ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ESCUELA TÉCNICA DE LA FUERZA AÉREA

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera Tecnología Superior en Ciencias Militares Aeronáuticas

Autores: Perugachi Gaibor, Brayner y Pilco Chicaiza, Steven Joel

Director: Mayo. Esp. Avc Franco Bernal, Fausto Patricio

Diseñar y programar la lógica de asignación inteligente y la interfaz operativa móvil para la gestión de órdenes de trabajo de mantenimiento aeronáutico en la FAE



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Índice de Contenidos



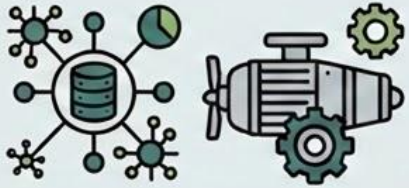
Capítulo I:

Introducción, planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, y justificación del proyecto.



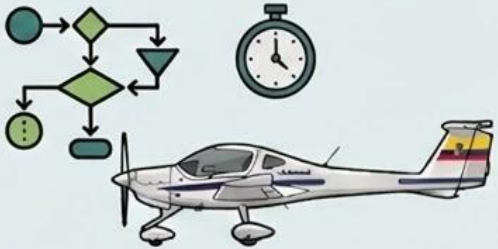
Capítulo II:

Estado del arte y marco teórico sobre Sistemas CMMS y la transformación hacia la Aviación 4.0.



Cuellos de Botella:

Marco metodológico, arquitectura de software, despliegue algorítmico y resultados operativos del sistema.



Contexto Operacional

La aviación militar exige estándares de seguridad donde el mantenimiento preventivo y correctivo es el pilar de la aeronavegabilidad operativa.



- Transición a la Industria 4.0: La implementación de Sistemas CMMS digitaliza el ciclo de vida de los componentes.
- Reducción de Inactividad: Se minimizan los tiempos AOG (Aircraft on Ground), críticos en contextos militares.
- Foco Estratégico: Flota Diamond DA-20 de la FAE operada en la Escuela Superior Militar de Aviación (ESMA).
- Trazabilidad: Urgencia de reemplazar procedimientos manuales susceptibles a errores humanos.

Problemática en el Flujo Tradicional



Dependencia Física:

Los reportes de anomalías (ej. tren de aterrizaje) obligan a redactar informes manuales que transitan por distintas dependencias jerárquicas.





Latencia Logística:

La desconexión en tiempo real entre inspectores de rampa y el comando retrasa la evaluación del daño y la toma de decisiones.





Cuellos de Botella:

La asignación empírica de recursos genera sobrecarga, extendiendo los periodos en los que las aeronaves DA-20 permanecen en tierra.



Planteamiento del Problema en Hangares

- **Dependencia Documental:** Alta concentración de procesos basados en reportes físicos y formularios FAE-781.
- **Retrasos Operativos:** Dispersión de información técnica que dificulta la toma de decisiones directivas inmediatas.
- **Riesgo en la Gestión:** Duplicidad administrativa y limitaciones para monitorear el avance real de las órdenes de trabajo.
- **Necesidad Institucional:** Urgencia de centralizar datos logísticos para asegurar la disponibilidad de la flota de entrenamiento.



El Ecosistema Digital

Aplicación Web y Móvil:

Desarrollo de una plataforma que reemplaza íntegramente el sistema tradicional de reportes físicos en papel.
El personal documenta las novedades directamente desde la línea de vuelo mediante dispositivos móviles, generando órdenes automáticas.
Innovación clave: Integración de Inteligencia Artificial para dictaminar procesos bajo norma ATA 100, asegurando una trazabilidad inmutable.



Flujo de Asignación Inteligente (IA)



Ejecución y Control de Calidad

Checklist Interactivo:

Los mecánicos acceden a su orden en la plataforma móvil, visualizando los procedimientos técnicos normados a realizar.

La finalización requiere validación obligatoria mediante firmas digitales secuenciales (técnico ejecutor y supervisor), certificando el cumplimiento.

Auditoría Final:

El flujo concluye en el departamento de Control de Calidad, donde un inspector evalúa la conformidad física y digital.

Si está bajo norma, se firma la liberación y la aeronave recobra estatus; si hay inconsistencias, el sistema revierte la orden para corrección.

Formulación del Problema

¿De qué manera el diseño y la programación de una lógica de asignación inteligente con IA y una interfaz operativa móvil inciden en la optimización de los tiempos de respuesta y en la gestión de las órdenes de trabajo para la flota DA-20 en la FAE durante 2026?

Objetivos de Investigación

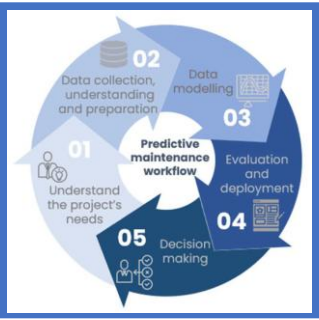
- **Objetivo General:** Implementar un sistema móvil de gestión logística que optimice la asignación de órdenes de trabajo de mantenimiento mediante algoritmos para el Escuadrón de la ESMA.

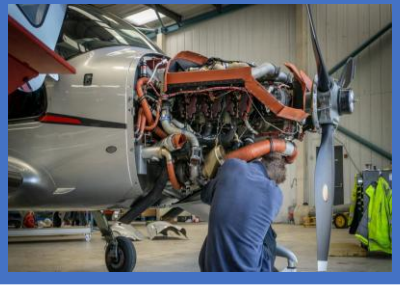
- **Específico 1:** Diseñar y programar la lógica de asignación inteligente y la arquitectura de datos para la gestión documental y logística.

- **Específico 2:** Desarrollar la interfaz operativa móvil multiplataforma para el registro, gestión y ejecución en la línea de vuelo.

- **Específico 3:** Integrar y evaluar los componentes mediante pruebas funcionales, de rendimiento, seguridad y simulación de escenarios.

Justificación e Impacto Tecnológico







Actualización Digital

Alineación de los procesos logísticos internos con los estándares internacionales de transformación digital (Aviación 4.0).

Mitigación de Errores

Supresión del papel y de la asignación empírica, reduciendo fallos humanos y acortando los tiempos de reacción ante novedades.

Disponibilidad Operativa

Maximización de la disponibilidad de la flota para instrucción, proveyendo al mando de una herramienta transparente para decisiones.

Estado del Arte: Transición Tecnológica

PROCESO LÓGICO	SISTEMA TRADICIONAL (ACTUAL)	SISTEMA PROPUESTO (AVIACIÓN 4.0)
Reporte de Fallas	Elaboración manual y traslado físico de reportes.	Registro digital instantáneo vía interfaz móvil en rampa.
Asignación de Recursos	Decisión empírica y manual del supervisor (>45 min).	Lógica de IA con cruce de manuales ATA 100 (Automático).
Trazabilidad y Control	Documentación propensa a deterioro o pérdida.	Registros inmutables en base de datos centralizada.
Certificación	Firmas físicas en papel (riesgo de alteración).	Firmas digitales secuenciales y validadas por roles.

ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACION PARA LA EXCELENCIA

GRACIAS

