



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Evaluación de la factibilidad de diferir el inicio de la
inspección de mantenimiento Segmento 10 de la aeronave
Fokker F60 Naval AE-565**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de
Ingeniero Industrial con mención en Gestión Logística

Alberto Belevan Injoque

Revisor:
Dr. Ing. Omar Armando Manuel Hurtado Jara

Piura, noviembre de 2022

NOMBRE DEL TRABAJO

1. TSP_Alberto Belevan Injoque.pdf

AUTOR

Alberto Belevan

RECUENTO DE PALABRAS

6182 Words

RECUENTO DE CARACTERES

37307 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

36 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

690.9KB

FECHA DE ENTREGA

Aug 29, 2023 1:12 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 29, 2023 1:12 PM GMT-5**● 11% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Dedicatoria

A Dios, ya que todo proviene de Él; a mis padres y abuelos, por su inestimable apoyo; y a la Marina de Guerra del Perú, por su invaluable formación.





Resumen

La Marina de Guerra del Perú cuenta con la aeronave Fokker 60 Utilitaria Naval AE-565 para realizar diversas operaciones aéreas por todo el territorio nacional. Estas operaciones se encuentran a cargo de la Fuerza de Aviación Naval y son de vital importancia para el normal funcionamiento general de la institución.

La programación de mantenimiento preventivo de dicha aeronave entró en conflicto con los requerimientos operacionales durante el mes de agosto de 2022. Debido a ello, fue necesario realizar la evaluación de la factibilidad de diferir el inicio de la inspección de mantenimiento Segmento 10 de la aeronave AE-565.

Para emitir la decisión de factibilidad, se evaluaron los aspectos técnicos, operacionales y de seguridad de las operaciones aéreas. Esta evaluación fue realizada por Servicio de Mantenimiento Aeronaval, ente técnico para la Fuerza de Aviación Naval, obteniendo un resultado positivo.



Tabla de contenido

Introducción	11
Capítulo 1 Antecedentes	13
1.1 La Marina de Guerra del Perú	13
1.1.1 Misión y visión	13
1.1.2 Funciones	14
1.1.3 Organización	15
1.2 La Fuerza de Aviación Naval	16
1.2.1 Escuadrón Aeronaval N° 11.....	17
1.3 Experiencia general	18
1.3.1 Formación	18
1.3.2 Cargos desempeñados y cursos realizados	18
Capítulo 2 Fundamentación	21
2.1 Relación teórico-práctica	21
2.2 Metodología	22
2.3 Etapas	23
2.4 Explicación de conceptos técnicos	23
2.5 Cursos relacionados.....	25
Capítulo 3 Desarrollo de la experiencia	27
3.1 Consideraciones de mantenimiento en la Fuerza de Aviación Naval	27
3.2 Pasos realizados para obtener el resultado	27
3.2.1 Programación de mantenimiento	27
3.2.2 Requerimiento operacional en conflicto	28
3.2.3 Solicitud de evaluación de factibilidad.....	28

3.2.4 Recopilación de documentación	28
3.2.5 Inspección física	28
3.2.6 Evaluación de la información obtenida.....	29
3.2.7 Consideración de manuales	29
3.2.8 Consideración de seguridad	30
3.2.9 Resultado	30
Conclusiones.....	31
Recomendaciones	33
Referencias Bibliográficas	35



Lista de figuras

Figura 1 Organigrama General de la Marina de Guerra del Perú	16
Figura 2 Organigrama de la Fuerza de Aviación Naval.....	17
Figura 3 Mapa de los cinco Zonas Navales.....	21
Figura 4 Flujograma de etapas desde el origen del problema hasta su resolución.....	22





Introducción

El objetivo del presente trabajo es describir cómo se resolvió una situación de conflicto entre la programación de mantenimiento preventivo de una aeronave de la Marina de Guerra del Perú y el requerimiento operacional de dicha institución. Ello con el propósito de dar a conocer las consideraciones técnicas, operacionales y de seguridad de las operaciones aéreas que se tuvieron en cuenta para obtener el resultado. El problema expuesto fue relevante y revistió importancia debido a que su resolución permitió que las cinco Zonas Navales del Perú puedan continuar con sus operaciones normales durante el mes de agosto de 2022.

El presente trabajo se ha estructurado en tres capítulos: en el primero, Antecedentes, se explica brevemente la misión y visión de la organización en la que se desarrollaron los eventos, así como su estructura organizacional. Asimismo, se detalla la relación de dependencia que existe entre las diferentes entidades que conforman dicha organización.

En el segundo, Fundamentación, se describen la relación teórico-práctica y las nueve etapas del proceso: Programación de mantenimiento, Requerimiento operacional en conflicto, Solicitud de evaluación de factibilidad, Recopilación de documentación, Inspección física, Evaluación de la información obtenida, Consideración de manuales, Consideración de seguridad y Resultado. Asimismo, se explican algunos conceptos técnicos relevantes para la mejor comprensión de lo descrito, a saber: Aeronavegabilidad, Mantenimiento preventivo, Inspecciones de segmento, Inspección de cinco años, Overhaul, Inspección de 1500 horas, Inspección boroscópica, Sección caliente, Recurso técnico y Extensión de recurso técnico.

En el tercero, Desarrollo de la experiencia, se detalla lo realizado en cada una de las etapas del proceso, así como el rol de las entidades que intervinieron desde el origen del conflicto hasta su resolución.

Finalmente, se presentan las conclusiones obtenidas luego de haber concluido el proceso, así como las recomendaciones para futuras situaciones que presenten características similares a la descrita.



Capítulo 1

Antecedentes

En el presente capítulo se describe la organización en general y el área específica de la institución donde se desarrolló la actividad, motivo del presente trabajo. Asimismo, se describen las subáreas específicas y las circunstancias generales relacionadas que afectaron a dicha actividad. Por último, se hace un resumen de mi experiencia profesional.

1.1 La Marina de Guerra del Perú

La Marina de Guerra del Perú (MGP) es una institución tutelar de la patria. Junto con las otras Fuerzas Armadas, cumple funciones primordiales para que sea posible la vida pacífica de la nación, de acuerdo con la Constitución Política del Perú (1993):

Las Fuerzas Armadas están constituidas por el Ejército, la Marina de Guerra y la Fuerza Aérea. Tienen como finalidad primordial garantizar la independencia, la soberanía y la integridad territorial de la República. Asumen el control del orden interno de conformidad con el artículo 137º de la Constitución (Art. 165).

Asimismo, cumple un rol fundamental en el desarrollo nacional y el control de crisis en casos de emergencia y desastres naturales, tal como lo indica la Constitución Política del Perú (1993): “Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional participan en el desarrollo económico y social del país, y en la defensa civil de acuerdo a ley” (Art. 171).

1.1.1 Misión y visión

Lo establecido en los artículos mencionados de la Carta Magna, ha quedado plasmado en la misión institucional (MGPa, 2022):

Ejercer la vigilancia y protección de los intereses nacionales en el ámbito marítimo, fluvial y lacustre, y apoyar la política exterior del Estado a través del Poder Naval; asumir el control del orden interno, coadyuvar en el desarrollo económico y social del país y participar en la Defensa Civil de acuerdo a ley; con el fin de contribuir a garantizar la independencia, soberanía e integridad territorial de la República y el bienestar general de la población.

El cumplimiento eficiente y eficaz de la misión permitirá que la Marina Guerra del Perú se acerque permanentemente a su visión institucional: “Poder Naval capaz de actuar con éxito donde lo requieran los intereses nacionales” (MGPa, 2022).

1.1.2 Funciones

Las funciones generales de la Marina de Guerra del Perú se encuentran definidas en la página web institucional (MGpb, 2022):

- Garantizar la independencia, la soberanía e integridad territorial de la República, en el ámbito de su competencia.
- Ejercer el control, la vigilancia y la defensa del dominio marítimo, el ámbito fluvial y lacustre del país.
- Participar en el control del orden interno, de acuerdo con lo establecido en la Constitución Política del Perú y la normativa legal vigente.
- Participar en la ejecución de las Políticas de Estado en materias de Seguridad y Defensa Nacional.
- Participar en la elaboración de las políticas relacionadas con el empleo de la Marina Mercante Nacional, como componente de la reserva naval.
- Desarrollar actividades de inteligencia orientadas a la Seguridad y Defensa Nacional en el ámbito de su competencia.
- Ejercer, a través de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, la autoridad marítima, fluvial y lacustre a nivel nacional, en el ámbito que le confiere la ley.
- Participar en la ejecución de las políticas de Estado en materia de desarrollo económico y social del país, defensa civil, ciencia y tecnología, objetos arqueológicos e históricos, asuntos antárticos, asuntos amazónicos, y de protección del medio ambiente, de acuerdo a la normativa legal vigente.
- Conducir las acciones de preparación, formación, capacitación, especialización, perfeccionamiento, entrenamiento, mantenimiento y equipamiento del Componente Naval de las Fuerzas Armadas, en función de los objetivos y de las Políticas de Seguridad y Defensa Nacional.
- Conducir el Sistema de Información y Monitoreo del Tráfico Acuático en el ámbito de su competencia, a través de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.
- Participar en Operaciones de Paz convocadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) u otros organismos internacionales.
- Mantener a través de los medios navales la presencia del Estado peruano en el continente antártico.

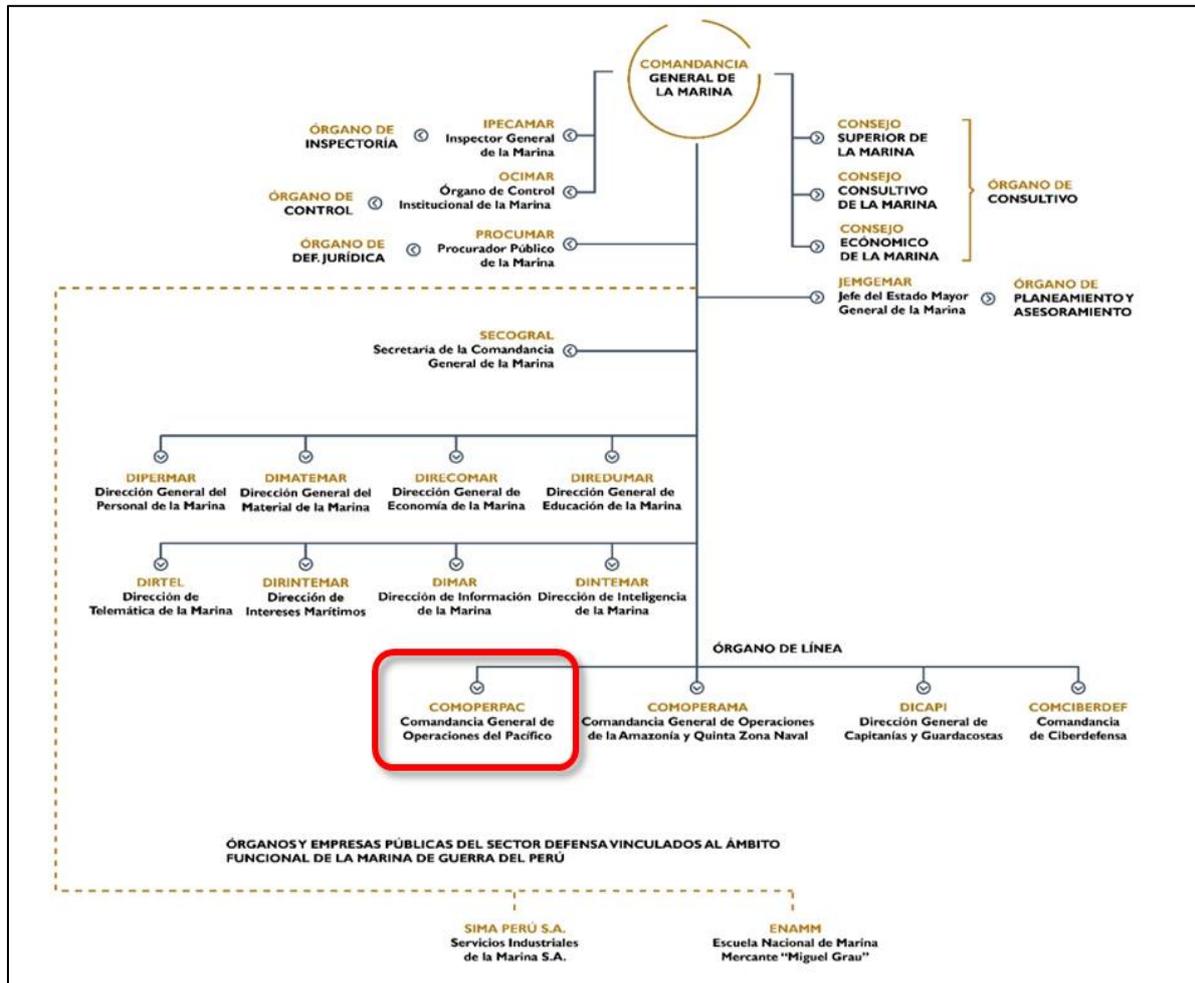
- Desarrollar la investigación académica y científico-tecnológica en el ámbito naval; así como desarrollar actividades oceanográficas, meteorológicas, biológicas y de los recursos marítimos, fluviales y lacustres; actuando por sí o en colaboración con otras instituciones nacionales o extranjeras.
- Ejercer funciones de acuerdo a ley, en el ámbito de la Cartografía Náutica y Oceanográfica del Perú, así como administrar las actividades relacionadas con las ciencias del ambiente en el ámbito marítimo, fluvial y lacustre.
- Participar con los organismos de otros sectores en la formulación de los objetivos y políticas para el desarrollo de los Intereses Marítimos Nacionales.
- Promover y participar en la investigación científica e histórica destinada a la protección del patrimonio cultural subacuático, en coordinación con el sector correspondiente.
- Promover e impulsar la industria naval a través de los Servicios Industriales de la Marina (SIMA).
- Gestionar ante el Ministerio de Defensa el patrocinio del personal militar sometido a investigaciones o procesos judiciales como consecuencia del ejercicio de sus funciones.

1.1.3 Organización

La Marina de Guerra del Perú se encuentra organizada de acuerdo con el organigrama presentado en la Figura 1. La Comandancia General de la Marina (Comgemar) tiene a su disposición órganos consultivos, de planeamiento y asesoramiento, de inspectoría, de control interno, de defensa jurídica, de apoyo, de línea administrativa y de línea operativa. Dentro de los órganos de línea operativa, existe la Comandancia General de Operaciones del Pacífico (Comoperpac).

Figura 1

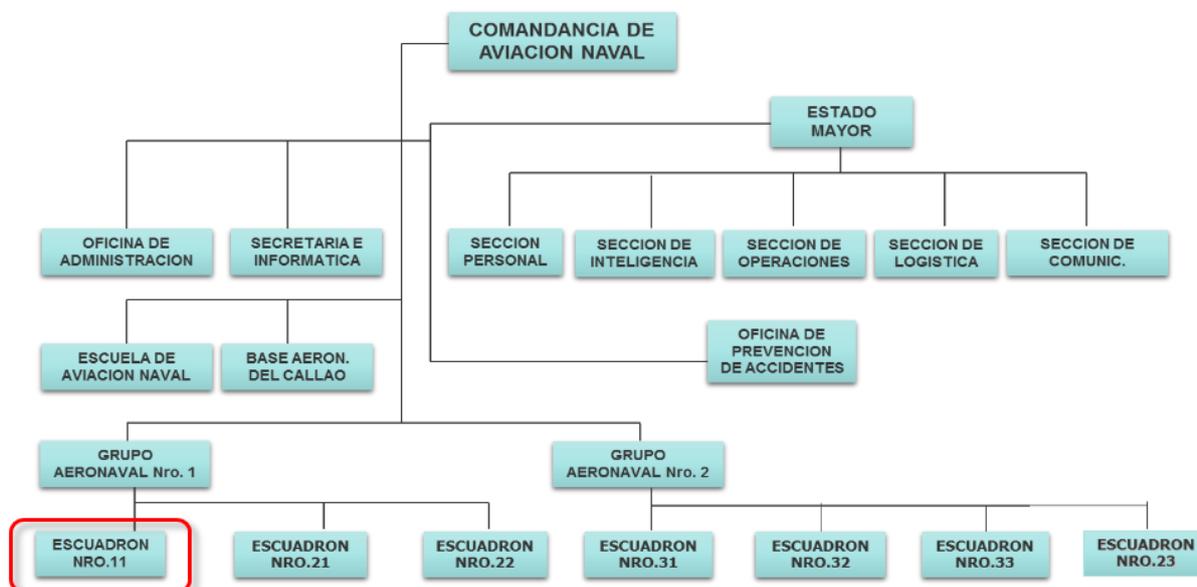
Organigrama General de la Marina de Guerra del Perú



Nota. Adaptado de MGPC (2022)

1.2 La Fuerza de Aviación Naval

La Fuerza de Aviación Naval es una Fuerza Operativa que depende directamente de Comoperpac. Se encuentra organizada de acuerdo con el organigrama que se muestra en la Figura 2. Dentro de su organización existen los Grupos Aeronavales. El Grupo Aeronaval N° 1 depende de la Comandancia de la Fuerza de Aviación Naval (Comfuavinav) y tiene a su cargo al Escuadrón Aeronaval N° 11 (EAN-11).

Figura 2*Organigrama de la Fuerza de Aviación Naval*

Nota. Adaptado de Loan-1402 (2003)

Esta Fuerza Operativa tiene la misión de: “Organizar, preparar, entrenar y conducir las operaciones de las Unidades Aeronavales, con el fin de mantenerlas en óptimo estado de alistamiento, para contribuir al cumplimiento de los objetivos de la Comandancia General de Operaciones del Pacífico” (LOAN-1402, 2003).

1.2.1 Escuadrón Aeronaval N° 11

El Escuadrón Aeronaval N° 11 depende directamente del Grupo Aeronaval N°1 y tiene a su cargo tres programas de aeronaves: Fokker 50, Fokker 60 y Beechcraft B-200. Estas aeronaves cumplen diversas misiones como: Vuelos de exploración marítima, búsqueda y rescate, evacuaciones aeromédicas, transporte de altas autoridades civiles y militares, y vuelos de apoyo logístico.

El programa Fokker 60 está conformado por las siguientes aeronaves: AE-563, AE-564, AE-565 y AE-566. Las dos últimas se encuentran configuradas como aeronaves utilitarias y cumplen diariamente la misión de realizar vuelos de apoyo logístico para el transporte de personal y carga a las diferentes Zonas Navales.

El Departamento de Mantenimiento tiene como función principal programa, ejecutar y controlar todas las actividades de mantenimiento e inspecciones, a fin de mantener la operatividad de todas las aeronaves del Escuadrón Aeronaval N° 11 (LOESAN (11)-14352, 2015). De acuerdo con el Fokker 60 Maintenance Program (Fokker Services B.V., 2015), la programación del mantenimiento preventivo de las aeronaves Fokker 60 se realiza por control calendario, por control de horas o ciclos de operación, o por control de condición de sus componentes. (p. 51).

Por control calendario, correspondía iniciar la inspección de mantenimiento Segmento 10 a la aeronave Fokker 60 AE-565 el 04 de agosto del 2022 (COMAN F-50/60 EAN-11, 2022). Sin embargo, esta programación de mantenimiento preventivo se contrapuso con el requerimiento operacional de la Marina de Guerra del Perú, ya que era necesario emplear dicha aeronave durante todo el mes de agosto para realizar varios vuelos de apoyo logístico (Comfuavinav, 2022). Esta situación obligó a tomar la decisión de evaluar la factibilidad de diferir el mantenimiento respectivo, materia del presente trabajo.

1.3 Experiencia general

1.3.1 Formación

El 29 de febrero del 2008, ingresé a la Escuela Naval del Perú y cursé durante cinco años estudios profesionales para convertirme en Oficial de Marina. El 21 de diciembre del 2012 obtuve el grado académico de Bachiller en Ciencias Marítimas Navales y el 01 de enero del 2013 el grado militar de Alférez de Fragata. Paralelamente, a través del convenio de la Escuela Naval del Perú con la Universidad de Piura, el 28 de enero del 2013 obtuve el grado académico de Bachiller en Ingeniería Industrial con mención en Gestión Logística.

1.3.2 Cargos desempeñados y cursos realizados

- Oficial de apoyo aeronaval de la Fragata Misilera FM-53 BAP Montero (2013): Fui responsable de la ejecución de todas las maniobras con helicópteros de ese buque.
- Especialidad profesional en Aviación Naval (2014-2016): Recibí instrucción teórica y práctica para desempeñarme como Piloto Naval de Ala Fija.
- Jefe de la División de Línea e Inspecciones del Departamento de Mantenimiento del Escuadrón Aeronaval N° 11 (2017): Fui responsable de la ejecución y supervisión de todas las inspecciones de mantenimiento preventivo y trabajos de mantenimiento correctivo realizados a las aeronaves de ese Escuadrón Aeronaval.
- Curso Básico de Inteligencia (2018): recibí formación en inteligencia básica y seguridad física y seguridad de la información.
- Jefe de la Escuela de Grumetes de la Cuarta Zona Naval (2019): Fui el responsable de planear, organizar, dirigir y supervisar todas las actividades académicas de esa escuela de formación básica, así como dictar clases.
- Jefe de la División de Control de Mantenimiento del Programa Fokker 50/60 (2020-2021): Fui el responsable de planear, organizar y controlar el mantenimiento preventivo del programa Fokker 50/60.
- Curso Táctico (Básico de Estado Mayor) en la Fuerza Aérea del Perú (2021): Recibí la formación necesaria para asesorar al Comando en la toma de decisiones.

- Jefe del Departamento de Mantenimiento del Escuadrón Aeronaval N° 11 (2022): Actualmente soy el responsable de planear, organizar, dirigir y supervisar todas las actividades de mantenimiento de aeronaves del Escuadrón Aeronaval N° 11.





Capítulo 2

Fundamentación

En el presente capítulo se describen las circunstancias que dan origen al problema de mantenimiento de aviación que se presentó, así como la metodología y herramientas que se utilizaron para resolverlo. Asimismo, se explican algunos conceptos técnicos relacionados con la evaluación realizada.

2.1 Relación teórico-práctica

La Marina de Guerra del Perú ha dividido el territorio nacional en cinco Zonas Navales para su más eficiente administración interna. La distribución territorial es de la siguiente manera: 1era Zona Naval (zona costa norte), 2da Zona Naval (zona costa centro), 3era Zona Naval (zona costa sur y parte oriente sur), 4ta Zona Naval (zona oriente centro y sur) y 5ta Zona Naval (zona oriente norte); tal como se aprecia en la Figura 3.

Figura 3

Mapa de los cinco Zonas Navales



Nota. MGPd (2022)

Esta Zonas Navales requieren de un permanente soporte logístico para poder operar eficaz y eficientemente. Es por ello que es necesario realizar constantemente Vuelos de Apoyo Logístico (VAL) desde la ciudad de Lima hacia las cinco Zonas Navales. En este tipo de vuelos se transporta personal y carga. El transporte de personal se realiza con la finalidad de efectuar los relevos periódicos de los diferentes cargos que ocupa el personal naval en las unidades y dependencias de la Institución. El transporte de carga abarca diferentes tipos de material, por ejemplo: uniformes, medicinas, armamento, munición, explosivos, etc.

Para la ejecución de estos VAL, la Marina de Guerra del Perú dispone de la Fuerza de Aviación Naval que, a través del Grupo Aeronaval N° 1 y del Escuadrón Aeronaval N° 11, emplea las aeronaves de los programas Fokker 60.

Para dar cumplimiento a la programación de vuelos del mes de agosto, fue necesario contar con al menos una aeronave Fokker 60 operativa. La aeronave AE-566 se encontraba en inspección de mantenimiento, mientras que la aeronave AE-565 debía cubrir los vuelos. Sin embargo, dicha aeronave estaba programada para inspección también en el mes de agosto.

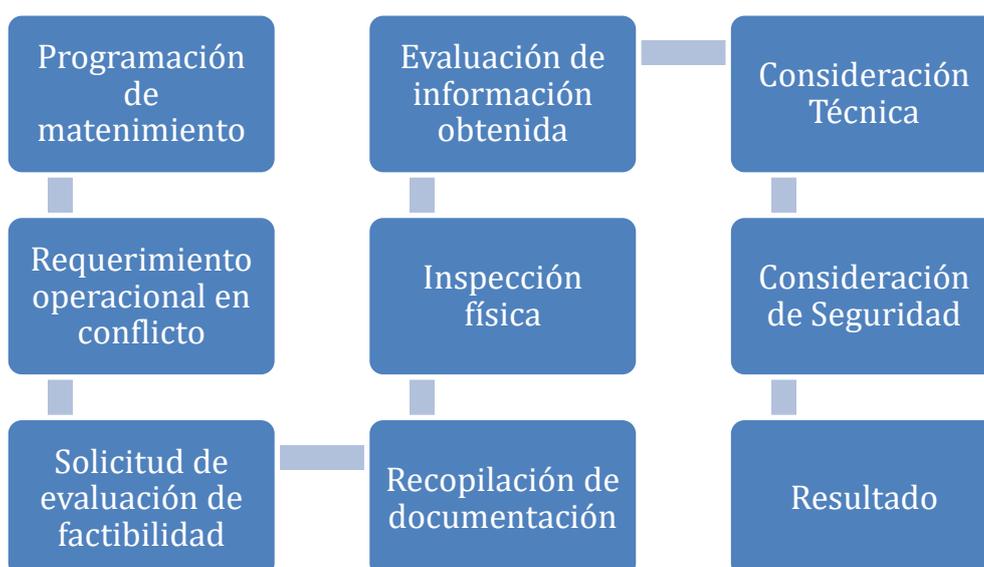
Esta situación obligó a que se realice la evaluación de factibilidad de diferir el inicio de la inspección de mantenimiento Segmento 10 de la aeronave AE-565 por necesidad operacional; sin que ello comprometa la seguridad de las operaciones aéreas

2.2 Metodología

Para llegar a la resolución del problema planteado, fue necesario realizar los siguientes pasos desde el origen hasta el resultado. Éstos se detallan brevemente en el punto 2.3 Etapas, y se muestran en la Figura 4.

Figura 4

Flujograma de etapas desde el origen del problema hasta su resolución



2.3 Etapas

- Programación de mantenimiento: la oficina de control de mantenimiento del programa Fokker 50/60 emite su programación de inspecciones.
- Requerimiento operacional en conflicto: la programación de operaciones entra en conflicto con la programación del mantenimiento preventivo a la aeronave.
- Solicitud de evaluación de factibilidad: el escuadrón aeronaval usuario (EAN-11) emite una solicitud al ente técnico para que evalúe la solución propuesta.
- Recopilación de documentación: el ente técnico recopila toda la documentación técnica que acredite la condición actual del mantenimiento de la aeronave.
- Inspección física: el ente técnico inspecciona físicamente la aeronave, a fin de verificar lo descrito en la documentación.
- Evaluación de la información obtenida: el ente técnico determina la condición actual de la aeronave, luego de evaluar toda la información obtenida.
- Consideración de manuales: el ente técnico considera lo establecido en los manuales relevantes para el caso específico.
- Consideración de seguridad: el ente técnico considera las implicancias para la seguridad de las operaciones aéreas.
- Resultado: el ente técnico emite una decisión y la comunica al usuario para su aplicación.

2.4 Explicación de conceptos técnicos

En el desarrollo del Capítulo III, se detallará qué tuvo en consideración el comité técnico para realizar su evaluación. A continuación, explicaremos el significado de algunos conceptos técnicos relevantes:

- Aeronavegabilidad: La Organización de Aviación Civil Internacional define a una aeronave aeronavegable: “Cuando una aeronave en particular está conforme a su diseño tipo, fue fabricada de acuerdo con un sistema de producción aprobado y en condiciones de operar con seguridad” (OACI, 2011).
- Mantenimiento preventivo: El mantenimiento preventivo corresponde a: “la acción de revisar de manera sistemática y bajo ciertos criterios a los equipos o aparatos de cualquier tipo (mecánicos, eléctricos, informáticos, etc.) para evitar averías ocasionadas por uso, desgaste o paso del tiempo” (Vidal, 2021).
- Inspecciones de segmento: El Fo60 Maintenance Program establece que una inspección de segmento:

Contiene tareas de mantenimiento con intervalos desde 4 meses hasta 4 años. Todas las tareas con los siguientes intervalos están incluidas: 4 meses, 8 meses, 1 año, 2 años y 4 años. Estas tareas están distribuidas en 12 segmentos de mantenimiento, los cuales deben ser realizados en intervalos de 4 meses (p.56).

- Inspección de cinco años: El Dowty Aerospace Propellers Service Bulletin establece que las hélices del programa Fokker 60 pasen por una inspección a la mitad de su Tiempo Entre Overhaul (TBO), esto es cada 5 años. (p. 4).
- Overhaul: Reacondicionamiento de una aeronave, motor, APU, tren de aterrizaje, o cualquier módulo o parte de la aeronave que ha sido sometido a desensamble completo, limpieza, inspección minuciosa, y ensamblaje, y que además su condición ha sido retornada a los más altos estándares especificados en el manual del fabricante. (Lawinsider, 2022).
- Inspección de 1500 horas: El Fo60 Maintenance Program establece que la inspección de 1500 horas de motor es una inspección de mantenimiento predictivo y preventivo al motor que incluye: Inspección boroscópica a la cámara de combustión, al ducto de salida pequeño y a la sección de turbina; asimismo, la restauración o reemplazo de todos los inyectores del motor. (p. 383-384).
- Inspección boroscópica: Renovetec (2022) indica que:
Las inspecciones boroscópicas son inspecciones visuales en lugares inaccesibles para el ojo humano con la ayuda de un equipo óptico: el boroscopio. Se desarrolló en el área industrial a raíz del éxito de las endoscopias en humanos y animales (...) el boroscopio es sin duda otra de las herramientas imprescindibles para acometer trabajos de inspección en las partes internas de determinadas máquinas sin realizar grandes desmontajes. Así, se utiliza ampliamente para la observación de las partes internas de motores térmicos (motores alternativos de combustión interna, turbinas de gas y turbinas de vapor).
- Sección caliente: “La sección caliente de un motor de turbina incluye las secciones de combustión, turbina y escape. La sección fría, por otro lado, incluye el conducto de entrada de aire y la sección del compresor” (Lavionnaire, 2022).
- Recurso técnico: Entiéndase por recurso técnico a la cantidad de días, horas o ciclos de operación disponibles de un componente de aviación o aeronave, sujeto a control calendario, horario o de ciclos, antes de su próxima inspección programada.
- Extensión de recurso técnico: Entiéndase por extensión de recurso técnico a la adición extraordinaria de recurso técnico calendario que el ente técnico puede otorgar a un componente de aviación o aeronave, por necesidad operacional, siempre que éste no haya consumido el recurso técnico horario o de ciclos

2.5 Cursos relacionados

Para realizar el presente trabajo, fue necesario contar con los conocimientos adquiridos en los siguientes cursos de ingeniería:

- **Mantenimiento:** los conocimientos sobre mantenimiento resultaron fundamentales para tener el criterio necesario al momento de evaluar todas las consideraciones técnicas relevantes en cuanto a las inspecciones de segmento del programa Fokker 60.
- **Gestión de operaciones:** los conocimientos para la gestión de las operaciones fueron necesarios al momento de tomar en consideración el impacto que tendría el hecho de tener la aeronave AE-565 inoperativa durante el periodo descrito.
- **Gestión de riesgo:** los conocimientos para la gestión de riesgos fueron relevantes ya que la decisión técnica, materia del presente informe, involucra la evaluación del impacto en la seguridad de las operaciones aéreas.





Capítulo 3

Desarrollo de la experiencia

En el presente capítulo se describe con mayor detalle el proceso realizado desde la situación que originó la necesidad de realizar la evaluación materia del presente informe hasta el resultado final. Asimismo, se explican las condiciones técnicas que se consideraron al momento de realizar dicha evaluación.

3.1 Consideraciones de mantenimiento en la Fuerza de Aviación Naval

En la MGP, la entidad técnica de mayor jerarquía es la Dirección de Alistamiento Naval (Diali), que a su vez dispone del Servicio de Mantenimiento Aeronaval (Comsermanav), para el ámbito de aviación. Por este motivo, Comsermanav se encuentra ubicado dentro de las instalaciones de la Base Aeronaval del Callo, sede de la Fuerza de Aviación Naval.

Dentro de la Fuerza de Aviación Naval, los Escuadrones Aeronavales realizan trabajos de mantenimiento de nivel I (inspecciones de línea). Todos los trabajos de mantenimiento de nivel II (inspecciones de mantenimiento menor) y nivel III (overhaul y mantenimiento mayor) son realizados por Comsermanav.

Las inspecciones de mantenimiento de segmento del programa Fokker 60 son de Nivel II, por lo tanto, la responsabilidad de éstas corresponde a Comsermanav. Sin embargo, en su ejecución también participa el escuadrón aeronaval usuario que, en este caso, es el EAN-11.

3.2 Pasos realizados para obtener el resultado

Tomando como referencia la organización descrita, explicaré los pasos que se realizaron antes y durante la evaluación para determinar la factibilidad de diferir la inspección de mantenimiento que se describe en el presente informe y cómo intervienen tanto el EAN-11 como Comsermanav.

3.2.1 Programación de mantenimiento

La Oficina de Control de Mantenimiento del programa Fokker 50/60 (COMAN F-50/60), pertenece al Departamento de Mantenimiento del EAN-11. Esta oficina lleva el control de las fechas en que debe aplicarse cada segmento de inspección. El mantenimiento preventivo del programa Fokker 60 está distribuido en 12 inspecciones de mantenimiento llamadas "segmentos". Estos segmentos se aplican en intervalos de 4 meses. Todos los segmentos

deben haberse aplicado dentro del periodo de 4 años. La fecha programada para la aplicación del segmento 10 a la aeronave AE-565 fue el 04 de agosto del 2022.

3.2.2 Requerimiento operacional en conflicto

Durante mes de julio del 2022, se encontraban en condición operativa únicamente dos aeronaves del programa Fokker 60 configuradas como aviones utilitarios para realizar VAL: AE-565 y AE-566. La aeronave AE-566 inició su inspección de mantenimiento Segmento 2 el 08 de agosto del 2022 y tuvo como fecha estimada de término el 29 de agosto del 2022.

De acuerdo con el programa de mantenimiento del fabricante, correspondía iniciar la inspección de mantenimiento Segmento 10 a la aeronave AE-565 el 04 de agosto del 2022, pudiendo iniciarse hasta 12 días después (10% del recurso técnico calendario), es decir, hasta el 16 de agosto del 2022. Considerando que el segmento 10 tiene una duración aproximada de 25 días calendario, su fecha estimada de término hubiera sido el 10 de septiembre.

No obstante, por requerimiento operacional, resultó necesario que la aeronave AE-565 continúe operativa durante el mes de agosto hasta que la aeronave AE-566 concluya su inspección de mantenimiento Segmento 2 el 29 de agosto del 2022 y pueda reemplazarla en las operaciones.

3.2.3 Solicitud de evaluación de factibilidad

Debido al requerimiento operacional descrito previamente, el EAN-11 promovió un oficio a Comsermanav, solicitando la evaluación de la factibilidad de diferir el inicio de la inspección de segmento 10 a la aeronave AE-565 hasta el término de la aplicación del segmento 2 a la aeronave AE-566.

3.2.4 Recopilación de documentación

Comsermanav, en su condición de ente técnico delegado por Diali para la Fuerza de Aviación Naval, dispuso la conformación de un comité técnico para tal fin. En mi condición de Jefe del Departamento de Mantenimiento del EAN-11, formé parte de este comité.

La primera acción del comité técnico fue solicitar toda la documentación técnica relevante de la aeronave. Se recabaron los siguientes documentos: Bitácora de mantenimiento, últimas 10 páginas amarillas, cuadro de especificaciones técnicas, cuadro de parámetros de motor en los últimos 10 vuelos, tarjeta de características, tarjeta de historial.

3.2.5 Inspección física

Una vez obtenida toda la documentación técnica, se envió a un equipo de especialistas para que efectúen la inspección física de la aeronave, ello con la finalidad de constatar que lo indicado en los documentos corresponda con la realidad. Asimismo, verificar que no exista una condición importante que no haya sido observada previamente.

3.2.6 Evaluación de la información obtenida

Se realizó la evaluación tanto de la documentación técnica como de la inspección física de la aeronave, identificando los siguientes factores relevantes a considerar:

- Motor izquierdo: Se verificó que el motor PW127-B con número de serie PCE-126041 se encuentra instalado en el lado izquierdo de la aeronave AE-565. Este motor, al momento de la evaluación, contaba con un recurso técnico horario de 17.3 horas disponibles para su siguiente inspección boroscópica y de 1500 horas de motor. De acuerdo al resultado que se obtuviera de dicha inspección, se le extendería el recurso técnico horario por hasta 500 horas más de operación antes de su próximo overhaul.
- Hélice izquierda: Se verificó que la hélice con número de serie DAP-0020 se encuentra instalada en el lado izquierdo de la aeronave AE-565. Esta hélice, al momento de la evaluación, contaba con recurso técnico calendario hasta el 6 de septiembre del 2022, antes de su próxima inspección de 5 años.
- Inspección física: De la inspección física realizada, no se encontró ninguna condición diferente a lo indicado en la documentación técnica, tampoco se encontró ninguna condición relevante que no haya sido observada previamente.

Considerando lo descrito en los párrafos precedentes, se determinó que la condición general de mantenimiento de la aeronave AE-565 era aeronavegable hasta el momento de la evaluación, encontrándose en condiciones normales de operación. Asimismo, no se detectó ninguna condición relevante, adicional a lo ya considerado, que pudiera afectar su aeronavegabilidad.

3.2.7 Consideración de manuales

El Manual de Control de Mantenimiento (MACOMAN, 2014), en su capítulo II, sección 6, párrafo 5, indica que:

Las aeronaves pueden calificar para una extensión de su tiempo calendario para su inspección por mantenimiento programado, siempre que cumplan las condiciones que se detallan a continuación:

- a) Las aeronaves que tienen ambos métodos de control, tanto limite horario y calendario, no calificarán para una extensión cuando el límite de las horas de vuelo se ha cumplido. Si el límite de tiempo calendario se ha cumplido y el límite de tiempo horario no se ha cumplido, una extensión de tiempo calendario es factible siempre y cuando no se exceda el límite horario establecido por el fabricante.
- b) Las aeronaves que no tienen limite horario, pero tienen límite de tiempo calendario, pueden ser extendidas para vuelos de apoyo de emergencia, o para contar con una aeronave de respeto sino hubiere otra disponible.

- c) Las aeronaves que solo tienen límite horario no califican para una extensión y deberá efectuarse su inspección programada al cumplir con su recurso horario establecido (p.79).

3.2.8 Consideración de seguridad

En lo referente a la seguridad de las operaciones aéreas, se consideró que el hecho de diferir el inicio de la inspección de segmento 10 representa un riesgo aceptable al no contravenir lo dispuesto en el MACOMAN. También se consideró que los componentes mayores próximos a vencer (motor PCE-126041 y hélice DAP-0020) se encuentran ambos instalados en el lado izquierdo, por lo que el motor derecho podría permitir que la aeronave aterrice con seguridad en caso de emergencia por falla del motor izquierdo. Asimismo, el riesgo es necesario, considerando que el requerimiento operacional así lo exige. Por lo tanto, siempre que se cumpla con efectuar la inspección de segmento 10, inspección boroscópica, inspección de 1500 horas al motor e inspección de 5 años a la hélice, cuando se haya consumido el recurso técnico horario del motor PCE-126041 o cuando haya vencido el recurso técnico calendario de la hélice con número de serie DAP-0020, cualquiera que ocurra primero, el riesgo para la seguridad de las operaciones aéreas está mitigado y resulta aceptable.

3.2.9 Resultado

El comité de evaluación técnica designado emitió un informe técnico donde detalla la evaluación realizada, así como las conclusiones y recomendaciones para consideración de Comsermanav.

Con base en dicho informe técnico, Comsermanav emitió la decisión de autorizar que se difiera el inicio de la inspección de segmento 10 a la aeronave AE-565. Esta decisión fue comunicada al EAN-11 para su aplicación.

Conclusiones

El Escuadrón Aeronaval N° 11 cuenta con dos aeronaves Fokker 60. A ambas aeronaves les correspondía pasar por una inspección de mantenimiento en el mes de agosto. Fue necesario contar con al menos una aeronave Fokker 60 operativa durante el mes de agosto para poder cumplir con el requerimiento operacional de vuelos de apoyo logístico.

El impacto de no contar con una aeronave que cumpla con los vuelos de apoyo logístico durante el mes de agosto hubiera afectado de manera muy significativa las operaciones de las cinco zonas navales por no contar con el soporte logístico necesario durante ese periodo.

Para resolver el problema planteado, fue necesario solicitar al ente técnico evaluar la factibilidad de diferir el inicio de la inspección de segmento 10 a la aeronave AE-565 hasta que la aeronave AE-566 termine su inspección de segmento 2.

La aeronave AE-565 se encontró en condición aeronavegable al momento de la evaluación de condición general de mantenimiento efectuada por el ente técnico. No obstante, tanto la hélice izquierda como el motor izquierdo se encontraron con el recurso técnico próximo a vencer.

El riesgo de diferir el inicio de la inspección de segmento 10 a la aeronave AE-565 para la seguridad de las operaciones aéreas, fue aceptable técnicamente y fue necesario operacionalmente. El riesgo se encontró mitigado, ya que los dos componentes mayores (hélice y motor) que se encuentran con recurso técnico próximo a vencer, estaban ambos instalados en el lado izquierdo de la aeronave, por lo que, en caso de emergencia, el motor derecho permitiría un aterrizaje seguro.

Fue factible autorizar se difiera el inicio de la inspección de segmento 10 a la aeronave AE-565 hasta que: o la aeronave AE-566 termine su inspección de segmento 2, o se consumiera el recurso técnico horario del motor PCE-126041, o venciera el recurso técnico calendario de la hélice DAP-0020, cualquier caso que ocurriera primero.

Esta solución impactó de manera significativa a las cinco zonas navales de la Marina de Guerra del Perú, permitiéndoles no interrumpir sus operaciones y trabajo administrativo al contar con el relevo de personal y transporte de armamento, munición, medicinas, víveres, etc.

La metodología utilizada para resolver el presente problema puede ser replicada para problemas similares adaptándose a cada situación específica y considerando los manuales técnicos correspondientes para cada tipo de aeronave o componente de aviación, salvo mejor parecer.

Luego de haber desarrollado el presente trabajo, he aprendido qué consideraciones técnicas de mantenimiento, operacionales y de seguridad deben tenerse en cuenta para evaluar la modificación de una programación de mantenimiento preventivo y predictivo en el ámbito de la aviación militar.



Recomendaciones

Que, para las siguientes inspecciones, se cumpla con la programación de mantenimiento preventivo y predictivo a la aeronave AE-565 y sus componentes, a fin de preservar su óptimo estado de operatividad y evitar accidentes. Lo anterior, siempre que lo permita el requerimiento operacional, en cuyo defecto, deberá evaluarse técnicamente cualquier modificación a dicha programación.

Que, se incluya en el briefing de prevuelo informar a los pilotos y mecánico de vuelo sobre la condición de mantenimiento de componentes mayores de aeronave, a fin de que consideren dicha situación para los procedimientos de emergencia.

Que, el escuadrón usuario presente una solicitud ante el ente técnico para evaluar la factibilidad de modificar permanentemente la programación de mantenimiento de las aeronaves AE-565 y AE-566; ello con la finalidad de que nunca coincidan sus inspecciones de mantenimiento programadas dentro de un mismo mes. De esta manera, no se verían afectadas las operaciones aéreas, evitándose situaciones similares en el futuro.



Referencias Bibliográficas

- COMAN F-50/60 (2022). Control de Mantenimiento del Programa Fokker 60. Departamento de Mantenimiento del Escuadrón Aeronaval N° 11.
- Comfuavinav (2022). PROMAV de agosto 2022. Comandancia de la Fuerza de Aviación Naval.
- Congreso Constituyente Democrático (29 de diciembre de 1993). Constitución Política del Perú 1993 (Edición septiembre de 2017). Congreso de la República.
- Dowty Aerospace Propellers (13 de enero de 1998). Service Bulletin emitido el 23 de septiembre de 1987. Revisión N° 10 el 13 de enero de 1998.
- Fokker Services B.V. (2015-a). Minor Maintenance. Fokker 60 Maintenance Program (Edición 2015). Fokker Services B.V.
- Fokker Services B.V. (2015-b). Out of phase maintenance. Fokker 60 Maintenance Program (Edición 2015). Fokker Services B.V.
- Lavionnaire (2022). Componentes del motor. Lavionnaire. Recuperado de: <https://www.lavionnaire.fr/EspTurboreactor.php#:~:text=La%20secci%C3%B3n%20c aliente%20de%20un,y%20la%20secci%C3%B3n%20del%20compresor>
- Lawinsider (2022). Overhaul definition. Recuperado el 05 de octubre de 2022 de <https://www.lawinsider.com/dictionary/overhaul>
- LOESAN (11)-14352 (2015). Libro de organización del Escuadrón Aeronaval N° 11. Sección II Del Departamento de Mantenimiento. Escuadrón Aeronaval N° 11.
- LOAN-1402 (2003). Libro de organización de la Fuerza de Aviación Naval. Misión y Aspectos generales. Fuerza de Aviación Naval.
- MACOMAN (2014). Manual de Control de Mantenimiento. Extensiones. Servicio de Mantenimiento Aeronaval.
- Marina de Guerra del Perú (a) – MPGa (2022). Información Institucional - ¿Qué hacemos? - Misión. Plataforma Digital Única del Estado Peruano. Recuperado el 03 de septiembre de 2022 de <https://www.gob.pe/institucion/marina/institucional>

Marina de Guerra del Perú (b) – MPGb (2022). Nosotros - Funciones. Plataforma Digital Única del Estado Peruano. Recuperado el 03 de septiembre de 2022 de <http://info.marina.mil.pe/es/nosotros/funciones/>

Marina de Guerra del Perú (c) – MPGc (2022). Organización – Organigrama. Plataforma Digital Única del Estado Peruano. Recuperado el 03 de septiembre de 2022 de <http://www.marina.mil.pe/>

Marina de Guerra del Perú (d) – MPGd (2022). Twitter Marina de Guerra del Perú. Recuperado el 14 de octubre de 2022 de https://twitter.com/naval_peru/status/1083398471036616704?lang=zh-Hant

Organización de Aviación Civil Internacional - OACI (07 de noviembre de 2011). Curso de inspector gubernamental de aeronavegabilidad - Introducción a la aeronavegabilidad. Sistema Regional de Cooperación para la vigilancia de la seguridad operacional (SRVSOP). Recuperado de: <https://www.icao.int/SAM/Documents/2011/AIRSRVSOP.11/7%20-%20Introduccion%20a%20la%20aeronavegabilidad.pdf>

Renovetec (2022). Inspecciones boroscópicas. Renovetec. Recuperado de: <http://renovetec.com/265-inspecciones-boroscopicas>

Vidal F. (18 de mayo de 2021). Mantenimiento Preventivo: Qué es, tipos y cómo hacerlo eficazmente. StelOrder. Recuperado de: <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-preventivo/#:~:text=Se%20define%20como%20mantenimiento%20preventivo,desgaste%20o%20paso%20del%20tiempo>