de Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) y atender la creciente flota de aeronaves de pasajeros y de carga en la región.

También hay oportunidades en transferencia de tecnología de compañías internacionales a compañías locales con experiencia en la producción de piezas de aeronaves. Colombia cuenta cerca de 100 talleres de mantenimiento de aeronaves y una creciente fuerza laboral capaz de satisfacer las necesidades de las compañías aeroespaciales.

Colombia puede servir de plataforma exportadora para empresas fabricantes de partes y piezas de aeronaves.

6. Marco teórico

Para entender la gestión de proyectos y lograr soportar de manera correcta el desarrollo del presente trabajo, es importante tener claridad sobre una serie de conceptos empleados en la gerencia de proyectos. A continuación, se relacionarán la definición sobre los términos más empleados en este trabajo, algunos de ellos desde la definición de diferentes autores:

6.1 Gestión de proyectos

Aunque hay varias definiciones generales, el primer concepto que se debe tener claro es la definición de proyecto. Es común encontrar variedad de definiciones entre los autores o documentos orientados a la gestión de proyectos.

De acuerdo con la definición propuesta por el Project Management Institute (PMI), un proyecto es “Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Institute Project Management, 2017, pág. 4).

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. (Urbina, 2013, pág. 15)

Un proyecto es una iniciativa única con un principio y un final, llevado a cabo por personas para alcanzar las metas establecidas dentro de los parámetros de costo, plazo y calidad. (Pinto, 2015, pág. 5)

De las definiciones del término proyecto relacionadas anteriormente se destacan algunas características comunes: posee un alcance definido, crea un producto y/o servicio, tiene un inicio y un fin establecido además tiene restricciones de tiempo, recursos y costos.

La definición del término proyecto que se adopta en el desarrollo del presente trabajo es el contenido en el PMBOK en su séptima edición, el cual es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute (PMI), el que se establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que cuenta con una guía validada y utilizada en varios países para el desarrollo de proyectos.

Teniendo clara la definición de proyecto, se pueden introducir otros conceptos importantes para entender claramente cuál es el objetivo del trabajo realizado.

La gestión o dirección de proyectos está conformada por todas aquellas acciones que debes realizar para cumplir con un objetivo definido dentro de un período de tiempo determinado durante el cual se utilizan recursos, herramientas y personas, que tienen un coste que se ha de tener en cuenta cuando se realiza el presupuesto. Al final siempre obtienes unos productos finales que deben corresponder a los objetivos iniciales. (Meter, s.f.)

En mayor o menor medida, cualquier empresa hoy en día hace gestión de proyectos. Sin importar el tamaño, la actividad que desarrolle o el sector donde se desempeñe, ya que se puede considerar que un proyecto puede ser desde un trabajo específico para un cliente o incluso optimizar un proceso interno dentro de la propia organización.

A nivel mundial, encontramos grandes organizaciones dedicadas a la promoción del desarrollo de la práctica, la ciencia y la profesión de la gestión de proyectos. Algunas de las organizaciones de mayor reconocimiento se relacionan, con descripciones de algunas de sus principales características en la figura 2. (Shek, 2013, pág. 153)

Tabla 3 Organización de gestión de proyectos en el mundo

Sigla	Nombre de la organización	Estándar	País	Año de fundación	Número de miembros
PMI	Project Management Institute	PMBOK	Estados Unidos	1969	Mas de 500.000 en 187 países
APM	Association for Project Management	APM Body of Knowledge	Inglaterra	1972	17.500 miembros individuales y 500 corporaciones miembros a través de todo el reino Unido y en el exterior
IPMA	International Project Management Association	ICB	Holanda	1965	Mas de 110.000 en 50 países
AIPM	Australian Institute of Project Management	PCSPM	Australia	1976	Mas de 10.000
PMAJ	Project Management Association of Japan	P2M	Japón	2005	Un poco menos de 3.000

Fuente: *Elaboración propia tomado de* (Shek, 2013, pág. 153)

El termino de dirección de proyectos se ha visto ve afectado con la evaluación de los cambios clave en la guía del PMBOK, ya que en la edición del año 1996, el PMI define la dirección de proyectos como: la aplicación de conocimientos, aptitudes, herramientas y técnicas a las actividades de los proyectos a fin de satisfacer o superar las necesidades y expectativas de los interesados en un proyecto. (Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK, 2021, pág. ix)

Todo proyecto, sea cual sea su complejidad necesita de un conjunto de técnicas y conocimientos para que pueda materializarse de manera satisfactoria, es así como en este sentido la figura del director de proyecto cobra vital importancia para la Organización.

Posteriormente en la tercera edición del PMBOK del año 2004, se define la dirección de proyectos como: la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. (Institute, 2021, pág. ix)

Una buena gestión de los proyectos garantiza que los objetivos de los proyectos estén alineados con los objetivos de la organización, deben ser direccionados y controlado.

Finalmente el PMBOK en la séptima edición del año 2021, define la dirección de proyectos como: la aplicación de conocimiento, aptitudes, herramientas y técnicas para las actividades de dirección, así como para las actividades de liderazgo. (Institute, 2021, pág. 17).

De las definiciones anteriormente relacionadas, se concluye que la gestión de proyectos trabaja sobre las mejores prácticas en la gestión de proyectos, lo que favorecerá el cumplimiento de los objetivos del mismo y por ende de la organización, donde los involucrados deben tener claro cuál es el ciclo de vida de los proyectos (serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión): viabilidad, diseño, construcción, prueba, despliegue y cierre, es así como hoy por hoy existen herramientas que nos ayudan a llevar a cabo la dirección de proyectos, a fin de evitar una mala planificación, gestión y liderazgo de proyectos que desemboquen en excesos de costes y en retrasos en la entrega de los proyectos.

6.2 Modelos de madurez

La madurez de la gestión de proyectos hace referencia a que tan preparada se encuentra una empresa para ejecutar una estrategia de gestión de proyectos, programas y portafolio. Esta

madurez puede evaluarse en un amplio espectro, que va desde una evaluación individual hasta la aplicación de una evaluación formal del modelo de madurez.

En muchas ocasiones las empresas basadas en su experiencia en la gestión de proyectos logran identificar su propio nivel de madurez por sí solas, esto sin tener que realizar ningún tipo de evaluación formal. Caso contrario ocurre cuando esto no es posible realizarse debido a que las organizaciones carecen de la experiencia necesaria en la gestión de proyectos, por lo cual, estas organizaciones optan por emplear una herramienta diseñada para llevar a cabo la evaluación de un conjunto específico de criterios definidos para cada nivel de madurez. Con los resultados obtenidos se puede llevar a cabo la clasificación de la empresa donde fue aplicado el modelo de madurez de acuerdo con los respectivos niveles en términos de capacidad en la gestión de proyectos.

En el mundo de la gestión de proyectos, existen diferentes herramientas que permiten medir el grado de madurez de una empresa, algunos de estos modelos tienen seis niveles, otros tienen cuatro o cinco.

Actualmente, existen metodologías, estándares, modelos de madurez y guías que pueden ayudar a una organización a mejorar su modo de operar. Los modelos de madurez constituyen una evolución de las metodologías para gestionar la calidad de la organización. Fueron concebidos inicialmente para la industria del software, pero actualmente su área de aplicación es muy diversa. (Elizabeth Pérez, 2014, pág. 146)

Un modelo de madurez ayuda a las compañías a evaluar, mediante herramientas, instrumentos de medición y procesos detallados, un conjunto de elementos y características que se analizan dentro de una determinada organización que se dedique a gestionar proyectos, con el fin de medir la capacidad con la que cuenta la organización para llevar a buen término dichos proyectos

Un modelo de madurez es un mapa que guía a la organización en la implementación de buenas prácticas, ofreciendo un punto de partida. Describe un camino de mejoramiento evolutivo, desde los procesos inconsistentes hasta los más maduros de la organización. Permite evaluar el estado de desarrollo de una organización o proceso de negocio, trazar claramente estrategias de mejoras para alcanzar los objetivos previstos e identificar las áreas donde la organización debe enfocarse para mejorar. (Elizabeth Pérez, 2014, pág. 147)

Los diferentes modelos de madurez proveen a las organizaciones herramientas que les permiten tener un conocimiento interno de la compañía y adquirir información relevante respecto a cómo se están gestionando los proyectos en el día a día.

Los modelos de madurez constituyen una evolución de las prácticas para gestionar la calidad. Fueron concebidos inicialmente para la industria del software y en la actualidad el área de aplicación es muy diversa. Se pueden encontrar aplicaciones en: el desarrollo de software, la gestión de proyectos, la gestión del conocimiento, el desarrollo de los procesos, la Gestión de Procesos de Negocio o en inglés Business Process Management (BPM), para la cadena de suministros. (Elizabeth Pérez, 2014, pág. 147)

Es importante que las compañías realicen el análisis de madurez que mejor se adapte a sus necesidades, teniendo como consideración, la complejidad y cantidad de proyectos que ejecutan. De esta manera la organización puede identificar de una manera más clara los puntos débiles y así implementar planes de mejora a la mayor brevedad posible y aumentar la probabilidad de éxito en la planeación y ejecución de los proyectos.

En la actualidad existen gran variedad de modelos que ayudan a las organizaciones a evaluar el nivel de madurez en la gerencia de proyectos de la organización.

Los modelos de madurez permiten:

- Evaluar el estado de crecimiento de una organización o proceso de negocio.
- Que las organizaciones transiten de forma progresiva a través de los niveles de madurez, que abarcan desde la inconsistencia de los procesos de negocio hasta el nivel óptimo de mejora continua de los procesos de negocio.
- Trazar claramente estrategias de mejoras para alcanzar los objetivos previstos.
- Identificar las áreas o factores donde la organización debe enfocarse para mejorar. Guiar programas de mejoras. (Elizabeth Pérez, 2014, pág. 148)

En la tabla que se presentada a continuación, se relacionan los modelos de madurez más utilizados comercialmente:

Tabla 4 Ejemplos de modelos de madurez

No.	Acronym	Name	Owner
1	OPM3	Organizational Project Management Maturity Model	Project Management Institute (PMI)
2	P3M3	Portfolio, Programme, Project Management Maturity Model	Office of Government Association of Japan (PMAJ)
3	P2M	Project & Program Management for Enterprise Innovation (P2M)	Project Management Association of Japan (PMAJ)
4	PMMM	Project Management Maturity Model	PM Solutions
5	PPMMM	Project Portfolio Management Maturity Model	PM Solutions
6	PMMM	Programme Management Maturity Model	Programme Management Group
7	PMMM	Project Management Maturity Model	KLR Consulting
8	(PM)2	The Berkeley Project Management Process Maturity Model	Department of Civil Engineering University of California at Berkeley
9	ProMMM	Project Management Maturity Model	Project Management Professional Solutions Limited
10	MINCE2	Maturity Increments IN Controlled Environments	MINCE2 Foundation
11	PPMM	Project and Portfolio Management Maturity	PrinceWaterhouseCoopers (PWC) Belgium
12	CMMI	Capability Maturity Model Integration	Software Engineering Institute (SEI)
13	SPICE	Software Process Improvement and Capability dEtermination	Software Quality Institute Griffith University, Australia
14	FAA-iCMM	Federal Aviation Administration-Integrated Capability Maturity Model	US Federal Aviation Administration

15	Trillium	Trillium	Bell Canada
16	EFQM	EFQM Excellence Model	European Foundation for Quality Management (EFQM)
17	COBIT	Control Objectives for Information and related Technology	Information System Audit and control Association (ISACA)
18	INK	INK Management Model	Instituut Nederlandse Kwaliteit(INK)
19	ProjectProof	VA Volwassenheidsmodel	Van Astsveld
20	PAM	Project Activity Model	Artemis
21	Project Excellence Model	The Project Excellence Model	Berenschot
22	PMMM	Project Management Maturity Model	International Institute for Learning (IIL) H. Kerzner

Fuente: *Elaboración propia tomado de (Redondo, 2017)*

El modelo de madurez a ser desarrollado en el presente trabajo es el modelo de madurez de Harold Kerzner, nombrado así por el nombre de su creador, aunque también es conocido como PMMM o KPM3. Su estructura presenta cinco diferentes niveles los cuales se han definido de la siguiente manera:

Nivel 1 – Lenguaje común: en este nivel la organización reconoce la importancia de la gerencia de proyectos y entiende la necesidad de contar con un buen entendimiento de sus conceptos básicos y su terminología. El uso de la gerencia de proyectos es esporádico y existe interés en tópicos puntuales. Las decisiones se toman siguiendo intereses particulares y no pensando en la organización como un todo. En el nivel 1, la gerencia de proyectos es reconocida pero no se soporta totalmente, hay resistencia al cambio y muchas organizaciones nunca van más allá de este nivel. (Higuera, 2019, pág. 18)

Nivel 2 – Procesos comunes: en este nivel la organización reconoce que se deben definir y desarrollar procesos comunes de tal forma que el éxito de un proyecto pueda ser replicado en otros. Igualmente, se reconoce el soporte de la disciplina de gerencia de proyectos y

la aplicación de sus principios en otras metodologías empleadas por la organización. Hay beneficios tangibles por el uso de la gerencia de proyectos y su gestión es soportada por todos los niveles de la organización. (Higuera, 2019, pág. 18)

Nivel 3 – Metodología singular: en este nivel la organización reconoce el efecto sinérgico de combinar todas las metodologías corporativas dentro de una metodología singular y propia en torno a la gerencia de proyectos. El efecto sinérgico también hace que el proceso de control sea más sencillo con una única metodología que con múltiples metodologías. Entendida la importancia de la gerencia de proyectos, se financian programas de entrenamiento y educación para mejorar las habilidades en este campo. (Higuera, 2019, pág. 18)

Nivel 4 – Evaluación comparativa (benchmarking): en este nivel se reconoce que la mejora continua de los procesos es necesaria para mantener una ventaja competitiva. La evaluación comparativa debe ser realizada de forma continua. La compañía debe decidir qué comparar y con quién compararse. Una oficina de proyectos se encarga de concentrar y alinear el conocimiento en gerencia de proyectos y al mismo tiempo de llevar a cabo el proceso de mejora continua. (Higuera, 2019, pág. 18)

Nivel 5 – Mejora continua: en este nivel la organización evalúa la información obtenida de la evaluación comparativa y debe decidir si de acuerdo con esto se debe mejorar la metodología propia. La organización recolecta lecciones aprendidas para generar conocimiento y experiencias que se comparten con otros grupos de proyectos para evitar repetir errores. Igualmente, se desarrollan los programas de tutoría y transferencia de conocimiento. (Higuera, 2019, pág. 18)

Figura 2 Los cinco niveles de madurez en gestión de proyectos



Fuente: Elaboración propia, tomado de (Kerzner, 2005, pág. 44)

6.3 Oficina de proyectos

La definición más difundida y ampliamente aceptada que encontramos de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO por sus siglas en inglés, Project Management Office) la brinda el Project Management Institute (PMI), que establece: la oficina de dirección de proyectos (PMO) representa una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, herramientas, metodologías y técnicas. Reconociendo que el carácter y la función de una PMO varían entre las organizaciones, e incluso dentro de la misma organización. (Institute, Guia de los Fundamentos para la Direccion de Proyectos Guia del PMBOK, 2021, pág. 211)

A continuación se relacionan los beneficios de implementar un PMO en las organizaciones:

- Algunas PMO proporcionan orientación acerca de la dirección de proyectos, lo que apoya la coherencia en la forma en que se ejecutan los proyectos. Estas PMO pueden proporcionar pautas, plantillas y ejemplos de buenas prácticas, junto con capacitación y coaching. (Institute, 2021, pág. 212)
- Una PMO puede ofrecer servicios de apoyo al proyecto para actividades de planificación, gestión de riesgos, seguimiento del desempeño del proyecto y actividades similares. (Institute, 2021, pág. 212)

- Las PMO pueden formar parte de un departamento o unidad de negocio y supervisar un portafolio de proyectos. La supervisión puede incluir actividades tales como requerir un caso de negocio para iniciar un proyecto, asignar recursos financieros y de otro tipo para entregar el proyecto, aprobar solicitudes para cambiar el alcance o las actividades del proyecto, y funciones similares. (Institute, 2021, pág. 212)
- Una organización puede tener una PMO a nivel empresarial (EPMO) que vincule la implementación de la estrategia organizacional con las inversiones a nivel de portafolio en programas y proyectos que brindan resultados, cambios o productos específicos. (Institute, 2021, pág. 212)
- Las organizaciones con estructuras más planas, iniciativas centradas en el cliente y enfoques de entrega más adaptables pueden adoptar una estructura de Centro de Excelencia Ágil (ACoE) u Oficina de Entrega de Valor (VDO). La ACoE/VDO cumple un rol habilitador, más que una función de gestión o supervisión. Se centra en realizar coaching a equipos, desarrollo de aptitudes y capacidades ágiles en toda la organización y mentoría a los patrocinadores y dueños de los productos para que sean más efectivos en esos roles. (Institute, 2021, pág. 212)

Cuando una compañía maneja varios proyectos (programas o portafolios) se hace necesario considerar la creación de una PMO, requiriendo un completo análisis para definir si realmente la cantidad de proyectos que se ejecutan, la complejidad de los mismos o ambas, ameritan la creación de dicha oficina. (Institute, 2021, pág. 212)

Hoy en día, la práctica en la dirección y gestión de proyectos al interior de la organización independiente de la industria la cual pertenezca o se desempeñen, ha tenido un crecimiento exponencial, también ha surgido una significativa demanda para un método sistemático de implantación de las metodologías, técnicas y herramientas de Project Management en las organizaciones. La demanda por una gestión eficaz, la multiplicación del número de proyectos, así como la creciente complejidad de los mismos, son aspectos que justifican la implementación de la oficina de gestión de proyectos (PMO)

Con la implementación del Project Management Office, lograremos una dirección de proyectos eficaz con un plan extenso y coordinado. Obteniendo como resultado, un flujo de trabajo y una coordinación del proyecto horizontalmente, no como en la dirección tradicional, en vertical, los trabajadores están organizados de arriba hacia abajo por cadenas de mando.

Dentro de las responsabilidades más comunes que puede tener una PMO se destacan las siguientes:

- Prestar servicios internos en gerencia de proyectos (entrenamiento, y desarrollo de profesionales, consultoría interna, acompañamiento de proyectos críticos, etc.). (Rodríguez, Sbragia, & Gonzalez , 2002)
- Desarrollo / implementación de métodos, procesos y medidas de evaluación (es el guardián de la metodología de gerencia de proyectos). (Rodríguez, Sbragia, & Gonzalez , 2002)
- Análisis de mejores prácticas (documentación de los éxitos y fracasos, investigación externa sobre las mejores prácticas) (Rodríguez, Sbragia, & Gonzalez , 2002)
- Ser depositario de la memoria técnica de los proyectos para que modelos y estimaciones puedan ser usadas por gerentes de proyectos. (Rodríguez, Sbragia, & Gonzalez , 2002)
- Además de estas funciones básicas, hay una tendencia de que la PMO debe establecer un puente entre la alta administración y los gerentes de proyectos, de tal forma de alinearlos con las estrategias de negocios (Rodríguez, Sbragia, & Gonzalez , 2002)

7. Diseño Metodológico

7.1 Tipo de Investigación

El presente trabajo de grado orienta su investigación a resolver un problema determinado, en este caso la falta de gestión de los proyectos al interior de la SSOAC, por consiguiente el tipo de investigación desarrollado es de tipo aplicada, ya que esta investigación tiene por objetivo resolver el problema evidenciado, para lo cual, se hace necesario establecer los planteamientos útiles para: evaluar, comparar, interpretar, establecer precedentes y determinar causalidad y sus implicaciones.

Considerando que la investigación aplicada se basa en una necesidad por resolver, el presente trabajo propone la implementación de una oficina de PMO al interior de la SSOAC, buscando mejorar la gestión de proyectos en la organización.

El tipo de investigación empleado es de tipo descriptivo, ya que en el desarrollo del trabajo se analizan los datos reunidos para descubrir así, cuáles variables están relacionadas entre sí, de ahí que se empleará el instrumento de medición propuesto por el autor (Kerzner , 2001), el cual, contiene una serie de preguntas a ser realizadas a fin de establecer el grado de madurez en la gestión de proyectos de la organización. Posterior a esto, se realizará el análisis de estos datos, con el objetivo de proponer acciones de mejora.

Los estudios descriptivos buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población. (Sampieri, Collado, & Baptista, 2014, pág. 92).

Por consiguiente, el trabajo busca recolectar datos sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes, propiedades y características más importantes, que deberán ser contemplados para el diseño de la oficina de proyectos (PMO) de acuerdo con las necesidades y expectativas de la SSOAC.

Las técnicas y fuentes de información a ser empleados corresponden a los métodos mixtos, el cual implica un conjunto de procesos de recolección, análisis, y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder a un planteamiento del problema (Sampieri & Mendoza , 2018, pág. 611)

La información se obtendrá de fuentes primarias y secundarias.

Para el desarrollo del presente trabajo, se empleará como herramienta de recolección de datos, los instrumentos propuestos por Harol Kerzner, en su libro “Using the Project Management Maturity Model”, ya elaborados para cada nivel con sus escalas de medición, los cuales se encuentran contenidos en el anexo 1. Estos instrumentos permiten identificar aquellos procesos prioritarios para el desarrollo de capacidades organizacionales en gestión de proyectos. Adicionalmente se realizarán entrevista al Secretario de Seguridad Operacional, los tres Coordinadores de los grupos que componen la SSOAC e ingenieros pertenecientes a estos Grupos, empleando para ello un cuestionario semiestructurado, de manera que se puedan identificar los aspectos relevantes frente a las políticas y cultura organizacional en la gestión de proyectos.

La clasificación del tipo de inferencia de la investigación realizada corresponde al método inductivo, ya que se basa en el análisis del fenómeno observado. El análisis de los datos obtenidos permite llegar a establecer conclusiones.

El periodo temporal en que se realiza la investigación es de tipo transversal, ya que la recopilación de datos se realizará en un solo momento.

7.2 Análisis Externo

El Análisis FODA o Matriz FODA es una metodología de estudio de la situación de una organización o empresa en su contexto y de las características internas (situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. (Ballesteros, y otros, 2010)

En este trabajo se utiliza esta metodología para realizar el diagnóstico de la situación de la SSOAC y evaluar las oportunidades de desarrollo de la misma en lo que se refiere a la gestión de proyectos.

Se realiza el análisis externo de la organización a través de un análisis FODA/DOFA, a fin de conocer la situación interna de la organización, este análisis se compone de dos factores controlables: fortalezas y debilidades. Por otra parte, la situación externa se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas.

Tabla 5 Análisis DOFA

	Fortalezas	Debilidades
Análisis Interno	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con gran experiencia en el sector aeronáutico colombiano. • Al ser entidad del Estado, se desarrollan proyectos de certificación de productos aeronáuticos sin costo alguno. • Capacidad de Inversión • Se dispone de personal altamente calificado en temas relacionados al sector aeronáutico. • Formación del personal • Única Autoridad aeronáutica en el país 	<ul style="list-style-type: none"> • Al interior de la organización no se cuenta con personal capacitado en la gestión de proyectos • Falta de talento gerencial (gerente de proyectos). • Procesos desactualizados u obsoletos • Falta de tecnología necesaria • No tener la capacidad para poder gestionar los proyectos de manera eficaz y eficiente. • Salarios bajos
	Oportunidades	Amenazas
Análisis Externo	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidades en el mercado (sector aeronáutico) • Crecimiento rápido del sector aeronáutico • Eliminación de barreras comerciales en los mercados exteriores • Ausencia de competencia • Hay una tendencia creciente en el desarrollo de productos y partes aeronáuticas en el país. • Posterior a la COVID-19, se observa una mejora de la situación económica del sector aeronáutico a nivel mundial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todavía hay falta de seguridad en los compradores de productos aeronáuticos fabricados en Colombia • Cambio en la regulación aeronáutica de los principales Estados de diseño que limitan la comercialización de partes y productos aeronáuticos fabricados en Colombia. • Al tratarse de una entidad estatal, los cambios en el gobierno puede ser una amenaza.

Fuente: Elaboración propia

El análisis FODA, constituye una herramienta de importancia en todas las organizaciones, sus bases se fundamentan en conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización que se desea analizar el cual puede tratarse de la totalidad de la empresa o un área específica. Con este análisis la organización puede tomar medidas correctivas, donde considere que tiene falencias para mejorarlas y fortalecer las características donde se destacó.

En el presente trabajo, se analizó la SSOAC de la Aeronáutica Civil, donde se desarrolló un análisis FODA, donde posteriormente, con el resultado obtenido del instrumento de medición del modelo de madurez seleccionado, se planteará un Plan de Mejora o PHVA, con la finalidad de fortalecer las debilidades y crear barreras para las amenazas internas y externas de influyen con pueden llegar a influir con la correcta gestión de los proyectos asignados a la SSOAC.

7.3 Análisis Interno

Se aplicará el instrumento de nivel de madurez con base en el estándar propuesto por Harold Kerzner (Kerzner , 2001). Los cuestionarios cuentan con una serie de preguntas que permitirán analizar el grado de madurez en que se encuentra la organización frente a la gerencia de proyectos. La aplicación del cuestionario se realizará de manera personal.

Posterior a esto se realizara análisis de los datos obtenidos a fin de establecer el nivel de madurez en el que se encuentra la organización, en lo relacionado con la gestión de proyectos, por consiguiente definir el alcance que tendrá la oficina de gestión de proyectos teniendo en cuenta el diagnóstico realizado, se trabajará bajo el modelo de Competency Continuum (Gerard M, 2004) con el que se identifican los componentes de la PMO que se adaptan a las condiciones de la SSOAC.

Por último, para diseñar la PMO en la SSOAC se utilizará como base el PMBOK en su sexta edición (Institute Project Management, 2017), sus conceptos y metodologías de administración de proyectos.

7.4 Población, muestra y ficha técnica

La población objeto de estudio está compuesta por ingenieros que hacen parte del direccionamiento estratégico de la SSOAC, como lo son: Dirección de Estándares de Vuelo,

Grupo de Inspección de Aeronavegabilidad, Grupo de Operaciones y Grupo de Certificación de Productos Aeronáuticos y sus respectivos los coordinadores.

Para seleccionar la muestra el interés se entra sobre las personas a quienes se le recolectaran los datos, para lo cual depende del planteamiento del problema, los alcances de la investigación, las hipótesis formuladas y el diseño de la investigación. (Sampieri & Mendoza , 2018, pág. 197)

El tipo de muestra con el que se trabajó corresponde a un muestreo no probabilístico. La muestra no probabilística o dirigida subgrupo de población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación. (Sampieri & Mendoza , 2018, pág. 200), como vemos en la ecuación 1, fórmula para el tamaño de la muestra.

Ecuación 1

$$n = \frac{NZ^2PQ}{NE^2+Z^2PQ}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- N= Tamaño de la población
- P = Variabilidad positiva de 0,5
- Q = Variabilidad negativa de 0,5
- Z = Nivel de confianza
- E = Grado de precisión o error

$$n = \frac{30 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{30 * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 27.8$$

El cálculo del tamaño de muestra apropiado se validó empleando el software *Decision Analyst STATS 2.0* propuesto por el autor (Sampieri & Mendoza , 2018, pág. 203)

Figura 3 *Decision Analyst STATS 2.0*



Fuente: (Sampieri & Mendoza , 2018)

FICHA TÉCNICA:

Tabla 6 *Ficha Técnica*

Características	Descripción
Periodo de recolección de datos	De febrero a marzo 2022
Ciudad de aplicación	Bogotá, Colombia
Cargos de las personas entrevistadas	<ul style="list-style-type: none"> • Secretario de Seguridad Operacional • Director de Estándares de Vuelo • Coordinadores de Grupo • Inspectores de Seguridad Operacional (Grupo de Aeronavegabilidad, Grupo de Operaciones y Grupo de Certificación de productos Aeronáuticos).
Población	30 funcionarios
Muestra	28 funcionarios

Nivel de confianza	95%
Grado de precisión	5%
Medio de recolección	Entrevista personal, encuesta impresa

Fuente: *Elaboración propia*

7.5 Definición de Variables

Tabla 7 *Identificación de variables*

No.	Nombre de la Variable	Definición de la Variable
1	Dirección de proyectos	La dirección de un proyecto se hace necesaria para la organización y mas hoy en día con la globalización mundial, donde los mercados son cada vez más competitivos, surgen nuevas demandas por parte del consumidor o la presión de otros competidores, hace que sea necesario para la organización los proyectos de forma eficaz y eficiente.
2	Desarrollo de la industria aeronáutica colombiana	En la actualidad existen falencias en la implementación de metodologías y buenas prácticas en la gestión de proyectos, lo que se traduce en demoras en la ejecución de proyectos de implementación de tecnología en materia de radio ayudas para la optimizar la navegación nacional, actualización de las regulaciones aeronáuticas, para el desarrollo de operaciones de la industria; hacen parte de diversas variables que de manera directa infieren en el desarrollo de la industria aeronáutica colombiana.
3	Oficina de Proyectos	La Oficina de Proyectos busca estandarizar y optimizar procesos en la ejecución de proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción . Además, de ser el

		gestor de la documentación, las guías y las métricas asociadas a estos procesos.
4	Madurez en gestión de proyectos	En la organización existe poco conocimiento sobre la implementación de modelos de madurez que permitan a través del desarrollo del conocimiento, aprendizaje organizacional, control de gestión e implementación de sus instrumentos, aplicarlos como herramientas que ayuden a tomar decisiones de forma sistémica y más acertadas en relación con la gestión de proyectos.
5	Procesos estandarizados	En la organización con respecto a la gestión de proyectos y sus procesos, estos no se encuentran documentados, no disponen de una forma generalizada de llevarse a cabo y no se utilizan herramientas que los faciliten. Surge la necesidad de desarrollar e implementar procesos estandarizados
6	Proyecto	Partiendo de la definición de proyecto, un proyecto es una planificación, que consiste en un conjunto de actividades a realizar de manera articulada entre sí, con el fin de producir determinados bienes o servicios capaces de satisfacer necesidades o resolver problemas, dentro de los límites de un presupuesto y de un periodo de tiempo dados. Para que un proyecto esté bien diseñado y formulado, al interior de la SSOAC se debe explicar cuál es su finalidad, sus objetivos, beneficiarios, productos, actividades, cronograma, presupuesto, entre otros.
7	Gerente de proyectos	El gerente de proyectos es la persona que se encarga de la planificación, ejecución y seguimiento de un proyecto desde el inicio hasta el fin con la finalidad de alcanzar los objetivos establecidos por la organización.

Fuente: *Elaboración propia*

7.6 Instrumento de medición

Los elementos que se van a medir para determinar el grado de madurez en la gestión de proyectos de la SSOAC de la Aeronáutica Civil son los siguientes: abarcando los 5 niveles propuestos en el modelo de Kerzner. (Kerzner , 2001)

Nivel 1 que corresponde al Lenguaje Común: las variables Gestión del tiempo, Manejo de costos, Recursos humanos, Obtención, Calidad, Riesgos y Comunicación. (Kerzner , 2001)

Nivel 2 Procesos Comunes: Reconocimiento de los beneficios de la gerencia de proyectos, Soporte organizacional en todos los niveles, Reconocimiento de la necesidad de metodologías y procesos, de la necesidad de Control de Costos y Capacitación en Gerencia de Proyectos. (Kerzner , 2001).

Nivel 3 Metodología Única: Que se relaciona con Procesos integrados, Soporte de la cultura organizacional (Cultura cooperativa), Metodología Informal (Guías y listas de chequeo), Excelencia conductual. (Kerzner , 2001).

Nivel 4 Evaluación comparativa: se medirá el Establecimiento de una Oficina de Proyectos, Recolección permanente de información de industrias similares o de otras áreas de negocio, Medición de procesos y metodologías de gestión de proyectos y Evaluación aspectos de la cultura organizacional, que afectan el desarrollo de los proyectos. (Kerzner , 2001).

Nivel 5 Mejoramiento Continuo: se tendrá en cuenta las variables como es el Registro de Lecciones Aprendidas, Transferencia de Conocimiento, Planeación de capacidad y desarrollo de competencias en gestión de proyectos y la Planeación Estratégica para la planeación de los proyectos. (Kerzner , 2001).

La medición realizada al implementar el modelo de madurez de Harold Kerzner puede determinar cuan maduro es un proceso.

El modelo de Kerzner se divide en 5 niveles

Tabla 8 Modelo de Kerzner

Nivel	Descripción	Instrumento de Medición
Nivel 1. Lenguaje Común	Conocimiento básico en gerencia de proyectos y terminología común	<p>Cuestionario de 80 preguntas relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión del alcance • Gestión del tiempo • Manejo de costos • Recursos humanos • Obtención • Calidad • Riesgos • Comunicación <p>Puntaje máximo total para este nivel: 800 puntos.</p> <p>Mayor a 600 puntos: la organización está bien posicionada para comenzar a trabajar en el Nivel 2 del modelo.</p>
Nivel 2. Procesos Comunes.	La organización reconoce la necesidad de definir procesos, para que el éxito de un proyecto pueda ser repetido en otros.	<p>Cuestionario de 20 preguntas relacionadas con: (-3 -2 -1 0 +1 +2 +3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de los beneficios de la gerencia de proyectos • Soporte organizacional en todos los niveles • Reconocimiento de la necesidad de metodologías y procesos • Reconocimiento de la necesidad de Control de Costos

		<ul style="list-style-type: none"> Entrenamiento en Gerencia de Proyectos <p>En este nivel se requiere un puntaje mayor a 6 puntos para pasar al siguiente nivel</p>
Nivel 3. Metodología Única	Existe una metodología única que direcciona el desarrollo de todos los proyectos.	<p>Cuestionario de 42 preguntas</p> <p>Relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> Procesos integrados Soporte de la cultura organizacional: <p>Cultura cooperativa</p> <ul style="list-style-type: none"> Metodología Informal: Guías y listas de chequeo. El papeleo es mínimo. Se percibe retorno de la inversión en el entrenamiento. Excelencia conductual: Distinción entre proyectos (líderes y equipos productivos) y líneas operativas. <p>Se requiere un puntaje mayor a 169 puntos para pasar al siguiente Nivel.</p>
Nivel 4. Evaluación Comparativa	La organización reconoce la necesidad de evaluación del proceso de gestión de proyectos para mantener una ventaja competitiva.	<p>Cuestionario de 25 preguntas, en escala de calificación: (-3 -2 -1 0 +1 +2 +3)</p> <p>Relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de una Oficina de Proyectos Recolección permanente de información de industrias similares o de otras áreas de negocio.

- Medición de procesos y metodologías de gestión de proyectos.
- Evaluación aspectos de la cultura organizacional, que afectan el desarrollo de los proyectos.

Dependiendo el valor de la sumatoria de los resultados obtenidos, se establece la siguiente clasificación:

- Benchmarking Cuantitativo: Mejora de la metodología y los procesos. Puntaje superior a 25 puntos.
- Benchmarking Cualitativo: Grado de adopción de las prácticas de gestión de Proyectos. Resultado Superior a 12 puntos.
- Resultados combinados: Resultado superior a 37 puntos.

Nivel 5. Mejoramiento Continuo	Mejora continua con base en retroalimentación cuantitativa y aplicación de nuevas ideas y tecnología.	El instrumento de análisis establece 16 preguntas basadas en los cambios de mejora continua, como se relacionan a continuación: Escala de medición: (-3 -2 -1 0 +1 +2 +3) <ul style="list-style-type: none"> • Registro de Lecciones Aprendidas: • Transferencia de Conocimiento
---	---	---

-
- Planeación de capacidad y desarrollo de competencias en gestión de proyectos.
 - Programa de “ Mentoring ” desarrollado por la Oficina de Proyectos.
 - Planeación Estratégica para la planeación de los proyectos

Las puntuaciones de 20 o más son indicativas de una organización comprometida con la evaluación comparativa y la mejora continua

Fuente: (Kerzner , 2001)

Los formularios correspondientes al modelo de madurez seleccionado se encuentran contenidas en el anexo 1 del presente trabajo de grado.

Validación de instrumento de medición

El instrumento de medición a ser empleado hace parte de la metodología propuesta en el modelo de madurez de Harold Kerzner (Kerzner , 2001), en este sentido el instrumento de validación no requiere de validación.

8. Contribuciones Originales Esperadas

El beneficio principal que busca la implantación de una oficina de gestión de proyectos al interior de la SSOAC es la estandarización de procesos y procedimientos en lo relacionado con la gestión de proyectos, esta implementación generará una serie de beneficios y valor agregado a la Organización, de los cuales, algunos de ellos se relacionan a continuación:

- Mejoría de los resultados de la Secretaría.
- Disminución de los tiempos de ejecución de los proyectos.
- Reducción del costo de los proyectos.
- Reducción en los tiempos de respuesta de las solicitudes
- Estandarización de los procesos internos
- Incremento de la frecuencia de los proyectos sin fallas
- Control de proyectos claro y transparente
- Estandarización en los procedimientos de los proyectos
- Utilización metódica de herramientas y técnicas de gestión de proyectos

9. Cronograma de Actividades

Figura 4 Cronograma propuesto

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Tarea 1												
Tarea 2												
Tarea 3												
Tarea 4												
Tarea 5												

Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5
Análisis interno SSOAC, recolección de información	Análisis de resultados	Aplicación modelo de madurez	Análisis de resultados y diseño de estrategias	Elaboración plan de implementación PMO

Fuente: Elaboración propia

10. Referencias

- Aeronáutica Civil de Colombia. (2019). *Plan estratégico aeronáutico 2030*. Bogotá.
- Aviation, M. (21 de Septiembre de 2016). *MPL Aviation parts manufacturer and logistic services*.
Obtenido de <http://mplaviation.com/>
- Ballesteros, H., Verde, J., Costabe, M., Sangiovanni, R., Dutra, I., Rundie, D., . . . Bazán, L. (2010).
Análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas). *Revista Uruguaya de Enfermería*, 8-17.
- Civil, A. (2016). *Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil* . Obtenido de
<https://www.aerocivil.gov.co/>
- Colombia CO. (s.f.). Obtenido de
<https://investincolombia.com.co/es/sectores/manufacturas/aeronautica>
- Elizabeth Pérez, I. P. (2014). Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas. *SciELO Cuba* , 184-198.
- Gerard M, H. (2004). Envolving the project management office: a competency continuum. *Information Systems Management* , 45-51.
- Higuera, E. L. (2019). Modelos de madurez en la gerencia de proyectos. *Negonotas Docentes*, 11-22. Obtenido de <https://revistas.cun.edu.co/index.php/negonotas/article/view/572>
- Institute Proyect Management. (2017). *Guía de los fundamentos para la direccion de proyectos: Guía del PMBOK Sexta edición*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Institute, P. M. (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* . Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Institute, P. M. (2021). *Guia de los Fundamentos para la Direccion de Proyectos Guia del PMBOK*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Kerzner , H. (2001). *Using the Project Management Maturity Model: Strategic Planning for Project Management*. Wiley, 2005.
- Kerzner, H. (2005). *Using The Project Management Madurity Model* . New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kerzner, H. (2009). *Project Project Management Management - A Systems Approach To Planning, Scheduling And Controlling*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Liendo, A. C. (2012). *Project - Tools Herramientas para la Gestión de Proyectos* . Obtenido de <https://projectools.wordpress.com/modelos-de-madurez-en-gestion-de-proyectos/>

- Lima, R. (2004). Gestión de proyectos con OPM3: el caso Promon.: *PMI® Global Congress 2004*. Buenos Aires, Argentina: Newtown Square, PA: Instituto de Gestión de Proyectos.
- Meter, W. (s.f.). *work meter*. Obtenido de <https://www.workmeter.com/blog/gestion-de-proyectos/>
- Ministerio de Transporte. (30 de enero de 2004). Diario oficial No. 45.446 . Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Transporte. (16 de mayo de 2017). Decreto Número 823. Bogotá, Colombia.
- Olariaga, O. (2016). Análisis del desarrollo reciente del transporte aéreo en Colombia. *Revista Transporte y Territorio*, 122-143.
- Pinto, J. (2015). *Gerencia de proyectos cómo lograr la ventaja competitiva*. Bogotá: PEARSON.
- platform., I. (2010). *ITM Platform*. Obtenido de <https://www.itmplatform.com/es/blog/nivel-de-madurez-ppm-que-es-y-como-incrementarlo/>
- Portocarreño, V. (205). La gerencia de proyectos: base del desarrollo de un país en el siglo XXI. *Gestión en el tercer milenio*, 71-74.
- Redondo, A. (marzo de 2017). *Universidad para la cooperación internacional*. Obtenido de <https://uci.ac.cr/gspm/modelo-de-madurez-direccion-proyectos/>
- Rodríguez, I., Sbragia, R., & Gonzalez , F. (2002). Oficina de gerencia de proyectos: Teoria y practica. *Espacios*, 1-6.
- Salas, A. (marzo de 2017). *Universidad para la Cooperación Internacional*. Obtenido de ¿Conoce cuál es el Modelo de Madurez de su organización?: <https://uci.ac.cr/gspm/modelo-de-madurez-direccion-proyectos/>
- Sampieri, R. H., & Mendoza , C. P. (2018). *Metodología de la investigación* . Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodologia de la investigación*. Ciudad de Mexico: Mc Graw Hill.
- Shek, I. M. (2013). El enfoque de gestión de proyectos en las organizaciones dedicadas a proyectos de investigación: caso grupo de investigación GIRH. *Casos empresariales EAN*, 150-161.
- Urbina, G. B. (2013). *Evalaución de proyectos*. Mexico D.F: Mc Graw Hill.