



INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES

DIPLOMADO EN GESTIÓN Y EVALUACIÓN

DE PROYECTOS

**PLAN DE NEGOCIOS PARA EL DESARROLLO DE UN
SISTEMA AUTOMATIZADO DE MONITOREO DE VUELO
PARA EMPRESAS DE TRANSPORTE AÉREO.**

Ing. LENÍN M. ECHEVERRÍA

Quito, Agosto 2010

TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN EJECUTIVO	Pág. 3
2. SITUACIÓN ACTUAL	Pág. 5
3. MARCO TEÓRICO	Pág. 13
4. AMBIENTE EXTERNO	Pág. 23
5. ESTRATEGÍA DE NEGOCIO	Pág. 27
6. FACTIBILIDAD TÉCNICA	Pág. 33
7. FACTIBILIDAD FINANCIERA	Pág. 37
8. CONCLUSIONES	Pág. 42
9. ANEXOS	Pág. 44

1. RESUMEN EJECUTIVO

ProAction System busca un financiamiento del 60% para desarrollar un sistema automatizado de monitoreo de vuelo que se implementará en las empresas de transporte aéreo; proyecto que rendirá en 3 años utilidades netas de \$20.042,02.

a. Historia de la organización

ProAction System es una empresa dedicada al desarrollo de sistemas informáticos empresariales, posiciona en el mercado desde el año 2000 e integrada por profesionales de alta calidad, especializados en diferentes campos que lo exige el mercado actual; permitiendo así, brindar sus servicios a empresas tales como Constructora Norberto Odebrecht, Empresa de Centro Histórico, Museo de la Ciudad, Panadería Arenas, Distribuidora de Licores Alpacific, Tame, Aerogal, Vip, entre otras.

b. Mercado

El sistema informático objeto de estudio del presente proyecto de inversión, está dirigido a empresas aeronáuticas que poseen aproximadamente más de 5 aeronaves para brindar sus servicios a la ciudadanía, lo que involucraría tener en su flota entre 70 y 100 tripulantes de cabina y pasajeros.

c. Descripción del Producto

“AirSystem ver. 5.0”, permitirá brindar una herramienta para la toma de decisiones en el Centro de Control Operacional de las aerolíneas, emitiendo información relacionada a la bitácora de vuelo, tripulación de vuelo, combustible consumido, rutas principales y alternas de navegación, ubicación actual de las aeronaves en un momento determinado, entre otras.

d. Estrategia

La empresa busca con este proyecto, posicionarse con mayor fuerza en el mercado aeronáutico, proyectándose en los próximos 3 años el ingreso al mercado internacional.

e. Datos Financieros

La utilidad neta del proyecto será de \$20.042,02

2. SITUACIÓN ACTUAL

a. Información básica de la empresa

Actualmente ProAction System se encuentra brindando sus servicios de consultoría en las operaciones aéreas a las empresas de transporte aéreo Tame y Aerogal.

Su prestigio en el mercado aeronáutico, ha sido ganado gracias a la investigación permanente de nuevas soluciones empresariales que día a día lo han requerido sus clientes y por la integración de profesionales especializados en campos tales como el desarrollo de sistemas informáticos, operaciones aéreas e ingeniería de vuelo.

b. Producto a desarrollarse

“AirSystem ver 5.0” será la nueva versión del sistema integrado para el control operacional aeronáutico desarrollado por la empresa ProAction System. Este sistema informático integrará como nuevo subsistema/módulo al monitoreo de vuelo en las operaciones aéreas; módulo que en la actualidad es requerido en las aerolíneas para el apoyo a la toma de decisiones.

El sistema informático se desarrollará con herramientas de software Libre¹ de última tecnología basadas en la web, permitiendo su fácil acceso por medio de un navegador de internet; además, una inmediata actualización de las nuevas funcionales o requerimientos personalizados por parte de las aerolíneas.

c. Quiénes desarrollarán el proyecto

El proyecto se desarrollará por un equipo multidisciplinario de profesionales con experiencia en las operaciones aéreas y desarrollo de sistemas informáticos empresariales.

d. Historial del sistema informático “AirSystem”

“AirSystem” se encuentra en el mercado desde el año 2000, sus primeras versión fueron desarrolladas con herramientas informáticas de software licenciado que permitían cumplir con los requerimientos tecnológicos de sus clientes; sin embargo, la tecnología que día a día presenta cambios sustanciales, obliga a que los sistemas informáticos cumplan con ciertos requisitos de mejoramiento y actualización en sus herramientas.

¹ Software Libre: "El software Libre es una cuestión de la libertad de los usuarios de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software".

Un cambio radical en “AirSystem” fue la migración (ver. 4.0) a una plataforma informática basada en software libre. Este cambio fue gracias a un análisis tecnológico y empresarial que permitió aumentar sus beneficios y disminuir los costos involucrados en el desarrollo e implantación en las aerolíneas; por tal razón, la versión 5.0 del sistema informático se mantendrá con la misma plataforma informática de su antecesor, con la integración de nuevas funcionalidades.

e. Visión y Misión de la empresa

Visión.- Para el año 2015 estar posicionados entre las principales organizaciones más competentes y prestigiosas dentro del mercado aeronáutico, con una importante proyección y reconocimiento internacional, ofreciendo consultoría en las operaciones aéreas por medio de sistemas informáticos especializados.

Misión.- Ser facilitadores de innovación, desarrollo y competitividad a las empresas de transporte aéreo, a través de herramientas informáticas que apoyen al cumplimiento de su gestión.

f. Actividades recientes de la empresa.

La empresa durante los últimos 5 años ha dedicado sus esfuerzos a ofrecer consultoría informática a las principales empresas de transporte aéreo nacional.

g. Matriz de Involucrados.

Con la finalidad de analizar los diferentes involucrados del proyecto en mención, a continuación se describe la Matriz de Involucrados, matriz que permitirá determinar las diferentes necesidades vistas desde varios enfoques:

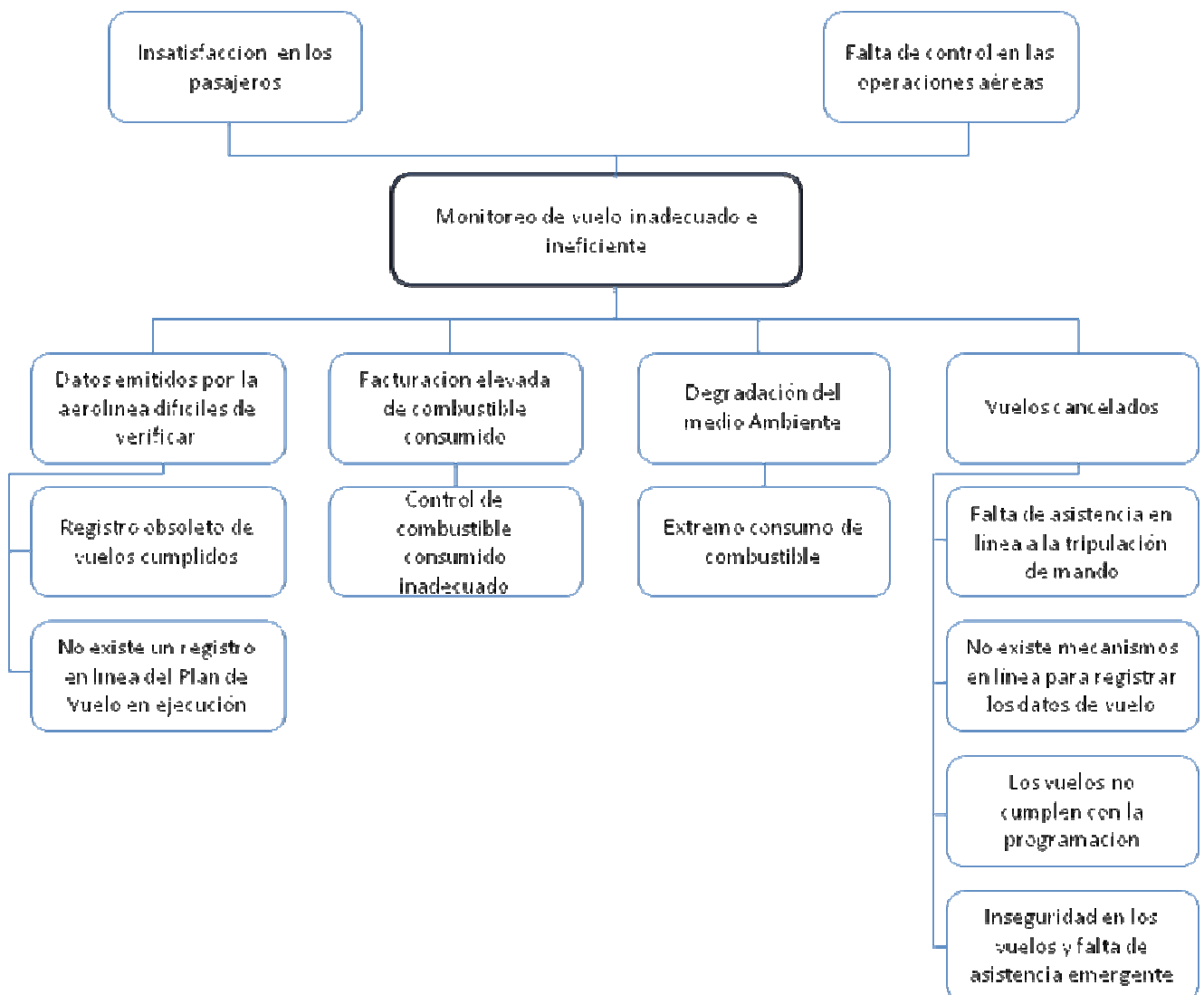
INVOLUCRADOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ACTITUDES	RECURSOS, MANDATOS Y LIMITACIONES
Dirección de Aviación Civil	Las empresas de transporte aéreo deben contar con herramientas informáticas que apoyen al cumplimiento de las RDAC (Regulaciones de la Dirección de Aviación Civil)	La información que emite la aerolínea no está respaldada de sistemas informáticos, ocasionando datos poco verificables	Apoyo al proyecto	Organización, Humanos, Financieros, Políticos, Regulaciones aeronáuticas
Aerolínea	Contar con herramientas informáticas que apoyen a la gestión del CCO (Centro de Control Operacional)	Combustible consumido sin adecuado control, registro de vuelo en herramientas obsoletas, poco control de las operaciones aéreas, falta de monitoreo permanente que apoye al cumplimiento de los vuelos	Apoyo al proyecto	Organización, Humanos, Financieros

Pasajeros	Las empresas de transporte aéreo deben optimizar sus procesos para ofrecer un mejor servicio	El servicio de transporte aéreo no cumple con los vuelos programados; no existe seguridad en los vuelos; los vuelos no cumplen a cabalidad con el itinerario; falta de control del medio ambiente; en casos de emergencia la asistencia es deficiente.	Apoyo al proyecto	Humanos
-----------	--	--	-------------------	---------

Tripulantes	Obtener una herramienta informática que apoye al cumplimiento de las operaciones	No existen herramientas informáticas para el registro de la bitácora de vuelo, control de combustible, tripulación de vuelo; desde la aeronave a la estación de radio. No existe un apoyo a la operación que pueda optimizar la seguridad del vuelo; en casos de emergencia no existe un apoyo óptimo.	Apoyo al proyecto	Humanos
Empresa ProAction System	Introducir en el mercado aeronáutico la versión 5.0 del sistema informático AirSystem	Mercado nacional demasiado limitado	Apoyo al proyecto	Humanos, Financieros, Experiencia en el mercado

h. **Árbol de Problemas.**

De acuerdo a los actores involucrados en el proyecto, se determinada el Árbol de Problemas a continuación descrito:



3. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente proyecto se ha tomado en cuenta una serie de criterios e información que respalda las decisiones adoptadas en cuanto a la selección de herramientas y metodología adoptada; por tal razón, es importante mencionar ciertos conceptos que sustentarán su contenido:

a. Plan de Negocios

En la actualidad las empresas requieren de instrumentos y metodologías que permitan promover iniciativas de inversión y ofrezcan un pronóstico lo más acertado posible de la rentabilidad de un proyecto, el mismo que demanda de una planificación y apoyándose de un Plan de Negocios permitirá diseñar un plan de acción para un nuevo negocio o en crecimiento.

“Un Plan de Negocios bien preparado y periódicamente actualizado, es un valioso instrumento de gestión, ya que durante su preparación se analiza la factibilidad de un proyecto, se buscan alternativas y se proponen directrices del mismo”², documento que debe ser flexible al cambio conforme crece un negocio.

² Salvarredy J. et al., *Gestión Económica y Financiera de Proyectos*, (Argentina: Omicron System, 2003), p.217

i. Objetivos

Los objetivos de un Plan de Negocios difieren según el momento de vida de una empresa o el tipo de negocio que se está planificando implementar; sin embargo, las razones fundamentales para su desarrollo son:

- Contar con un documento que permita presentar un proyecto a potenciales inversionistas.
- Contar con un marco de trabajo que permita identificar y evitar potenciales problemas en el desarrollo de un proyecto, disminuyendo el uso de recursos y tiempo empleado.
- Ser un plan administrativo y financiero que apoye a la operación exitosa de una nueva empresa o una que ya está operando y tiene un plan de desarrollo.
- Describir en una forma eficaz, estructurada, comprensible, breve y clara el funcionamiento de un negocio.
- Ser una guía que facilite la creación o el crecimiento de una empresa o negocio.

“El plan de negocio, business plan, plan de viabilidad, plan de empresas, o como queramos denominarlo, no es otra cosa que la materialización de toda la planificación necesaria para el comienzo de un nuevo proyecto empresarial.

Es un documento que identifica, describe y analiza una oportunidad de negocio, examinando su viabilidad técnica, económica y financiera, y desarrollando todos los procedimientos y estrategias necesarias para convertir dicha oportunidad de negocio en un proyecto empresarial concreto. Pero sobre todo, es un instrumento que ayuda al emprendedor a definir su oportunidad de negocio con una enorme profundidad.

Pero es más, el plan de negocio no es únicamente necesario para los proyectos de empresas ya establecidas, ya que un plan de negocio bien diseñado ha de ser la base sobre la que se edifiquen proyectos de diversificación o crecimiento de la actividad principal de cualquier empresa”³.

³ Galván, Hugo. Plan de Negocios. (Argentina). Disponible en World Wide Web: < <http://www.i-e.es/plan-de-negocios.htm>>

b. Monitoreo de Vuelo

Según las RDAC⁴ toda aerolínea debe contar con un sistema de seguimiento de vuelo, sea este con un monitoreo constante o no desde el centro de operaciones. Es así que un MGO⁵ detalla lo siguiente:

- “Un sistema de seguimiento de vuelo establecido en concordancia con la Subparte T de esta Parte, y adecuado para el apropiado monitoreo de cada vuelo, considerando las operaciones conducidas; y
- Los suficientes centros de seguimiento de vuelos localizados en aquellos puntos en los que resulten necesarios:
 - Para asegurar el apropiado monitoreo del progreso de cada vuelo, en relación a la salida en el punto de origen y el arribo a su destino, incluyendo paradas intermedias y desviaciones del vuelo y demoras por mantenimiento en estos puntos o paradas; y
 - Para asegurar que el piloto al mando es asistido con toda la información necesaria para la seguridad del vuelo.

⁴ RDAC: Regulaciones de la Dirección de Aviación Civil

⁵ MGO: Manual General de Operaciones

- Un explorador certificado que conduce operaciones no regulares puede contratar servicios de seguimiento de vuelos con personas distintas a su personal. En estos casos, el explotador certificado deberá aplicar únicamente el sistema de seguimiento de vuelos aceptado o aprobado para él por la DGAC⁶, y dicho operador continua manteniendo la principal responsabilidad del control operacional de cada uno de sus vuelos.
- Un sistema de seguimiento de vuelos no necesita proveer de un monitoreo constante durante el vuelo desde un centro de seguimiento de vuelo.
- Las especificaciones de operación certificado deben señalar el sistema de seguimiento de vuelos que el mismo está autorizado a usar y la ubicación de los centros de control”⁷.

Además, un monitoreo de vuelo eficiente permite:

- Ahorro de combustible.
- Cuidado del medio ambiente.
- Seguridad en los vuelos.

⁶ DGAC: Dirección General de Aviación Civil

⁷ Regulaciones Aeronáuticas, p. 9

- Información inmediata de aeropuertos alternos, clima, viento, posición real de la aeronave, efectos en cambios de ruta, datos meteorológicos, entre otros.
- Asistente inmediata en casos de emergencia.
- Disponibilidad de recursos en tierra.

c. Gestión de Proyectos

“La mayoría de los proyectos no fracasan por la imposibilidad de prever los acontecimientos futuros ni por los errores metodológicos de algunos evaluadores de proyectos que no se dan cuenta de su responsabilidad, sino que fallan principalmente por una mala gestión”⁸.

Toda organización tiene objetivos que deben ser cumplidos para alcanzar las diferentes metas que se han trazado, objetivos que a su vez deben ser acompañados por proyectos que estén relacionados con dicho fin. Estos proyectos cumplen con distintas fases, las mismas que hacen más eficiente su administración y control; son también conocidas como Fases del Ciclo de Vida del Proyecto⁹.

⁸ Lledó Pablo, et al., *Gestión de Proyectos*, (Argentina: Pearson Education, 1ra edición, 2007), p-XXIV

⁹ Fases del Ciclo de Vida de los Proyectos: Identificación de ideas del proyecto, Definición de objetivos, Diseño, Análisis y aprobación, Ejecución y operación, Evaluación ex post

Deben seguir una metodología y que junto a herramientas permitan ser una guía para su óptimo desarrollo.

d. Marco Lógico

El Sistema de Marco Lógico fue desarrollado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos entre las décadas de los 60 y 70; posee herramientas para la conceptualización, diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de proyectos, tales como: análisis involucrados (matriz de involucrados), análisis de problemas (árbol de problemas), análisis de objetivos (árbol de objetivos), análisis de alternativas (matriz de alternativas) y matriz de marco lógico.

- Análisis de Involucrados.- Indica las actitudes, deseos, recursos, políticas y prioridades de los diferentes grupos potenciales involucrados en la problemática del proyecto.
- Análisis de Problemas.- Analiza la problemática observada desde el punto de vista de los involucrados. Identifica los principales problemas y su relación causa-efecto.
- Análisis de Objetivos.- Permite identificar la situación que se tendría si se solucionara los problemas existentes e identifica la relación medio-fin entre los objetivos.
- Análisis de Alternativas.- Permite visualizar las diferentes alternativas que se pueden adoptar para solucionar los

problemas, las mismas que pueden convertirse en estrategias del proyecto.

- Matriz del Marco Lógico.- Es un sistema estructurado que permite visualizar en una sola matriz la información más relevante del proyecto.

e. Desarrollo de Software

En la actualidad el Desarrollo de Software exige apoyarse de Metodologías, Procesos y Herramientas que permitan cumplir de una forma ordenada las diferentes fases del ciclo de vida de los sistemas informáticos; y, dependiendo de factores tales como: la plataforma informática a la que va dirigida, las necesidades actuales y futuras de las empresas, tiempos establecidos para su desarrollo, entre otros; permitirán obtener un producto que cumpla o no con los requerimientos tecnológicos exigidos.

Tomando en cuenta que el Desarrollo de Software también son Proyectos y a pesar del gran esfuerzo dedicado a implementarlos a la medida de una empresa, requiere de mayor profundidad de estudio, ya que al integrar los conocimientos y fundamentos analizados en la “Gestión y Evaluación de Proyectos” podremos encontrar las siguientes observaciones:

- En las Fases del Ciclo de Vida de los Proyectos, luego de identificar las ideas, definir objetivos, realizar su diseño y analizar su factibilidad vendrá la aprobación del proyecto, el que permitirá continuar con las siguientes fases de su ciclo de vida. El desarrollo del software si bien es cierto también cumple con las respectivas Fases del Ciclo de Vida del Software¹⁰, pero estas no están orientadas a analizar su factibilidad; fase que es fundamental en todo proyecto. Por tanto, el estudio preliminar de un sistema informático no se lo realiza de forma metodológica.

- Los altos costos que muchas veces involucra el desarrollar un software requiere también de un análisis de viabilidad económica y financiera, tareas que no son cumplidas a pesar de que en la actualidad existen factores que permitirán decidir a la hora de tomar la decisión, tales como:
 - Adquirir un software a la medida de la empresa.
 - Desarrollar un software con plataforma informática Licenciada o bajo Software Libre.
 - Desarrollar un software o adquirir uno que se encuentre ya en el mercado.

¹⁰ Fases del Ciclo de Vida del Software, según MSF: Visión, Planificación, Construcción, Estabilización e Implantación

- Tiempo de vida de un software, tomando en cuenta los diferentes cambios que pueden tener las empresas o la misma tecnología.
- El mercado al que está dirigido si se piensa desarrollar un software para la venta; entre otros factores.

4. AMBIENTE EXTERNO

a. Análisis del mercado

Tomando en cuenta que en nuestro país existen reducidas empresas que brindar el servicio de transporte aéreo y que el sistema informático está más orientado para aerolíneas que tengan aproximadamente 5 aeronaves de transporte de pasajeros o superior; involucrando así, de 70 a 100 tripulantes de cabina y pasajeros que debe tener la empresa, se puede llegar a determinar lo siguiente:

i. Cientes reales

Empresa de Transporte Aéreo TAME.- Con 10 aeronaves en su flota y aproximadamente 150 tripulantes de cabina y pasajeros, es la empresa en la cual se implementó las primeras versiones del sistema informático AirSystem. En la actualidad requiere de la automatización del proceso de monitoreo de vuelo.

Empresa de Transporte Aéreo AEROGAL.- Con 9 aeronaves en su flota y aproximadamente 120 tripulantes de cabina y pasajeros, es la empresa en la cual se encuentra implementado la 4ta versión del sistema informático

AirSystem y que también requiere de la automatización del proceso de monitoreo de vuelo.

Ciudadanía.- En la implementación de un sistema de monitoreo también se puede encontrar como cliente potencial a la ciudadanía ya que obtiene ciertos beneficios directos, tales como: seguridad en el vuelo, control del medio ambiente, asistencia inmediata en casos de emergencia.

ii. Clientes potenciales

Empresa de Transporte Aéreo VIP.- Con 4 aeronaves en su flota y aproximadamente 50 tripulantes de cabina y pasajeros, es una empresa que se encuentra en crecimiento y realizando alianzas estratégicas para cumplir con su gestión y que a mediano plazo también requerirá de la automatización del proceso de monitoreo de vuelo.

b. Análisis de Competidores

i. Competidores directos

Las empresas de transporte aéreo nacionales actualmente se encuentran utilizando sistemas informáticos que apoyan a ciertos procesos de su gestión, sistemas por los cuales deben

realizar altos egresos en pagos mensuales por el uso de los mismos.

Actualmente, aún no existe en el mercado nacional un sistema que permita apoyar al cumplimiento diario del monitoreo de vuelo; así mismo, tampoco existen empresas dedicadas al desarrollo de software que hayan dedicado sus esfuerzos por automatizar los diferentes procesos que cumplen la empresas de transporte aéreo. Esto se puede deber a que el mercado nacional es realmente reducido; sin embargo, si las empresas se proyectarán a un crecimiento internacional, las cosas serían muy diferentes.

Por lo antes mencionado se puede determinar que en la actualidad no existen clientes directos en relación al producto, caso de estudio del presente documento.

ii. Competidores indirectos

En el mercado nacional no existe empresas que puedan presentar productos sustitutos que apoyen al cumplimiento del proceso de monitoreo de vuelo. El proceso actualmente se lo está registrando por medio de hojas electrónicas, único recurso informático que de alguna forma permite almacenar

los diferentes datos que se procesan en el cumplimiento del monitoreo de vuelo,

iii. Competidores potenciales

De acuerdo al ilimitado número de empresas y consultores que se dedican al desarrollo de sistemas informáticos, no se puede descartar a mediano plazo la existente de competidores que incursionen en la automatización de los procesos que se cumplen en el CCO¹¹ de las aerolíneas nacionales; sin embargo, esta no es una tarea fácil, ya que se necesita de un equipo multidisciplinario con gran experiencia en la operaciones aéreas.

¹¹ CCO: Centro de Control Operacional

5. ESTRATEGÍA DE NEGOCIO

A medida que van creciendo las operaciones en las empresas de transporte aéreo, sus plataformas de información (software y hardware) en ocasiones no responden a las nuevas necesidades del negocio. Estas empresas han invertido importantes sumas de dinero en tecnología que aún no han terminado de amortizar, lo cual se vuelve una limitante. Estas compañías en crecimiento deben tener en cuenta las posibilidades de escalabilidad de sus soluciones informáticas y decidirse por plataformas más avanzadas, pero los problemas de presupuesto detienen esa decisión que es fundamental para el crecimiento estratégico del negocio.

Utilizar un modelo Outsourcing permite a las compañías tomar ventaja de manera inmediata de los beneficios de una solución integral de negocios de Clase Mundial, sin las exigencias de flujo de caja y los requerimientos de administrar el proceso interno de manejo del software, servidores de cómputo, bases de datos, infraestructura de redes, firewalls, mantenimiento de equipos, aplicaciones y planes de contingencia, entre otros.

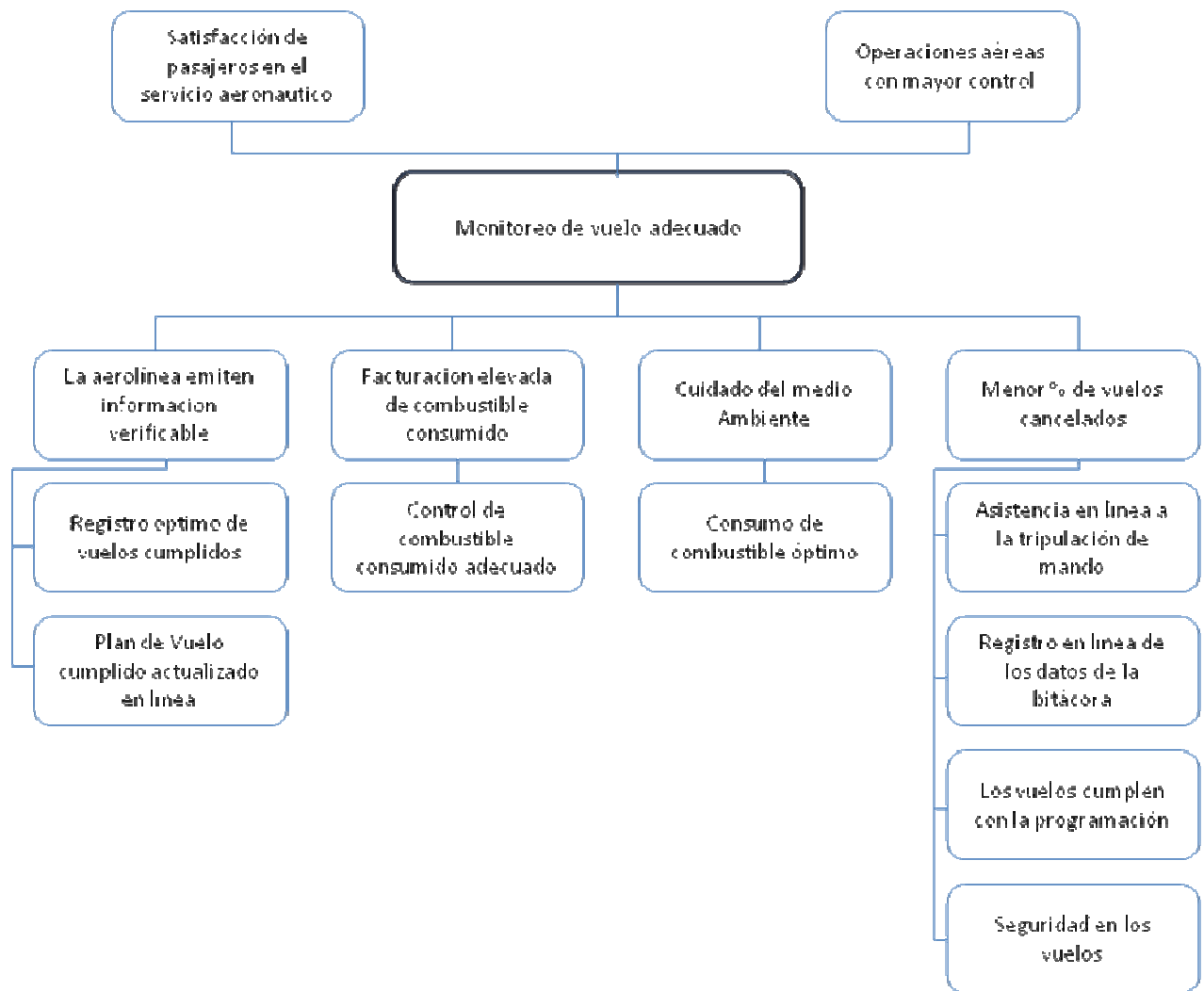
ProAction System es una empresa que se encuentra por varios años ofreciendo sus servicios a las empresas de transporte aéreo, tiempo que le ha permitido día a día ir optimizando su producto informático para el control de operaciones aéreas "AirSystem", y que actualmente se encuentra en la 4ta versión en el mercado. Producto que ha cumplido con estándares

exigidos por las máximas autoridades aeronáuticas; además, ha sido una herramienta informática que permanentemente ha apoyado a la toma de decisiones; sin embargo, y como todo sistema informático, AirSystem requiere de un mejoramiento en los procesos automatizados y la integración de ciertos módulos que las operaciones aéreas lo están exigiendo.

Tomando en cuenta que a corto plazo existirá el nuevo aeropuerto que reemplazará al aeropuerto Mariscal Sucre de la ciudad de Quito y la implementación de la nueva versión 5.0 del sistema informático AirSystem, ProAction System ve la necesidad de cambiar de estrategia de negocio colocando su sistema informático en arrendamiento, permitiendo su ingreso a través de un navegador web; el mismo que, estará alojado en un único servidor de cómputo, que cumpla con las necesidades de la tecnología actual.

a. Árbol de Objetivos

Con la finalidad de cambiar la situación no deseada descrita en el árbol de problemas y para poder cumplir con el proyecto informático, a continuación se presenta un Árbol de Objetivos:



b. Matriz de Marco Lógico

Con el objetivo de contar con una herramienta que fortalezca el diseño, ejecución y evaluación del proyecto, a continuación se describe la Matriz de Marco Lógico:

	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Empresa de transporte aéreo cumple con las RDAC (Regulaciones de la Dirección de Aviación Civil)	Indicador de cumplimiento de las RDAC	Informes de cumplimiento emitidos por la Dirección de Aviación Civil	La empresa no esté cumplimiento en su totalidad con las RDAC
PROPÓSITO	Monitoreo de Vuelo adecuado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel de cumplimiento del monitoreo de vuelo. 2. Nivel de cumplimiento de vuelos programados. 3. Nivel de satisfacción de los usuarios en el servicio. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reportes de cumplimiento del monitoreo de vuelo. 2. Reportes de vuelos cancelados. 3. Encuestas de satisfacción del usuario. 3. Reporte de pasajeros que usan el servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> * Los equipos informáticos presenten daños, los cuales no permitan el monitoreo de las operaciones * La cancelación de los vuelos se realice por factores externos. * Los usuarios no registren la encuesta de satisfacción.

COMPONENTES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control de facturación de combustible consumido. 2. Posición actual de la aeronave. 3. Disminución de vuelos cancelados. 4. Cumplimiento de tiempos de servicio y descanso. 5. Asistente en línea a la tripulación de mando. 6. Cuidado del medio ambiente. 7. Efectividad en los vuelos cumplidos. 8. Seguridad en los vuelos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indicador de facturas canceladas de combustible consumido. 2. Indicador de posición actual de la aeronave. 3. Nivel de cumplimiento de vuelos. 4. Nivel de cumplimiento de tiempos de servicio y descanso según RDAC. 5. Nivel de asistencia a la tripulación de mando. 6. Indicador de control medio ambiente. 7. Nivel de efectividad de los vuelos cumplidos. 8. Nivel de seguridad de los vuelos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte de pasajes chequeados. 2. Datos de posición actual. 3. Reporte de vuelos cancelados. 4. Reporte de tiempos de servicio/descanso de los tripulantes. 5. Encuestas de los pasajeros. 6. Reportes estadísticos del cuidado del medio ambiente. 7, 8. Bitácora de vuelo. 	<p>* Las facturas emitidas por las empresas se encuentren con problemas.</p> <p>* La aeronave haya tomado una ruta no programada.</p> <p>* Se haya solicitado autorización a la DAC para salir de las normas de las RDAC en algún vuelo.</p>
-------------	---	---	---	--

ACTIVIDADES	<p>1.1 Verificar facturas emitidas de consumo de combustible.</p> <p>1.2. Registro adecuado en bitácora de vuelo del combustible consumido.</p> <p>2.1. Registro en línea de hora salida y llegada de la aeronave.</p> <p>3.1. Registro de mantenimiento preventivo de aeronaves.</p> <p>4.1. Programación de tripulantes según RDAC.</p> <p>5.1. Emisión en línea de información relevante a la tripulación de mando.</p> <p>6.1. Integrar indicadores de control del medio ambiente.</p> <p>7.1. Cumplimiento de horas de itinerario de los vuelos.</p> <p>8.1. Cumplimiento a cabalidad de normas establecidas.</p> <p>8.2. Asistencia óptima en casos de emergencia.</p>	<p>1.1 Nivel de cumplimiento de facturas verificadas.</p> <p>1.2. Nivel de cumplimiento del registro en bitácora de vuelo del combustible consumido.</p> <p>2.1. Nivel de cumplimiento del registro en línea de hora de salida de la aeronave.</p> <p>3.1. Nivel de cumplimiento del mantenimiento preventivo de aeronaves.</p> <p>4.1. Nivel de cumplimiento de programación de tripulantes según RDAC.</p> <p>5.1. Nivel de satisfacción de la tripulación de mando.</p> <p>6.1. Nivel de control del medio ambiente.</p> <p>7.1. Nivel de cumplimiento de horas de itinerario.</p> <p>8.1. Nivel de cumplimiento de normas establecidas.</p> <p>8.2. Nivel de cumplimiento en casos de asistencia emergente.</p>	<p>1.1 Informe de facturas canceladas.</p> <p>1.2. Bitácora de vuelo.</p> <p>2.1. Bitácora de vuelo.</p> <p>3.1. Libro de registro de mantenimiento preventivo de la aeronave.</p> <p>4.1. Reportes de vuelos cumplidos por los tripulantes.</p> <p>5.1. Encuestas a la tripulación de mando.</p> <p>6.1. Estadísticas de control del medio ambiente.</p> <p>7.1. Bitácora de vuelo.</p> <p>8.1. Reportes de la DAC.</p> <p>8.1. Estadísticas de asistencia emergente.</p>	<p>* La Bitácora de Vuelo se haya extraviado.</p> <p>* El libro de mantenimiento de la aeronave no esté actualizado.</p> <p>* Los datos de la Bitácora de Vuelo estén mal registrados.</p>
-------------	--	---	--	--

6. FACTIBILIDAD TÉCNICA

a. Tamaño

Tomando en cuenta que el proyecto determina la implementación de la 5ta versión del sistema informático AirSystem, este desarrollo se lo realizará siguiendo las especificaciones técnicas del sistema actual y cumpliendo con las funcionalidades que a continuación se describen:

- Monitoreo de vuelos en línea.
- Posición actual de las aeronaves que posee la empresa.
- Datos actualizados de la aeronave cuando se lo requiera (combustible, tripulación, posición actual, peso, entre otros).
- Estadísticas de vuelos cumplidos / cancelados.
- Información actualizada a los usuarios del cumplimiento del Plan de Vuelo.



b. Localización

El sistema informático se encontrará alojado en un único servidor de información, el mismo que estará conectado al servicio de internet a contratar, con la banda ancha requerida para su correcto funcionamiento. A través de éste, las empresas que contraten el servicio deberán ingresar por medio de las claves y usuarios asignados.

c. Determinación de la Tecnología

Para cumplir con el servicio de banda ancha necesaria para que accedan los clientes reales y potenciales al sistema informático, a continuación se describen los requerimientos técnicos mínimos a contratar al ISP¹² seleccionado:

- Ancho de Banda 512kbps
- Canal dedicado 1:1
- Canal simétrico.
- Soporte y monitoreo 7x24x365

d. Costo del arrendamiento

De acuerdo a los valores determinados en el flujo de fondos neto y según los costos actuales por el servicio de internet presentados por los proveedores de internet, el costo por el arrendamiento del Sistema Informático AirSystem ver. 5.0, será de \$650.00, los mismos que se cancelarán mensualmente por medio de un contrato para 3 años por el servicio.

¹² ISP: Proveedor de Servicio de Internet

7. FACTIBILIDAD FINANCIERA

a. Selección del Proveedor de Servicio de Internet

De acuerdo a las diferentes posibilidades existentes en el mercado, se analizó 3 alternativas de contratación del servicio de internet para alojar el sistema informático en los servidores de información, y así, exista los recursos tecnológicos necesarios para acceder desde el internet a la aplicación.

Servicio de Banda Ancha para Datos

Especificaciones Técnicas Requeridas

Ancho de Banda 512kbps
 Canal de Dedicado 1 a 1
 Canal simétrico
 Soporte y monitoreo de la red 7x24x365

Evaluación de Factores Cuantitativos

	CNT	Telconet	.NET
Instalación del servicio	\$ 150.00	\$ 250.00	\$ 200.00
Costo mensual	\$ 300.00	\$ 350.00	\$ 270.00
Costo 36 meses	\$ 10,800.00	\$ 12,600.00	\$ 9,720.00
Renta de Equipos	\$ -	\$ -	\$ 20.00
Total	\$ 10,800.00	\$ 12,600.00	\$ 9,740.00

Nota: Los valores presentados son solo por motivo educativo

	CNT	Telconet	.NET
Valor Presente de Egresos	\$ 10,800.00	\$ 12,600.00	\$ 9,740.00
1/Valor Presente Egresos	1/300	1/750	1/390
	\$ 0.00009	\$ 0.00008	\$ 0.00010
Sumatoria (1/VP Egresos)	\$ 0.00027		
VFOL	0.34	0.29	0.37

Especificaciones Técnicas Ofertadas			
	CNT	Telconet	.NET
Disponibilidad	99.8	99.5	99.6
Medio de Transmisión	Cobre	Fibra Óptica	Inalámbrico
Asignación de IP's públicas	0	4	2
Sistema de monitoreo de la red	Si	Si	No

Evaluación de Factores Cualitativos

Factor	Ponderación sobre 10ptos.	Puntaje
Disponibilidad de Servicio	7	0.19
Medio de Transmisión	10	0.28
Calidad de Servicio	8	0.22
Soporte Técnico	5	0.14
Asignación de IP's públicas	3	0.08
Sistema de monitoreo de la red	3	0.08
	36	1.00

Disponibilidad de Servicio	A-B	A-C	B-C	Sumat.	VFSL Disp Serv
CNT	1	1		2	0.67
Telconet	0		0	0	0.00
.NET		0	1	1	0.33
				3	1

Medio de Transmisión	A-B	A-C	B-C	Sumat.	VFSL Med Trans
A	0	1		1	0.33
B	1		1	2	0.67
C		0	0	0	0.00
				3	1

Calidad de Servicio	A-B	A-C	B-C	Sumat.	VFSL Cal Serv
A	0	1		1	0.33
B	1		1	2	0.67
C		0	0	0	0.00
				3	1

Soporte Técnico	A-B	A-C	B-C	Sumat.	VFSL Sop Tec
A	0	1		1	0.33
B	1		1	2	0.67
C		0	0	0	0.00
				3	1

Asignación de IP's públicas	A-B	A-C	B-C	Sumat.	VFSL Asig IP
A	0	0		0	0.00
B	1		1	2	0.67
C		1	0	1	0.33
				3	1

Sistema de monitoreo de la red	A-B	A-C	B-C	Sumat.	VFSL Sis Monit
A	1	1		2	0.50
B	1		1	2	0.50
C		0	0	0	0.00
				4	1

Cuadro Resumen			
	CNT	Telconet	.NET
Disponibilidad de Servicio	0.67	0.00	0.33
Medio de Transmisión	0.33	0.67	0.00
Calidad de Servicio	0.33	0.67	0.00
Soporte Técnico	0.33	0.67	0.00
Asignación de IP's públicas	0.00	0.67	0.33
Sistema de monitoreo de la red	0.50	0.50	0.00

Cuadro Resumen							
	Pond.	A		B		C	
Disponibilidad de Servicio	0.19	0.67	0.13	0.00	0.00	0.33	0.06
Medio de Transmisión	0.28	0.33	0.09	0.67	0.19	0.00	0.00
Calidad de Servicio	0.22	0.33	0.07	0.67	0.15	0.00	0.00
Soporte Técnico	0.14	0.33	0.05	0.67	0.09	0.00	0.00
Asignación de IP's públicas	0.08	0.00	0.00	0.67	0.06	0.33	0.03
Sistema de monitoreo de la red	0.08	0.50	0.04	0.50	0.04	0.00	0.00
			0.38		0.52		0.09

Ponderación			
Factores Objetivos		3	0.60
Factores Subjetivos		2	0.40
		5	

Cuadro Resumen Final							
	Ponderación	CNT		Telconet		.NET	
VFOL	0.40	0.34	0.13	0.29	0.12	0.37	0.15
VFSL	0.60	0.38	0.23	0.52	0.31	0.09	0.06
			0.37		0.43		0.21

Mejor Opción

b. Flujo de Fondos Neto

A continuación se describe el Flujo de Fondos Neto para cumplir con el proyecto de implementación de la 5ta versión del sistema informático AirSystem.

	Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
+	Ingresos		11,700.00	23,400.00	23,400.00
-	Costos de operación y manten.	2,700.00	4,450.00	4,200.00	4,200.00
	<i>Pago de Servicio de Banda Ancha</i>		4,200.00	4,200.00	4,200.00
	<i>Costo de instalación del servicio</i>		250.00		
	<i>Equipos Informáticos</i>	1,200.00			
	<i>Gastos Varios</i>	1,500.00			
-	Depreciación		6,098.40	6,098.40	6,098.40
-	Amortización de activos diferidos				
-	Pago de intereses por los créditos recib.				
=	Utilidad antes de participación e imp.	-2,700.00	1,151.60	13,101.60	13,101.60
-	Participación a trabajadores (15%)				
=	Utilidad antes de impuesto a la renta	-2,700.00	1,151.60	13,101.60	13,101.60
-	Impuesto a la renta (25%)				
=	Utilidad neta	-2,700.00	1,151.60	13,101.60	13,101.60
+	Utilidad en venta de activos				
-	Impuesto a la util. en venta de act. (25%)				
+	Ingresos no gravables				
-	Costos de operación no deducibles				
+	Valor en libros de los activos vendidos				
+	Depreciación		6,098.40	6,098.40	6,098.40
+	Amortización de activos diferidos				
-	Inversión	18,480.00			
-	Capital de trabajo				
+	Recuperación de capital de trabajo				
+	Crédito recibido				
-	Pago del capital (amortización del princip.)				
=	Flujo de Fondos Neto	-21,180.00	7,250.00	19,200.00	19,200.00

Indicadores Financieros	
d	12%
TIR	42%
VAN	14,265.52

Financiamiento 60%	12,708.00
--------------------	-----------

Indicadores de Rentabilidad

Año	FFN	VP de los FFN	Valor recuperado	Valor por recuperar	
0	-21180.00	-21180.00		-21180.00	
1	7250.00	6473.21	6473.21	-16471.60	
2	19200.00	15306.12	21779.34	751.81	
3	19200.00	13666.18	35445.52	\$ 20,042.02	Ganancia

d	12%
VAN	14265.5
VAN	14,265.5
TIR	42%

8. CONCLUSIONES

Como se menciona en el Marco Teórico, un Plan de Negocios es un documento que materializa la planificación de un nuevo negocio o fortalece el desarrollo de uno en marcha; sumado a esto, lo citado en relación a las Fases del Ciclo de Vida de los Sistemas Informáticos, se vio necesario realizar este estudio con la finalidad de además de proyectarse al desarrollo de la nueva versión del Sistema Informático AirSystem, tener un fundamento sustentado técnica y financieramente, para iniciar con el Desarrollo del Software conociendo su factibilidad.

En la actualidad las Empresas de Transporte Aéreo cuentan con sistemas informáticos que apoyan al cumplimiento de sus procesos, sistemas informáticos que tienen altos costos; por tal razón, la alternativa del presente proyecto de arrendar el software a desarrollarse, se adapta a las necesidades de empresas nacionales e internacionales. Más aún, cuando el servicio ofertado será más eficiente ya que se encontrará centralizado en un único servidor de datos y su acceso será por un navegador de Internet, sin que involucre altos costos a las empresas para la implementación de una plataforma informática donde alojar el software.

Para un óptimo desarrollo de proyectos es recomendable basarse en metodologías y herramientas que permitan ser una guía en su ciclo de vida, tal es el caso de la presente monografía que adopto el Marco Lógico

como una herramienta de trabajo la cual fija ciertos lineamientos para cumplir con los objetivos planteados.

El cálculo de los indicadores financieros ha permitido determinar la rentabilidad del proyecto informático que se desarrollará, factor importante para la toma de decisiones en todo proyecto. Además, se ha realizado un “análisis de alternativas” para la selección del Proveedor de Servicio de Internet, herramienta impartida en la asignatura de Gestión y Evaluación de Proyectos.

La presente monografía está desarrollada con la finalidad de fortalecer un negocio privado en marcha; sin embargo, también se ha analizado los beneficios que obtendría la ciudadanía con la implementación de un sistema de monitoreo de vuelo, tales como: cuidado del medio ambiente, apoyo en la navegación aérea optimizando la seguridad de los vuelos; y, apoyo inmediato en situaciones de emergencia.

9. ANEXOS

ANEXO A

DESCRIPCIÓN DE INDICADORES

DEL MARCO LÓGICO

DESCRIPCIÓN DE INDICADORES		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
Indicador de facturas canceladas de combustible consumido	Consiste en verificar el valor de las facturas de combustible consumido emitidas por las empresas vs. el combustible consumido registrado en las bitácoras de vuelo	Total de galones consumidos en facturas / Total de galones consumidos en bitácora de vuelo
Indicador de posición actual de la aeronave	Determina la posición actual emitida por un sistema informático vs. datos históricos del vuelo. De acuerdo al tipo de aeronave, peso de la aeronave, ruta de vuelo	Posición actual de la aeronave / Datos históricos de la posición actual
Nivel de cumplimiento de vuelos	Consiste en calcular el porcentaje real de los vuelos cumplidos	Vuelos cancelados / Vuelos programados
Nivel de cumplimiento de tiempos de servicio y descanso según RDAC	Determina el control que existe en el cumplimiento de las RDAC en la programación de vuelos para los tripulantes	Registro anual, mensual, diario de tiempos de servicio, descanso / Tiempos según DRAC
Nivel de cumplimiento de facturas verificadas	Permite identificar el % de facturas verificadas que emiten las empresas vs. los valores emitidos por el sistema informático	Total de facturas verificadas / Total de facturas emitidas
Nivel de cumplimiento del registro en bitácora de vuelo del combustible consumido	Permite cuadrar los datos ingresados en bitácora de vuelo vs. reportes emitidos en el sistema informático	Combustible consumido registrado en bitácora de vuelo / Combustible consumido registrado en estación de radio por medio de sistema informático
Nivel de cumplimiento del registro en línea de hora de salida de la aeronave	Permite verificar si los datos ingresados en el sistema determinan la posición actual de la aeronave vs. datos históricos	Datos ingresados en el sistema informático / Datos históricos del vuelo
Nivel de cumplimiento del mantenimiento preventivo de aeronaves	Permite identificar si se está o no cumpliendo con el mantenimiento preventivo adecuado de las aeronaves	Mantenimiento preventivo de aeronaves / Mantenimiento preventivo según manuales técnicos.

Nivel de cumplimiento de programación de tripulantes según RDAC.	Permite verificar que la programación de vuelos de los tripulantes esté de acuerdo a las RDAC	Tiempos de servicio, descanso / Tiempos establecidos en las RDAC
Nivel de cumplimiento del monitoreo de vuelo	Identifica el cumplimiento a cabalidad del monitoreo de vuelo	Números de vuelos monitoreados / Número de vuelos realizados
Nivel de cumplimiento de vuelos programados	Identifica el cumplimiento de los vuelos programados	Total de vuelos cumplidos / Total de vuelos programados
Nivel de satisfacción de los usuarios en el servicio	Identifica la satisfacción de los usuarios en el servicio aeronáutico	Número de pasajeros por aeronave / Capacidad máxima de la aeronave
Indicador de cumplimiento de las RDAC	Permite verificar el cumplimiento de las RDAC en los campos relacionados a las operaciones aéreas	Información emitida por la aerolínea / Regulaciones de la Dirección de Aviación Civil