

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

**SISTEMAS DE INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y
ADMINISTRACIÓN DE REGISTROS, PARA LOS AVIONES
DE LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO, TOMANDO COMO
REFERENCIA SUS SIMILARES DE LA USAF.**

POR

SARANGO CARRIÓN WILLIAN PATRICIO

Proyecto de Grado como requisito para la obtención del Título de:

TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA

2005

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. **SARANGO CARRIÓN WILLIAN PATRICIO**, como requisito parcial a la obtención del título de **TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA**.

**ING. PATRICIO VINUEZA
MAYO TÉC. DE AVC.
DIRECTOR DEL PROYECTO**

Latacunga, 25 de Enero del 2005.

DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicar, a todos y cada una de las personas que me apoyaron constantemente, en el curso de mis estudios y mi carrera profesional, a mis compañeros de estudio y trabajo, por su comprensión, cooperación y ayuda. A mi Padre, y de manera especial deseo dedicar el presente trabajo a mi esposa, y mis hijos quienes han sido el soporte y el ideal que me ha impulsado a seguir adelante, por regalarme parte del tiempo que debía dedicarles, por su apoyo incondicional y constante.

WILLIAM SARANGO CARRIÓN

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Aviación del Ejército, a sus autoridades, por el apoyo brindado para la consecución de la tecnología, al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, a sus autoridades y profesores, por haber compartido sus conocimientos y el apoyo de cada uno de ellos, a los señores Aerotécnicos del Ala # 12 por su colaboración y el departir de conocimientos, a los señores Voluntarios de la Aviación del Ejército, al Sr. Ing. Mayo. Téc, de Avc. Patricio Vinueza Director del proyecto. Y de manera especial al Sr. Mayo. Téc. De Avc. Antonio Mesías quien de manera desinteresada ha colaborado con sus conocimientos en la realización del presente trabajo.

WILLIAM SARANGO CARRIÓN

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁG.
Carátula.....	I
Certificación.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento.....	IV
Índice.....	V
Listado de tablas.....	XX
Listado de figuras.....	XXII
Listado de anexos.....	XXIII
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Planteamiento del problema.....	2
Justificación.....	3
Objetivo General.....	4
Objetivo Específicos.....	5

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1- Definiciones.....	6
1. Accesorios.....	6
2. Advertencia.....	6
3. Aeronavegabilidad.....	6
4. Alteración.....	7
5. Alteración mayor.....	7
6. Chequeo.....	7

7. Componente.....	7
8. Comprobación en tierra.....	7
9. Conjunto.....	7
10. Conjunto de piezas de cambio rápido del motor.....	8
11. Controlar.....	8
12. Cuadrilla de mantenimiento de aviones.....	8
13. Cuadrilla de especialistas.....	8
14. Dispositivo.....	8
15. Equipo.....	8
16. Equipo aeroespacial en tierra (AGE).....	9
a. Equipo de operación en tierra (OGE).....	9
b. Equipo de mantenimiento en tierra (MGE).....	9
17. Examinar.....	9
18. Falla o Avería.....	10
a. Fallas tempranas.....	10
b. Fallas adultas.....	10
c. Fallas tardías.....	10
19. Firma.....	10
20. Grupo moto propulsor.....	10
21. Inspeccionar.....	11
22. Intercambiabilidad.....	11
23. Localización de fallas.....	11
24. Modificación.....	11
25. Nota.....	11
26. Operar.....	11

27. Parte.....	11
28. Prioridad del pedido de repuestos.....	12
a. A.O.G.....	12
b. Rush order.....	12
c. Normal.....	12
29. Precaución.....	12
30. Procedimiento.....	12
31. Producto.....	12
32. Reparación.....	12
33. Reparación general (Overhaul).....	12
34. Tiempo límite de Vida.....	12
35. Tiempo límite de Reparación.....	13
36. Verificar.....	13
1.2- Órdenes técnicas.....	13
1.2.1- Clasificación de las ordenes técnicas.....	13
1.2.1.1- Órdenes técnicas de manuales técnicos.....	13
1.2.1.2- Órdenes técnicas de cumplimiento de tiempo (TCTO).....	14
1.2.1.3- Órdenes técnicas de métodos y procedimientos.....	15
1.2.1.4- Órdenes técnicas de automatización.....	15
1.2.1.5- Órdenes técnicas tipo abreviadas.....	15
1.2.1.6- Órdenes técnicas tipo índice.....	16
1.2.2- Tipos de archivos de las órdenes técnicas.....	17
1.2.2.1- Principal.....	17
1.2.2.2- Operacional.....	17
1.2.3- Métodos de actualización de las órdenes técnicas.....	17

1.2.3.1- Cambios.....	17
1.2.3.2- Suplementos.....	18
1.2.3.3- Revisiones.....	18
1.3- Manuales técnicos de aviones.....	18
1.3.1- Manual de vuelo.....	18
1.3.2- Manual de mantenimiento.....	18
1.3.3- Manual de circuitos y esquemas.....	18
1.3.4- Manual de fallos y diagnósticos.....	19
1.3.5- Catalogo ilustrado de partes.....	19
1.3.6- Manual de registro de peso y balance.....	19
1.3.7- Manual de mantenimiento programado.....	19
1.4- Suscripción de publicaciones técnicas.....	19
1.4.1- Boletín de servicio.....	20
1.4.2- Cartas de servicio.....	20
1.4.2- Telex de servicio.....	20
1.4.3- Directivas de aeronavegabilidad.....	20
1.5- Mantenimiento.....	20
1.5.1- Niveles de mantenimiento.....	21
1.5.1.1- Nivel de organización.....	21
1.5.1.2- Nivel de campo.....	22
1.5.1.3- Nivel de depósito.....	22
1.5.2- Tipos de mantenimiento.....	22
1.5.2.1- Mantenimiento correctivo.....	22
1.5.2.1.1- Mantenimiento paliativo o de campo.....	23
1.5.2.1.2- Mantenimiento curativo.....	23

1.5.2.2- Preventivo.....	23
1.5.2.3- Predictivo.....	24
1.5.2.4- Mantenimiento productivo total.....	24
1.5.3- Procedimientos principales de mantenimiento.....	26
1.5.3.1- Proceso de mantenimiento primario.....	26
1.5.3.1.1- Tiempo crítico (hard time): límite de tiempo para overhaul o partes con vida limitada.....	26
1.5.3.1.2- Por condición (on condition).....	26
1.5.3.1.3- Monitoreo por condición (condition monitoring).....	27
1.5.3.2- Tareas de mantenimiento.....	27
1.5.3.2.1- Lubricación/servicio (LU/SV).....	27
1.5.3.2.2- Chequeos operacionales/visuales (OP/VC).....	27
1.5.3.2.3- Inspección detallada.....	27
1.5.3.2.4- Inspección (vigilancia) visual general.....	28
1.5.3.2.5- Inspección detallada especial.....	28
1.5.3.2.6- Inspección cabal.....	28
1.5.3.2.7- Prueba funcional.....	28
1.5.3.2.8- Prueba de banco.....	28
1.5.3.2.9- Restauración (RS), todas las categorías.....	29
1.5.3.2.10- Descartar (DS), todas las categorías.....	29
1.6- Inspecciones.....	29
1.6.1- Métodos de inspección.....	30
1.6.1.1- Método jefe de cuadrilla o donde está el avión.....	30
1.6.1.2- Método de plataforma de trabajo.....	30
1.6.2- Conceptos de inspección programada.....	31

1.6.2.1- Concepto fásico.....	31
1.6.2.2- Concepto periódico.....	31
1.6.2.3- Concepto isócrono.....	32
1.6.3- Fases de inspección de un avión.....	32
1.6.3.1- Fase de preinspección.....	32
1.6.3.2- Fase de evaluación.....	33
1.6.3.3- Fase de reparación.....	33
1.6.3.4- Fase de post inspección.....	33
1.7- Símbolos.....	33
1.7.1- X roja.....	34
1.7.2- X roja dentro de un círculo.....	35
1.7.3- Guión rojo.....	35
1.7.4- Diagonal roja.....	35
1.7.5- Iniciales de apellido en negro.....	35

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA 15 – BAE Y COMPARACIÓN CON LA USAF.

INTRODUCCIÓN.....	36
2.1- Misión general de la Brigada de Aviación del Ejército, y empleo de sus aviones.....	36
2.1.1- Misión.....	37
2.1.1.1- Apoyo de servicio de combate.....	37
2.1.2- Importancia de la Aviación del Ejército dentro del desarrollo nacional.....	37
2.2- Organización de mantenimiento llevado por los grupos de aviones de la 15- BAE.....	39

2.2.1- Análisis.....	40
2.3- Origen de fabricación, modelo y cuantificación de los aviones de la Aviación del Ejército.....	40
2.3.1- Origen de fabricación y modelo de los aviones.....	40
2.3.2- Cuantificación de los aviones dentro del orgánico de la Aviación del Ejército.....	41
2.4- Tipos de inspecciones que requieren los aviones de la 15-BAE.....	43
2.5- Situación actual del sistema de registros de los aviones de la Aviación del Ejército.....	48
2.6- Organización para el mantenimiento llevado por la USAF.....	48
2.6.1- AFI21-101 administración de mantenimiento del equipo aerospacial.....	49
2.7- Comparación del mantenimiento de aviones llevados por los grupos aéreos de la 15-BAE. con el mantenimiento llevado por la USAF.....	50
2.7.1- Comparación de la organización para el mantenimiento.....	50
2.7.2- Comparación del mantenimiento (inspecciones).....	52

CAPÍTULO III

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO, DEBERES Y RESPONSABILIDADES.

INTRODUCCIÓN.....	58
3.1- Organización.....	58
3.1.1- Justificación.....	60
3.2- Mantenimiento.....	61
3.3- Controles.....	62
3.4- Sección control de mantenimiento.....	62
3.4.1- Subsección análisis. registros e informes.....	63

3.4.2- Subsección control de volumen de trabajo.....	64
3.4.3- Subsección planes y programas.....	64
3.5- Sección control de calidad.....	65
3.5.1- Subsección control de adiestramiento.....	66
3.5.2- Subsección órdenes técnicas.....	66
3.5.3- Subsección inspecciones técnicas y normalización de mantenimiento.....	66
3.5.4- Subsección vuelos de comprobación, peso y balance.....	67
3.6- Sección control de material.....	67
3.6.1- Subsección flujo pedido y edición.....	68
3.6.2- Subsección artículos de preentrega.....	68
3.6.3- Subsección tramitación de artículos reparables.....	68
3.7- Sistemas aeroespaciales.....	69
3.7.1- Motores.....	69
3.7.2- Mantenimiento de aviones.....	70
3.7.3- Hidráulica.....	71
3.7.4- Aviónica, electrónica y electricidad.....	71
3.7.5- Estructuras.....	71
3.7.6- Talleres de apoyo.....	71
3.8- Sección abastecimientos.....	72
3.8.1- Subsección herramientas.....	72
3.9- Sección mantenimiento organizacional.....	74
3.9.1- Subsección línea de vuelo.....	74
3.9.2- Subsección apoyo a la misión de vuelo.....	75
3.10- Deberes y responsabilidades.....	76
3.10.1- Jefe de mantenimiento.....	76

3.10.2- Jefe de controles.....	76
3.10.3- Jefe de la sección de abastecimiento.....	77
3.10.4- Supervisor de control de mantenimiento.....	77
3.10.5- Supervisor de control de calidad.....	79
3.10.6- Supervisor de abastecimientos.....	80
3.10.7- Supervisor de sistemas aeronáuticos.....	81
3.10.8- Encargado de análisis e informes.....	82
3.10.9- Encargado de archivos y registros.....	83
3.10.10- Encargado de órdenes técnicas.....	84
3.10.11- Jefes de taller de: motores, mantenimiento, estructuras, hidráulica, aviónica y electrónica.....	85
3.10.12- Mecánicos de: motores, mantenimiento, estructuras, hidráulica, aviónica y electrónica.....	86
3.10.13- Técnico de abastecimientos.....	87
3.10.14- Técnico de equipos de apoyo.....	87

CAPÍTULO IV

FORMULARIOS DE MANTENIMIENTO.

INTRODUCCIÓN.....	89
4.1- Identificación de los formularios.....	89
4.1.1- Formularios para la administración de mantenimiento.....	89
4.1.2- Formularios de control de mantenimiento.....	90
4.1.3- Formularios de control de calidad.....	90
4.2- Libro de control de vuelo (color azul).....	91
4.2.1- Registro de vuelo y mantenimiento – reporte de vuelo.....	94
4.2.1.1- Propósito.....	94

4.2.1.2- Instructivo para llenar el formulario registro de vuelo y mantenimiento - reporte de vuelo.....	94
4.2.2- Informe de vuelo y mantenimiento del avión.....	98
4.2.2.1- Propósito.....	98
4.2.2.2- Instructivo para llenar el formulario informe de inspección y mantenimiento del avión.....	98
4.2.3- Registro de reportes observados en el avión (reverso).....	109
4.2.3.1- Propósito.....	109
4.2.3.2- Instructivo para llenar el formulario registro de reportes observados en el avión (reverso).....	109
4.3- Libros de vida del avión, motor y hélice.....	113
4.3.1- Historial o libro de vida del avión (estructura o célula).....	116
4.3.1.1- Instrucciones para el llenado de las páginas interiores, del libro de vida del avión.....	116
4.3.2- Historial o libro de vida del motor.....	119
4.3.2.1- Instrucciones para el llenado.....	120
4.3.3- Historial o libro de vida de las hélices.....	123
4.4- Formulario de orden de trabajo (FMAE-01).....	125
4.4.1- Propósito.....	125
4.4.2- Instructivo para llenar el formulario (FMAE-01).....	125
4.4.3- Instructivo para llenar el detalle de trabajos a realizar.....	127
4.5- Formato de recursos humanos para inspecciones de aeronaves.....	129
4.5.1- Propósito.....	129
4.5.2- Instructivo para llenar el formato de recursos humanos para inspecciones de aeronaves.....	129

4.6- Hoja de control de órdenes de trabajo por secciones.....	132
4.6.1- Propósito.....	132
4.6.2- Instructivo de llenado de la hoja de control de órdenes de trabajo por secciones.....	132
4.7- Hoja de control de trabajo de mantenimiento aéreo (FMAE-01-1).....	134
4.7.1- Propósito.....	134
4.7.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	134
4.8- Formulario para realizar pedido de repuestos.....	136
4.8.1- Propósito.....	136
4.8.2- Instructivo para el llenado del formulario para realizar pedido de repuestos.....	136
4.9.- Hoja de requerimiento de repuestos para inspecciones (interno).....	139
4.9.1- Propósito.....	139
4.9.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	139
4.10- Informe mecánico.....	141
4.10.1- Propósito.....	141
4.10.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	141
4.11- Tarjetas de condición.....	143
4.11.1- Propósito.....	143
4.11.2- Manejo y mantenimiento.....	143
4.11.3- Tarjeta de material reparado.....	143
4.11.3.1- Indicaciones para el llenado de la tarjeta.....	144
4.11.4- Tarjeta de material para reparación.....	145
4.11.4.1- Indicaciones para el llenado de la tarjeta.....	145
4.11.5- Tarjeta fuera de operación.....	146

4.11.5.1- Instrucciones para el llenado del formulario.....	146
4.12- Formulario de parte diario de aviones.....	149
4.12.1- Propósito.....	149
4.12.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	149
4.13- Formulario potencial de aviones.....	151
4.13.1- Propósito.....	151
4.13.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	151
4.14- Potencial de motores de aviones.....	154
4.14.1- Propósito.....	154
4.14.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	154
4.15- Operabilidad y localización de los motores de los aviones.....	157
4.15.1- Propósito.....	157
4.15.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	157
4.16- Potencial de hélices.....	159
4.16.1- Propósito.....	159
4.16.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	159
4.17- Operabilidad y localización de las hélices de aviones.....	162
4.17.1- Propósito.....	162
4.17.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	162
4.18- Control de tiempo límite de vida (TLV) y tiempo límite de revisión (TLR) de elementos principales.....	164
4.18.1- Propósito.....	164
4.18.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	164
4.19- Control de misceláneos.....	167
4.19.1- Propósito.....	167

4.19.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	167
4.19.3- Notas aclaratorias.....	167
4.20- Formulario reporte del inventario del avión.....	171
4.20.1- Propósito.....	171
4.20.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	171
4.21- Hoja de seguimiento de los elementos.....	173
4.21.1- Propósito.....	173
4.21.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	173
4.22- Formulario reporte de discrepancias del vuelo de comprobación.....	175
4.22.1- Propósito.....	175
4.22.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	175
4.23- Formulario lista de chequeo previa la liberación del avión.....	177
4.23.1- Propósito.....	177
4.23.2- Instrucciones para el llenado del formulario.....	177

CAPÍTULO V

SISTEMAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO

INTRODUCCIÓN.....	178
5.1- Método de inspección aplicado al mantenimiento de aviones de la 15- BAE.....	179
5.1.1- Plataforma de trabajo.....	179
5.2- Determinación del tiempo de ejecución de la inspección y el reemplazo de accesorios.....	180
5.2.1- Tiempo de la inspección.....	180
5.2.2- Reemplazo de accesorios.....	180
5.3- Inspecciones para los aviones.....	181
5.3.1- Inspecciones planeadas.....	181

5.3.1.1- Inspección de prevuelo.....	182
5.3.1.2- Inspección de posvuelo.....	183
5.3.1.3- Inspección entre vuelos o vuelo verdadero.....	183
5.3.1.4- Inspección durante el vuelo.....	184
5.3.1.5- Inspección periódica.....	184
5.3.1.6- Inspección por fases.....	185
5.3.2- Inspecciones requeridas.....	185
5.3.2.1- Inspección de aceptación.....	185
5.3.2.2- Inspecciones técnicas.....	186
5.3.2.3- Inspección de modificación especial.....	186

CAPÍTULO VI

PROCEDIMIENTOS

6.1- Procedimientos de reemplazo y reutilización de accesorios.....	187
6.1.1- Requisitos para el planeamiento del reemplazo de accesorios.....	187
6.1.2- ¿Cuándo se reemplaza un accesorio y que se debe tomar en cuenta?.....	188
6.1.3- Reutilización de los accesorios.....	189
6.2- Procedimiento para los componentes desmontados del avión.....	189
6.2.1- Ejemplos de prueba de banco.....	190
6.2.2- Mantenimiento de taller para motores desmontados.....	190
6.3- Recolección de datos de mantenimiento.....	190
6.3.1- Mantenimiento en el avión o el equipo.....	191
6.3.2- Recolección de datos de mantenimiento de organización y de campo.....	191
6.3.3- Registro de las inspecciones de prevuelo, posvuelo básico y durante el vuelo.....	191
6.3.4- Datos del taller de motores.....	192

6.3.5- Recolección de datos de comunicaciones, armamento y electrónico.....	192
6.4- Procedimientos con los símbolos.....	193
6.4.1- Donde deben registrarse los símbolos.....	193
6.4.2- Cambio de los símbolos después de la anotación original.....	193

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS ECONÓMICO

INTRODUCCIÓN.....	203
-------------------	-----

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1- Conclusiones.....	204
8.2- Recomendaciones.....	208

BIBLIOGRAFÍA	210
---------------------------	-----

LISTADO DE TABLAS	PÁG.
Tabla 2.1 Origen de fabricación de los aviones de la 15-BAE.....	41
Tabla 2.2 Cantidad de aviones por país de origen.....	41
Tabla 2.3 Aviones pertenecientes al GAE-45.....	42
Tabla 2.4 Aviones pertenecientes al GAE-44.....	42
Tabla 2.5 Aviones pertenecientes al EAFT-15.....	43
Tabla 2.6 Número de aviones dentro de las regiones naturales.....	43
Tabla 2.7 Tipos de inspecciones de los aviones del GAE-45.....	44
Tabla 2.8 Tipos de inspecciones de los aviones del GAE-44.....	46
Tabla 2.9 Tipos de inspecciones de los aviones del EAFT-15.....	47
Tabla 2.10 Formularios para mantenimiento de aviones usados por la USAF.....	52
Tabla 2.11 Formularios para mantenimiento de aviones usados por la 15-BAE.....	53
Tabla 4.1 Registro de vuelo y mantenimiento del avión.....	93
Tabla 4.2 Informe de inspección y mantenimiento del avión.....	97
Tabla 4.3 Registro de reportes observados en el avión.....	108
Tabla 4.4 Sistema de reportes.....	109
Tabla 4.5 Registro del libro de vida del avión.....	115
Tabla 4.6 Registro del libro vida del motor.....	118
Tabla 4.7 Registro del libro de vida de las hélices.....	122
Tabla 4.8 Orden de trabajo.....	124
Tabla 4.9 Recursos humanos.....	128
Tabla 4.10 Control de órdenes de trabajo por secciones.....	131
Tabla 4.11 Hoja de control de trabajo de mantenimiento aéreo.....	133
Tabla 4.12 Hoja de pedido de repuestos.....	135
Tabla 4.13 Hoja de requerimiento de repuestos para inspecciones.....	138

Tabla 4.14	Informe mecánico.....	140
Tabla 4.15	Ejemplo de llenado tarjeta material reparado.....	144
Tabla 4.16	Ejemplo de llenado tarjeta material reparado (reverso).....	145
Tabla 4.17	Ejemplo de llenado tarjeta material para reparación.....	145
Tabla 4.18	Ejemplo de llenado tarjeta material fuera de operación.....	147
Tabla 4.19	Operabilidad y parte diario de aviones.....	148
Tabla 4.20	Potencial de aviones.....	150
Tabla 4.21	Potencial de motores de aviones.....	153
Tabla 4.22	Operabilidad y localización de los motores de los aviones.....	156
Tabla 4.23	Potencial de hélices de aviones.....	158
Tabla 4.24	Operabilidad y localización de hélices de aviones.....	161
Tabla 4.25	Control de TLV y TLR de elementos principales del avión.....	163
Tabla 4.26	Control de misceláneos.....	166
Tabla 4.27	Reporte de inventario del avión.....	169
Tabla 4.28	Reporte de inventario del avión (continuación).....	170
Tabla 4.29	Hoja de seguimiento de los elementos.....	172
Tabla 4.30	Reporte de discrepancias del vuelo de comprobación.....	174
Tabla 4.31	Lista de chequeo previa la liberación del avión.....	176
Tabla 6.1	Matriz operativa del proceso de ingreso de un avión a mantenimiento.....	195
Tabla 6.2	Matriz operativa del proceso de desmontaje durante el mantenimiento.....	198
Tabla 6.3	Matriz operativa del proceso de ejecución de la inspección planeada.....	200
Tabla 7.1	Inversión para la implementación de los sistemas de inspección mantenimiento y administración de registros.....	203

LISTADO DE FIGURAS	PÁG.
Figura 1.1 Manual de mantenimiento.....	14
Figura 1.2 Índice numérico.....	16
Figura 1.3 Cambios en una orden técnica.....	17
Figura 2.1 Fotografía comando de brigada de la aviación del ejército.....	36
Figura 2.2 Fotografía evacuación aeromédica.....	38
Figura 2.3 Fotografía apoyo de la 15-BAE en la región amazónica.....	38
Figura 2.4 Organigrama de mantenimiento de la 15-BAE.....	39
Figura 2.5 Fotografía avión Casa CN-235m.....	44
Figura 2.6 Fotografía avión Arava 201.....	46
Figura 2.7 Fotografía avioneta de entrenamiento Maule MT-7-235.....	47
Figura 2.8 Organigrama de mantenimiento de la USAF.....	48
Figura 3.1 Organización de mantenimiento para los grupos aéreos que realizan mantenimiento a nivel de organización, campo y deposito.....	60
Figura 3.2 Subdivisión de controles.....	62
Figura 3.3 Subdivisión de control de mantenimiento.....	63
Figura 3.4 Subdivisión de control de calidad.....	65
Figura 3.5 Subdivisión de control de material.....	67
Figura 3.6 Fotografía talleres de mantenimiento nivel de campo.....	69
Figura 3.7 Sistemas aeroespaciales.....	69
Figura 3.8 Organización de mantenimiento para los grupos aéreos que realizan mantenimiento a nivel de organización solamente.....	73
Figura 3.9 Reabastecimiento de combustible del avión.....	75
Figura 4.1 Fotografía libro de control de vuelo del avión.....	91
Figura 4.2 Fotografía libro de control de vuelo del avión portada.....	92

Figura 4.3	Fotografía libro de vida del avión.....	113
Figura 4.4	Fotografía primera página del libro de vida del avión.....	113
Figura 4.5	Tarjeta de material reparado (servible).....	143
Figura 4.4	Tarjeta de material para reparación.....	143
Figura 4.4	Tarjeta de material fuera de operación.....	143
Figura 5.1	Inspección de prevuelo.....	182
Figura 6.1	Flujograma del proceso para el ingreso del avión a mantenimiento.....	194
Figura 6.2	Flujograma del proceso para el desmontaje de un componente durante el mantenimiento.....	197
Figura 6.3	Flujograma del proceso para la ejecución de la inspección planeada.....	199
Figura 6.4	Preparación de un avión para entrar a inspección programada.....	202

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A	ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA 15-BAE
ANEXO B	ORGÁNICO FUNCIONAL DEL ESCUADRÓN LOGÍSTICO No. 2321
ANEXO C	CARPETA DEL AVIÓN O DEL MECÁNICO DOCUMENTOS DEL JEFE DE MANTENIMIENTO

RESUMEN

La selección y desarrollo del presente trabajo tiene como propósito proporcionar una fuente de consulta y ayuda, para el personal de técnicos que laboran en el mantenimiento de aviones, y para los estudiantes de la carrera de mecánica aeronáutica del ITSA.

Los temas considerados son los siguientes: términos utilizados en el mantenimiento de aviones, una descripción de órdenes técnicas, los niveles y tipos de mantenimiento, la clase de símbolos que se utiliza en aviación para realizar el reporte de fallas, el análisis del sistema de mantenimiento llevado para los aviones de la 15- BAE y su similar llevado por la USAF, la comparación entre estos dos, la organización sugerida para el mantenimiento de los aviones de la 15-BAE, los deberes y responsabilidades de los Supervisores, técnicos y encargados del mantenimiento de aviones, el propósito y detalle de llenado de cada uno de los formularios para el mantenimiento, el sistema de inspecciones que llevan los aviones y los procedimientos para el registro de datos de mantenimiento, en las diferentes áreas.

Las fuentes utilizadas para la preparación de este trabajo, son: libros, páginas de Internet, sobre el mantenimiento de aviones de la USAF; también libros, folletos, manuales de FAE; el aporte de los profesionales de mantenimiento de la FAE, y de la 15-BAE, fueron un soporte importante dentro de éste trabajo, además del modesto conocimiento y apuntes sobre el tema del autor.

INTRODUCCIÓN

El sistema de Inspección, Mantenimiento y Administración de Registros, es parte fundamental en el mantenimiento de aviones y su correcto uso y empleo garantiza el éxito en el planeamiento, además de controlar la ejecución del mismo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de una guía estandarizada para el sistema de Inspección, Mantenimiento y Administración de Registros de los aviones de la 15- BAE, hace que los usuarios (técnicos de mantenimiento) se encuentren en muchas ocasiones desorientados en algunos temas como: el uso y aplicación de ciertos formularios, los sistemas de inspección que son necesarios llevarlos para cada tipo de avión, los trabajos que se realizan en determinado nivel de mantenimiento, los tipos de mantenimiento que existen, las funciones de cada sección y subsección de mantenimiento, los deberes y responsabilidades según su grado y función dentro del mantenimiento, el por qué y cuáles son los tipos de inspecciones que existen, el no saber qué procedimientos debe realizar para el registro de datos de mantenimiento, la secuencia lógica que sigue un avión para su ingreso a mantenimiento, los pasos que son necesarios llevar para el desmontaje de un componente del avión, y por último, la secuencia seguida para la programación y ejecución de una inspección planeada.

JUSTIFICACIÓN

Los procesos estandarizados hacen que las compras, la planeación y el trabajo sean más fáciles. Comprenden las mejores prácticas comprobadas que se han adaptado en una organización, así como también ahorran tiempo, puesto que los empleados no tienen que reinventar, en vez de ello podrían utilizar sus habilidades creativas para inventar cosas en otras áreas nuevas e inexploradas, ayudando a poner en práctica el mejoramiento continuo de la empresa, esto dará un empleo óptimo del recurso más valioso que tiene una organización, como es el recurso humano.

Frente a la necesidad de mantenerse vigente y considerando que actualmente la humanidad se encuentran frente a un mundo competitivo, en donde se hace imperioso el uso de normas y procedimientos que ayuden a ser más eficientes en el desempeño diario, una guía de estandarización sobre mantenimiento de aviones constituye una excelente ayuda para la optimización del recurso humano.

Es por esta razón y de acuerdo con los avances de la industria y tecnología aeronáutica actual, que las diferentes secciones de mantenimiento de los aviones que pertenecen a la Brigada de Aviación del Ejército, requieren de una guía en la Implementación del sistema de Inspección, Mantenimiento y Administración de registros.

Su finalidad es ayudar al escuadrón en la operación, manejo, y mantenimiento, del material que se encuentra a su disposición, así como proporcionar material de estudio y de consulta a los estudiantes de mecánica aeronáutica del Instituto Superior Aeronáutico y en especial del personal que se encuentra trabajando en dichos escuadrones.

La implementación de esta estandarización de procedimientos, garantiza que los métodos a utilizarse van a cumplir con el propósito del aseguramiento de la calidad y la competitividad que se desea obtener y que se alcanzará en un futuro próximo.

Es por esta razón que este trabajo está orientado a la búsqueda de normas, procedimientos y métodos que se refieren a la inspección, mantenimiento y registros de los aviones, los mismos que a no dudarlo ayudarán a llevar un control sobre los problemas y causas que se presentaren en el mantenimiento y operación del material a cargo.

Con esto se contribuye a que la aeronave opere de una manera eficiente y confiable, que aumentará la autoestima de quienes laboran en los diferentes escuadrones de aviones, en general.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar a los grupos de aviones de la 15-BAE, una guía para el uso de los sistemas de inspección, mantenimiento y administración de registros, tomando como referencia los procedimientos llevados por la USAF.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Indagar la procedencia de los aviones de la 15- BAE.
- Investigar los procedimientos de inspección aplicados en la Aviación del Ejército.
- Analizar los niveles de mantenimiento usados en la Brigada de Aviación del Ejército.
- Analizar la información referente a los sistemas de inspección, mantenimiento y administración de registros utilizados en la USAF, con el objeto de adaptarlos al presente trabajo.
- Comparar los sistemas de inspección, mantenimiento y registros de la 15-BAE, con su similar de la USAF.
- Establecer un modelo de organización para el mantenimiento de los aviones de la 15-BAE.
- Acordar los deberes y responsabilidades de las personas que ocupan diferentes funciones y niveles de pericia dentro del mantenimiento.
- Determinar el propósito y dar instrucciones para el llenado de los formularios que se deben usar en el mantenimiento de los aviones de la 15-BAE.
- Determinar los tipos de inspección usados en los aviones de la 15-BAE.
- Establecer los procedimientos para el reemplazo y reutilización de accesorios.
- Mostrar los procedimientos para la recolección de datos de mantenimiento en las diferentes áreas.
- Enseñar la secuencia lógica que sigue un avión para su ingreso a mantenimiento.
- Ilustrar los pasos que son necesarios llevar para el desmontaje de un componente del avión.
- Enseñar la secuencia seguida para la programación y ejecución de una inspección planeada

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.- DEFINICIONES.

Las siguientes definiciones tiene el propósito de aclarar los conceptos y términos utilizados en el presente trabajo y en la aviación en general, con el fin de que el autor y lector hablen el mismo lenguaje.

1. ACCESORIOS.

Son: piezas, partes, auxiliares para el funcionamiento de la aeronave. Para los fines de procedimientos de reemplazo y reutilización, el término “accesorios” incluye las piezas auxiliares y componentes que no sean motores de avión, para los cuales ya existe un intervalo de reemplazo establecido en los manuales de requisitos de inspección.

2. ADVERTENCIA.

De no seguir los procedimientos establecidos causará daños a la persona.

3. AERONAVEGABILIDAD.

Significa que la Aeronave esta en condiciones óptimas para su funcionamiento normal, representa que tiene la disposición técnica y legal para volar en condiciones de operación segura, esto es que debe trabajar de acuerdo con: sus características de diseño, sus planos, especificaciones, resistencia estructural, sus características de empleo, etc. Para las que fue fabricada.

4. ALTERACIÓN.

Es sustituir una parte, un componente, un accesorio, de una Aeronave mediante el reemplazo, por otro que no es el original, y que no esta en la lista de equipamiento aprobado por el fabricante.

5. ALTERACIÓN MAYOR.

Modificación que puede afectar el peso y balance, la fuerza estructural, el desempeño u operación, y que no esta registrado en las especificaciones de la aeronave; por tanto no va a ser aceptado por el fabricante.

6. CHEQUEO.

Es la comprobación de medidas, cantidades, presiones de los sistemas de los aviones o partes que lo componen.

7. COMPONENTE.

Conjunto, parte, artículo, pieza o elemento integrante de una aeronave, motor, hélice o accesorio.

8. COMPROBACIÓN EN TIERRA.

La acción que se ejecuta al nivel de organización o del usuario para comprobar el funcionamiento de accesorios o componentes instalados en un conjunto principal del equipo. Estas comprobaciones de funcionamiento se efectuaran por medio de inspección visual o pruebas de operación, utilizando unidades auxiliares de energía, equipo de prueba con fuente de energía en tierra, o los motores.

9. CONJUNTO.

Grupo de: partes, componentes, accesorios, diseños de fabricación y montaje, manual de vuelo, lista de equipos, condición de peso y balance, otros datos técnicos y documentos requeridos para la construcción y operación de una aeronave. Todo esto al acoplarlo, unirlo da origen a una aeronave; los conjuntos están formados por subconjuntos.

10. CONJUNTO DE PIEZAS DE CAMBIO RÁPIDO DEL MOTOR.

Son piezas que no son del motor en sí por ejemplo bastidores, herrajes, arneses eléctricos; estas piezas no vienen dadas desde donde se fábrica el motor en sí, si no que son dadas por el fabricante del avión.

11. CONTROLAR.

Se refiere al trabajo que en el se cumplan, todas las medidas de seguridad, así como las de documentación, y esta acción va a ser realizada por un supervisor.

12. CUADRILLA DE MANTENIMIENTO DE AVIONES.

Se entenderá que la cuadrilla de mantenimiento de aviones la constituye un individuo o grupo de individuos asignados al mantenimiento de uno o más aviones. Cada cuadrilla de mantenimiento de aviones tendrá un jefe denominado "Jefe de cuadrilla".

13. CUADRILLA DE ESPECIALISTAS.

Comprenderá grupos de individuos especializados que ejecutan inspección y mantenimiento en tipos específicos y equipos o sistemas.

14. DISPOSITIVO.

Cualquier instrumento, mecanismo, equipo, parte, aparato, órgano auxiliar o accesorio que es usado o que se tratará de usar en la operación o control de una aeronave, instalado en ella, o fijado a la misma, y que no es parte de la estructura, motor o hélice.

15. EQUIPO.

Un " equipo " o el término " Unidad de Equipo ", se debe entender como conjuntos principales completos tales como aviones, aviones dirigidos por control remoto, proyectiles, consolas de proyectil, unidades de equipo de prueba, unidades de puesta en marcha desde tierra, gatos, bancos de trabajo, equipo de adiestramiento, etc.

16. EQUIPO AEROESPACIAL EN TIERRA (AGE). (Aerospace Ground Equipment)

Todos los equipos que se necesitan en tierra para hacer funcionar en su ambiente predeterminado un sistema de armamento, sistema de mando y control, sistema de apoyo, objetivo avanzado, subsistema o conjunto principal. Esto incluye todo el equipo que se requiere para instalar, lanzar, retener, guiar, controlar, dirigir, inspeccionar, probar, ajustar, calibrar, evaluar, graduar, medir, montar, desmontar, manipular, transportar, proteger, almacenar, activar, reaprovisionar, examinar, reparar u operar un sistema, subsistema, conjunto principal o componente. Esta definición es aplicable sin consideración del método de perfeccionamiento, asignación de fondos u obtención. Las únicas sub-clasificaciones funcionales del "AGE" son:

- Equipo de Operación en Tierra (OGE)
- Equipo de Mantenimiento en Tierra (MGE).

a. Equipo de Operación en Tierra (OGE).- Es aquel que forma parte funcional de un sistema y funciona con el vehículo aeroespacial o conjunto principal, como elemento esencial de operación.

b. Equipo de Mantenimiento en Tierra (MGE).- Es aquel equipo aeroespacial en tierra que se necesita para volver a poner un sistema o conjunto principal en condiciones de operación.

Para los fines de registros y administración de ingeniería de mantenimiento. El equipo aeroespacial en tierra puede agruparse como AGE motorizado, AGE no motorizado o equipo de prueba, sin considerar si es "OGE" o "MGE". El equipo motorizado incluye el AGE que es impulsado por máquina o motor.

17. EXAMINAR.

Ver la condición del material (desgaste), rajaduras, fugas, sobrecalentamiento, corrosión golpes, puede ser en forma visual o por tacto.

18. FALLA O AVERÍA.

Se dice que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión, las fallas se clasifican en:

a. Fallas Tempranas.- Ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje.

b. Fallas adultas.- Son las fallas que presentan mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad en un filtro de aire, cambios de rodamientos de una máquina, etc.).

c. Fallas tardías.- Representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida del bien (envejecimiento de la aislación de un pequeño motor eléctrico, pérdida de flujo luminoso de una lámpara, etc).

19. FIRMA.

Para los fines de registro de mantenimiento que se exige, la firma mínima consistirá en: el grado, primer nombre, primer apellido, escritos. Sin embargo, no se considerará como error, el uso del primer nombre completo y la inicial del medio.

20. GRUPO MOTO PROPULSOR.

Encargado de proporcionar la potencia necesaria para contrarrestar las resistencias del aparato, tanto en tierra como en vuelo, impulsar a las alas y que estas produzcan sustentación, y por último para aportar la aceleración necesaria en cualquier momento. Este grupo puede estar constituido por uno o más motores; motores que pueden ser de pistón, de reacción, turbopropulsores, etc. Dentro de este grupo se incluyen las hélices, que pueden tener distintos tamaños, formas y número de palas.

21. INSPECCIONAR.

Supervisar, verificar lo que otra persona hizo (el trabajo), la acción que se realizó sobre la aeronave.

22. ÍNTERCAMBIABILIDAD

Son los artículos diseñados para cumplir con una misma finalidad y que puede sustituirse o utilizarse uno u otro indistintamente sin consecuencias. También se refiere a un mismo artículo diseñado por distintos fabricantes que lógicamente tendrán distintos números de parte, pero se puede utilizar para un mismo fin.

23. LOCALIZACIÓN DE FALLAS.

Es aislar o determinar el componente específico que causa el mal funcionamiento de un sistema.

24. MODIFICACIÓN.

Cambio en una aeronave o componentes de ella aprobados por el fabricante, con objeto de introducir mejoras o actualizarla de acuerdo al desarrollo técnico aeronáutico.

25. NOTA.

Indica énfasis en realizar los procedimientos indicados por el manual.

26. OPERAR.

Significa el permiso o derecho de utilizar, una aeronave con el propósito de hacerla funcionar.

27. PARTE.

Es todo un producto, material componente o Accesorio aeronáutico.

28. PRIORIDAD DEL PEDIDO DE REPUESTOS.

a. **A.O.G.** Si es urgente y la continuidad de operación de la aeronave depende de un solo repuesto.

b. **RUSH ORDER.** Si es urgente pero de cuyo elemento no depende la puesta en operación del avión.

c. **NORMAL.** Si existe un margen de tiempo, o por reabastecimiento.

29. PRECAUCIÓN.

De no seguir los procedimientos causará daños al equipo.

30. PROCEDIMIENTO.

Método utilizado o modo de acción para el logro de un objetivo previamente definido.

31. PRODUCTO.

Puede referirse a la propia aeronave, al motor o la hélice, también es considerada como producto los accesorios, dispositivos o materiales aeronáuticos aprobados.

32. REPARACIÓN.

Restitución a las condiciones iniciales de una aeronave o producto según su diseño de fábrica.

33. REPARACIÓN GENERAL (OVERHAUL).

Trabajo técnico aeronáutico programado que se ejecuta a una aeronave o a sus componentes por haber cumplido el límite de tiempo operacional indicado por el fabricante, para llevarla a su condición de aeronavegabilidad original.

34. TIEMPO LÍMITE DE VIDA.

La aeronavegabilidad del elemento se levanta por cumplir con su tiempo de vida útil, sea por cumplimiento de ciclos de operación u horas de operación, que demandan el desecho del elemento, de acuerdo al manual de mantenimiento programado.

35. TIEMPO LÍMITE DE REPARACIÓN.

Cuando se ha cumplido con el tiempo especificado como calendario, ciclos o aterrizajes y por horas de operación, condición que demanda que el elemento sea reparado, o enviado a overhaul en un taller de mantenimiento certificado.

36. VERIFICAR.

Consiste en medir de una u otra manera la acción, el trabajo que se realizó, hacer la comprobación o medir de acuerdo a un patrón o parámetros establecidos para ello.

1.2- ÓRDENES TÉCNICAS.

Son instructivos fijos y determinantes para el uso del material, así como también constituyen una guía que permite saber cuales son los procedimientos correctos para el manejo del material con el que se trabaja.

1.2.1- CLASIFICACIÓN DE LAS ÓRDENES TÉCNICAS.

Se clasifican de acuerdo al propósito en:

1º Manuales técnicos

2º De cumplimiento de tiempo (TCTO)

3º Métodos y procedimientos

4º Automatización

5º Abreviadas

6º Tipo índice

1.2.1.1- Órdenes Técnicas de Manuales Técnicos.- Estas contienen instrucciones y procedimientos para:

- Instrucciones de Operación
- Instrucciones de Servicio
- Instrucción y reparación en general

- Requerimientos para Inspección
- Instrucciones de Mantenimiento.

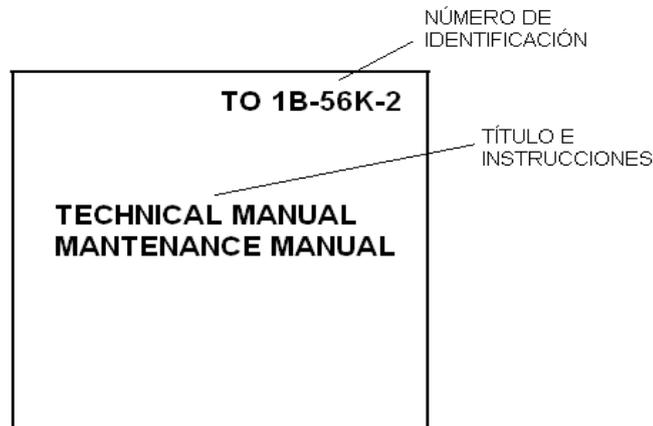


Figura 1.1 Manual de Mantenimiento.

1.2.1.2- Órdenes Técnicas de Cumplimiento de Tiempo (TCTO).- Se emiten para proteger la integridad tanto del material como de las personas, y así evitar daños y pérdidas irreparables.

Este tipo de órdenes técnicas contienen instrucciones que deben cumplirse una sola vez, se denomina no recurrente. Sus instrucciones deben cumplirse dentro de ciertos límites específicos de tiempo, contienen instrucciones para realizar modificaciones, inspecciones y revisiones generales de equipos, aeronaves y demás accesorios.

Es necesario aclarar que las TCTO, vienen numeradas como las O. T. del Avión, pero con la diferencia de que su último número va desde el 501.

1C – 130B – 501

- 502

Dentro de éstas se tiene las de **Acción Inmediata**; se utiliza para el control de seguridad y se publica cuando existen condiciones inseguras, cuando un defecto sin corregir sea peligroso. Las urgencias de esta índole exigen la suspensión de vuelos o que se

descontinué la operación del equipo afectado, las dependencias afectadas ejecutarán inmediatamente estas TCTO.

También se tiene las de **Acción Urgente**; a estas se expiden cuando existen condiciones peligrosas que puedan afectar al personal y dañar la propiedad. Considera que la condición de peligro es tolerable dentro de límites definidos de tiempo, las condiciones peligrosas deben ser eliminadas de uno a diez días, que conlleva parar las operaciones.

Por último están las de **Acción Rutinaria** se expiden cuando en un período de tiempo, un defecto puede convertirse en peligro o puede reducir la eficiencia de un equipo; existen dos grupos para efectuar sus trabajos correctivos: el nivel de escuadrilla o línea de vuelo, con un tiempo de reacción de 24 meses; el segundo grupo es el del nivel de depósito y no tiene un límite de tiempo.

1.2.1.3- Órdenes Técnicas de Métodos y Procedimientos.- Proporcionan información para el personal de administración y directorios, por ejemplo se tiene:

- Sistemas de inspección visual
- Instrucciones para el ártico
- Operaciones en el desierto y en el trópico
- Embalaje preventivo y conservación, etc.

1.2.1.4- Órdenes Técnicas de Automatización.- Estas surgen paralelamente con el desarrollo de la tecnología y se utilizan para inspeccionar, probar y poner a funcionar automáticamente diferentes sistemas y subsistemas mecánicos y electromecánicos, por ejemplo CD Rom.

1.2.1.5- Órdenes Técnicas Tipo Abreviadas.- Contienen datos técnicos e instrucciones para la realización de una labor específica, pero en forma abreviada, se distribuyen para facilitar el trabajo evitando llevar volúmenes grandes y pesados. Por ejemplo:

- Tarjetas de trabajo de Inspección
- Cuadros de frecuencias de Inspección
- Listas de comprobación, etc.

1.2.1.6- Órdenes técnicas de tipo índice.- Tiene la característica fundamental que la primera parte siempre será un cero (0), ya que éste identifica la categoría de los índices, la segunda identifica el tipo de índices de acuerdo al siguiente detalle

1. Numérico
2. Alfabético
3. Tabla de requisitos
4. Diferencias cruzadas
5. Lista de Publicaciones Aplicables
6. Micropelículas

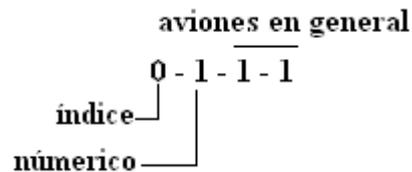


Figura 1.2 Índice numérico.

La tercera parte o si existe una cuarta se refiere al aspecto específico que trata el índice, así se tiene:

- 1-1 Aviones en General
- 1-2 Aviones Bombarderos
- 1-3 Aviones de Carga
- 1-4 Aviones de caza
- 1-5 Aviones de Entrenamiento
- 2-1 Motores en General
- 2-2 Motores Jet

2-3 Motores Recíprocos

3 Hélices

4 Trenes de Aterrizaje.

1.2.2- TIPOS DE ARCHIVOS DE LAS ÓRDENES TÉCNICAS.

1.2.3.1- Principal.- Este archivo comprende todas las OT, puestas en secuencia y bien identificadas dentro de una Biblioteca Técnica.

1.2.3.2- Operacional.- En este archivo es donde el técnico trabaja junto a la información y deberá almacenarse en su sección o lugar de trabajo.

1.2.3- MÉTODOS DE ACTUALIZACIÓN DE LAS ÓRDENES TÉCNICAS.

Para mantener actualizadas las OT. Se utiliza los siguientes métodos:

- Cambios
- Suplementos
- Revisiones

1.2.3.1- Cambios.- Son distribuidos cuando es necesario reemplazar cierta parte del texto de la OT. Básica. Viene identificada como “CAMBIO” y las páginas que se actualizan con la respectiva fecha de cambio.

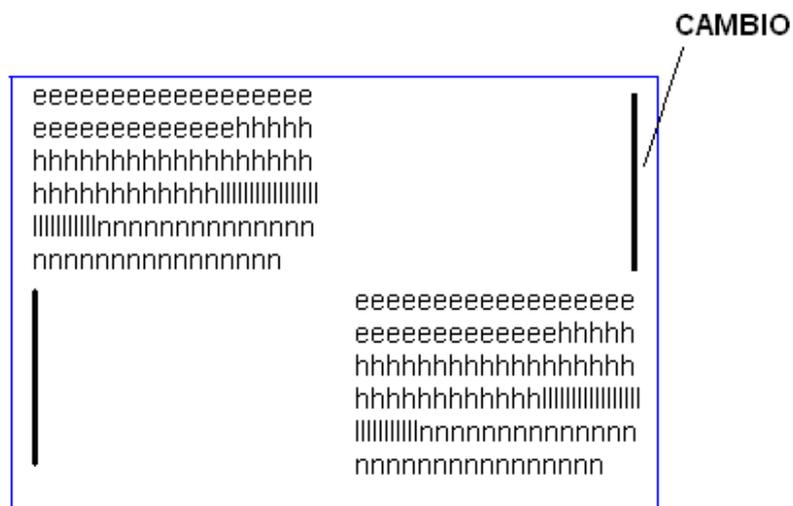


Figura 1.3 Cambios en una Orden Técnica.

1.2.3.2- Suplementos.- Son publicaciones o partes Independientes que se dedican a completar o ampliar las instrucciones que están contenidas en una OT. Básica; los suplementos no reemplazan la información sino que la amplían.

1.2.3.3- Revisiones.- Vienen identificados por una nota de reemplazo en la portada y tienen las mismas características, funciones y cambios.

1.3- MANUALES TÉCNICOS DE AVIONES

Las publicaciones pertenecientes a este grupo se expiden para cada serie de aviones convencionales, con el propósito de satisfacer las necesidades del personal de operación y servicio. Vienen con los aviones desde fábrica.

A continuación aparece una lista de algunos manuales técnicos de aviones.

1.3.1- MANUAL DE VUELO

Es un documento de referencia básica para la tripulación de vuelo (pilotos e ingenieros de vuelo), que contiene instrucciones e informaciones necesarias para la operación segura de la aeronave, como: Limitaciones, listas de chequeo normal y de emergencia, datos de rendimiento, peso y balance.

1.3.2- MANUAL DE MANTENIMIENTO

Documento de consulta, para el mecánico, presenta toda la información técnica en detalle que permite ejecutar las tareas de mantenimiento e inspección en los diversos sistemas del avión. Se divide en capítulos, secciones y subsecciones, cuyo texto se acompañan con ilustraciones.

1.3.3- MANUAL DE CIRCUITOS Y ESQUEMAS

Provee datos de todos los diagramas y circuitos de la aeronave.

1.3.4- MANUAL DE FALLOS Y DIAGNÓSTICOS

Contiene datos de fallas más comunes del funcionamiento, de elementos mecánicos dando su localización diagnóstico y soluciones.

1.3.5- CATÁLOGO ILUSTRADO DE PARTES

Presenta información detallada de la nomenclatura, descripción, número serie y cantidad de las partes o productos aeronáuticos utilizados en la aeronave; repuestos intercambiables, equivalentes y adaptables que pueden ser utilizados, agrupa a los sistemas por capítulos, integrados por secciones, subsecciones, acompañado de la representación gráfica respectiva para el desarrollo del mantenimiento.

1.3.6- MANUAL DE REGISTRO DE PESO Y BALANCE

Tiene por objeto suministrar los informes que permiten estudiar una propuesta de carga, o calcular los pesos y el centrado de aeronaves en explotación.

1.3.7- MANUAL DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO (REQUISITOS DE INSPECCIÓN)

Es el documento central de la planificación y ejecución del mantenimiento periódico de la aeronave. Se encuentra información para la inspección de prevuelo, límites de vida de los componentes TLV, inspecciones periódicas (se describen los ítems de inspección recomendados por el fabricante).

1.4- SUSCRIPCIÓN DE PUBLICACIONES TÉCNICAS

Se agrupan en este género. La información técnica como: Boletines de servicio, cartas de servicio, telex de servicio, y directivas de aeronavegabilidad, publicadas por las casas fabricantes de los productos aeronáuticos. Son documentos que proporcionan información técnica general, sobre el uso y operación del equipo de aviación, mantenimiento, reparación,

almacenamiento de los productos aeronáuticos, identificados para determinar su procedencia, distribución y archivo.

1.4.1- BOLETÍN DE SERVICIO

Es un documento destinado a los usuarios de las aeronaves para informarlos:

- De las nuevas instrucciones de mantenimiento necesarias para el mantenimiento de las aeronaves en condiciones operativas de seguridad.
- De modificaciones del material desarrolladas ya sea como solución correctiva tras un incidente o por razones de mejora del producto.
- Del modo de proceder relativo a la instalación de equipos opcionales,

1.4.2- CARTAS DE SERVICIO

Son instrucciones o informaciones de mantenimiento de advertencia que deberán ser aplicadas en el menor tiempo posible.

1.4.2- TELEX DE SERVICIO

Son instrucciones o informaciones de mantenimiento de alerta que debe ser aplicados inmediatamente a la recepción del documento, estos telex de servicio tienen la particularidad de transformarse en boletines de servicio.

1.4.3- DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD

Comunicación escrita de carácter mandatorio que establece una acción, método o procedimiento para aplicar a los productos aeronáuticos en los cuales existe una condición de inseguridad, con el objetivo de preservar y/o garantizar su aeronavegabilidad.

1.5- MANTENIMIENTO

El mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, e instalaciones. El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a

obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

Al mantenimiento se define como el conjunto de actividades que se realizan a un sistema, equipo o componente para asegurar que continúe desempeñando las funciones deseadas dentro de un contexto operacional determinado. Su objetivo primordial es preservar la función, las buenas condiciones de operabilidad, optimizar el rendimiento y aumentar el período de vida útil de los activos, procurando una inversión óptima de recursos.

Los objetivos que debe perseguir son:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.

1.5.1- NIVELES DE MANTENIMIENTO.

Existen tres niveles distintos de mantenimiento que interesa al mecánico de aviación: Nivel de Organización, Nivel de Campo y Nivel de Depósito.

1.5.1.1- Nivel de Organización.- Este nivel de mantenimiento se ejecuta con mayor frecuencia, cumple con sus funciones según la capacidad del personal, el equipo e instalaciones asignados. Cubre los aspectos de la inspección, como prevuelo, posvuelo, y periódicas del avión, y las inspecciones diarias de otros materiales o equipos; aprovisionamiento, lubricación ajustes y sustitución de piezas, de conjuntos y subconjuntos secundarios. Cabe indicar que la mayoría de las organizaciones, no se limita a asignar a sus mecánicos a este nivel, sino que son asignados al nivel de campo, y son enviados a apoyar este nivel (el de organización) cuando se requiere.

1.5.1.2- Nivel de Campo.- En este nivel, se lleva a cabo instrucciones técnicas más complejas, para lo cual la aeronave o equipo debe ser sometida a chequeos en el interior de un hangar donde se utilizaran bancos de prueba para el chequeo de su funcionamiento, en este nivel se efectúan normalmente la calibración, reparación o reemplazo de piezas, componentes o conjuntos dañados o inservibles; se lleva a cabo modificaciones de material; se efectúa la manufactura urgente de piezas no disponibles; y se proporciona asistencia técnica a las organizaciones usuarias.

1.5.1.3- Nivel de Depósito.- Este mantenimiento se realiza en grandes depósitos de los fabricantes y se refiere al cumplimiento de instrucciones para la rehabilitación general de sus componentes, este nivel brinda apoyo al nivel de Organización y al de Campo, consta de mayores instalaciones y equipo, tiene además personal de mayor capacitación técnica que los niveles inferiores de mantenimiento, abarca la reparación, modificación, inspección y reparación general, reconstrucción de piezas, conjuntos, subconjuntos y componentes; la fabricación urgente de piezas no disponibles.

1.5.2- TIPOS DE MANTENIMIENTO.

Existen cuatro tipos reconocidos de operaciones de mantenimiento, los cuales están en función del momento en el tiempo en que se realizan, el objetivo particular para el cual son puestos en marcha, y en función a los recursos utilizados, así se tiene:

1.5.2.1- Mantenimiento Correctivo.- Este mantenimiento también es denominado "mantenimiento reactivo", y es el conjunto de acciones que se ejecutan después de la aparición de una falla o avería, es decir, se lleva a cabo un mantenimiento no programado. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

- Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.
- Afecta la consecución de misiones encomendadas por el escalón superior.

- Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado.
- La planificación del tiempo que estará la aeronave o el equipo fuera de operación no es predecible.

Dentro de este tipo de mantenimiento podríamos contemplar dos tipos de enfoques:

1.5.2.1.1- Mantenimiento Paliativo o de Campo (de arreglo).- Este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provoco la falla.

1.5.2.1.2- Mantenimiento Curativo (de reparación).- Este se encarga de la reparación propiamente pero eliminando las causas que han producido la falla.

En conclusión podemos decir que la principal función de una gestión adecuada del mantenimiento consiste en rebajar el correctivo hasta el nivel óptimo de operabilidad.

El correctivo no se puede eliminar en su totalidad por lo tanto una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programando un paro, para que esa falla no se repita.

1.5.2.2- Mantenimiento Preventivo.- Este mantenimiento también es denominado "mantenimiento planificado", tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas y consiste en una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de elementos dañados; así por ejemplo el mantenimiento Preventivo consiste en la inspección de los aviones antes del vuelo, y en el cambio de algún componente en función del número de horas de funcionamiento; también se refiere a programar revisiones de los equipos donde se deben realizar las acciones necesarias, como: engrasar, cambiar correas, desmontar , limpiar; etc. Debemos tener en cuenta que estas acciones se refieren a operaciones de preservación simple o menores y el cambio de partes estándares pequeñas, que no involucran operaciones de montaje complejo.

Como ventaja de este tipo de mantenimiento tenemos, la reducción del correctivo lo cual representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios.

Una desventaja detectada puede ser que, los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del plan.

1.5.2.3- Mantenimiento Predictivo.- Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que la aeronave, el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parametros físicos, tales como: sistemas de vibraciones mecánicas, análisis de aceite, análisis de termografía infrarrojo, análisis de ultrasonido, monitoreos de condición, entre otras.

Quizás como desventaja de este método es que:

La implantación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado.

Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación.

1.5.2.4- Mantenimiento Productivo Total (T.P.M.).- Mantenimiento productivo total es la traducción de TPM (Total Productive Maintenance). El TPM es el sistema Japonés de mantenimiento industrial la letra M representa acciones de MANAGEMENT y

Mantenimiento. Es un enfoque de realizar actividades de dirección y transformación de empresa. La letra P está vinculada a la palabra “Productivo” o “Productividad” de equipos pero se considera que se puede asociar a un término con una visión más amplia como “Perfeccionamiento” la letra T de la palabra “Total” se interpreta como “Todas las actividades que realizan todas las personas que trabajan en la empresa”.

Podemos definir al T.M.P. como un sistema de organización donde la responsabilidad no recae sólo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa “El buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones depende y es responsabilidad de todos”.

Este mantenimiento tiene como fundamento los principios de solidaridad, colaboración, iniciativa propia, sensibilización, trabajo en equipo, de modo tal que todos los involucrados directa o indirectamente en la gestión del mantenimiento deben conocer la problemática del mantenimiento, es decir, que técnicos, pilotos, personal de apoyo, jefes deben estar concientes de las actividades que se llevan a cabo para desarrollar las labores de mantenimiento. Cada individuo desde su cargo o función dentro de la organización, actuará de acuerdo a este cargo, asumiendo un rol en las operaciones de mantenimiento, bajo la premisa de que se debe atender las prioridades del mantenimiento en forma oportuna y eficiente, implica contar con una planificación de operaciones, la cual debe estar incluida en el plan estratégico de la organización. Este mantenimiento a su vez debe brindar indicadores (informes) hacia la gerencia, respecto del progreso de las actividades, los logros, aciertos, y también errores.

Los objetivos de este mantenimiento son lograr:

- Cero accidentes
- Cero defectos.
- Cero fallas.

Con este tipo de mantenimiento tendremos la ventaja de que al integrar a toda la organización en los trabajos de mantenimiento se consigue un resultado final más enriquecido y participativo. Este concepto está unido con la idea de calidad total y mejora continua.

Pero debemos tener en cuenta que para implementar este tipo de mantenimiento se requiere un cambio de cultura general, no puede ser introducido por imposición, requiere el convencimiento por parte de todos los componentes de la organización de que es un beneficio para todos. Así mismo la inversión en formación y cambios generales en la organización es costosa. El proceso de implementación requiere de varios años.

1.5.3- PROCEDIMIENTOS PRINCIPALES DE MANTENIMIENTO.

1.5.3.1- Proceso de Mantenimiento Primario.-

1.5.3.1.1- Tiempo Crítico (Hard Time): Límite de Tiempo para Overhaul o Partes con Vida Limitada.- Este es un proceso preventivo principal de mantenimiento que requiere que un sistema, componente o instrumento sea overholeado periódicamente (con límite de tiempo) o retirado de servicio por cumplimiento (vida útil.) Los límites de tiempo solo se pueden ajustar sobre la base de la experiencia en operaciones o pruebas, de acuerdo al programa de confiabilidad del operador aprobado.

1.5.3.1.2- Por Condición (On Condition).- Este es también un proceso preventivo principal de mantenimiento. Este requiere que un sistema, dispositivo componente sea inspeccionado periódicamente o chequeado comparando con algunas normas físicamente apropiadas, para determinar si puede continuar en servicio. La norma asegura que la unidad sea retirada de servicio antes de una falla durante una operación normal. Las normas pueden ajustarse sobre la base de la experiencia en operaciones o pruebas, según el caso, de acuerdo al programa de confiabilidad de transportador o un manual de mantenimiento aprobado.

1.5.3.1.3- Monitoreo por Condición (Condition Monitoring).- Este procedimiento es para sistemas, componentes, o dispositivos que no tienen mantenimiento HT, OC como su proceso principal de mantenimiento. Éste es realizado por los medios apropiados disponibles para un operador, para detectar y solucionar las áreas que tienen problemas. El usuario debe controlar la confiabilidad de sistemas ó equipos basándose en el conocimiento adquirido a través de análisis de fallas u otras indicaciones de deterioro.

1.5.3.2- Tareas de Mantenimiento.-

1.5.3.2.1- Lubricación/Servicio (LU/SV).- Cualquier acto de lubricación o servicio con el propósito de mantener las condiciones inherentes de diseño. El abastecimiento de los consumibles debe reducir la razón de deterioramiento funcional.

1.5.3.2.2- Chequeos Operacionales/Visuales (OP/VC).- Categorías de fallas funcionales ocultas. Un chequeo operacional es una tarea para determinar si un ítem está cumpliendo su propósito. El chequeo no requiere tolerancias cuantitativas, es más bien una tarea para descubrir fallas. Un chequeo visual es una observación para determinar que un ítem está cumpliendo su propósito y no requiere tolerancias cuantitativas. Esta es una tarea de búsqueda de fallas que asegura la disponibilidad adecuada de funciones ocultas, para reducir el riesgo de fallas múltiples que afectan la seguridad, y para evitar los efectos económicos de éstas.

1.5.3.2.3- Inspección detallada.- Es un examen visual intensivo de un área estructural específica, sistema, instalación o ensamblaje para detectar daños, fallas o irregularidades. La iluminación disponible es normalmente suplida con una fuente de buena iluminación considerada adecuada por el Inspector. Las ayudas de inspección tales como espejos, lupas, etc., pueden ser usados. Limpieza de la superficie y procedimientos elaborados de acceso pueden ser requeridos.

1.5.3.2.4- Inspección (vigilancia) visual general.- Un examen visual de un área exterior o interior, instalación, o ensamble para detectar daños obvios, fallas o irregularidades. Este nivel de inspección esta hecho bajo condiciones de iluminación normalmente disponibles, tales como luz del día, iluminación de hangar, linternas, etc. y puede requerir la remoción o apertura de paneles o compuertas de acceso. Estantes, escaleras, o plataformas pueden requerirse para ganar proximidad al área que va a ser examinada.

1.5.3.2.5- Inspección detallada especial.- Un examen intensivo de un ítem(s) específico, instalación, o ensamble para detectar daños, fallas o irregularidades. El examen probablemente tendrá que ser realizado utilizando técnicas de inspección especializadas y/o equipamiento especial. Limpieza intrincada y procedimientos de desarmado o apertura de accesos sustanciales pueden ser requeridos.

1.5.3.2.6- Inspección cabal.- Consiste en la revisión externa y el desmontaje hasta el punto autorizado en las órdenes directivas aplicables, para determinar condición física de los accesorios.

1.5.3.2.7- Prueba funcional.- Un chequeo cuantitativo para determinar si una o más funciones de un ítem funcionan dentro de límites especificados. Normalmente se efectuará una prueba funcional con los accesorios instalados en el avión o el equipo, utilizando unidades auxiliares de energía, equipo motorizado de prueba en tierra o los motores como fuentes de energía. No obstante, la prueba funcional se puede llevar a cabo en un taller de mantenimiento de campo, un taller de depósito o un taller de mantenimiento de contrato, utilizando el equipo de prueba autorizado.

1.5.3.2.8- Prueba de banco.- El término "prueba de banco" se define como una inspección física o prueba funcional de accesorios recuperables o componentes sacados del avión o equipo, a causa de una supuesta falla mecánica, para determinar si el artículo es servible o reparable, y si es reparable el nivel y grado de mantenimiento requerido. Con base en esto,

la prueba de banco incluye cualquier medida interna del taller que tome la organización de mantenimiento para determinar la condición de un artículo y si la sección de mantenimiento tiene o no la capacidad para restaurar el artículo al estado servible. Por consiguiente, el propósito de la prueba de banco es examinar en forma efectiva la propiedad reparable para efectuar las reparaciones máximas en el nivel de mantenimiento de organización y de campo y asegurarse de que la propiedad enviada a los depósitos para su reparación, exceda en realidad la capacidad técnica del nivel de base. No se requiere la aplicación de estas normas y procedimientos de prueba de banco para los artículos fungibles de bajo costo, que normalmente no se reparan al nivel de base. Ejemplos de tales artículos son la ferretería común (tuercas, pernos, etc.), tuberías, empaquetaduras, bombillos eléctricos, fusibles, micro interruptores, ciertas válvulas de retención y piezas similares.

1.5.3.2.9- Restauración (RS), todas las categorías.- Es el trabajo necesario para retornar un ítem a un estándar especificado. En vista que la restauración puede variar desde la limpieza o reemplazo de partes hasta un overhaul completo, el alcance de cada tarea de restauración asignada tiene que ser especificado.

1.5.3.2.10- Descartar (DS), todas las categorías.- La remoción del servicio de un ítem al vencimiento de su límite de vida especificado. Partes descartadas son normalmente aplicadas a los cartuchos, cilindros, discos de motores, miembros estructurales con límites de vida segura. etc.

1.6- INSPECCIONES.

“La inspección completa y repetida es la piedra angular de la función conocida como mantenimiento. Inspección en sentido literal significa solamente "examinar", sin embargo, inspección también incluye el mantenimiento mismo. En otras palabras, no sólo se examina un avión para ver si funciona mal sino también para ver si presenta

discrepancias que son inmediatamente corregidas apenas se descubren. Por lo tanto, la mera mención de inspección implica mantenimiento”¹.

1.6.1- MÉTODOS DE INSPECCIÓN.

Son dos los métodos de inspección: el que se realiza por el método de jefe de cuadrilla o donde esté situado el avión y el método de plataforma. El procedimiento empleado será determinado por el comando local o el comando principal. Cada técnica hará uso del equipo de inspección y de las pericias de especialistas que sean requeridos para las inspecciones y mantenimiento afines prescritos. El trabajo realizado por las cuadrillas de inspección (miembros del equipo y especialistas) tiene límites de fases y coordinada. Esto impide que interfiera el trabajo de los miembros del equipo con el de los especialistas.

1.6.1.1- Método Jefe de cuadrilla o donde esta el avión.- Este método se usa siempre que sea necesario efectuar inspecciones y mantenimiento en donde esté ubicado el equipo. En este método se usa una cuadrilla asignada permanentemente, que efectúa todas las operaciones de inspección y mantenimiento de la organización. Un miembro del grupo se nombra como jefe de cuadrilla y supervisa todas las operaciones ejecutadas por su grupo en el avión. Normalmente, a este grupo lo apoyan los especialistas en sistemas, de la organización o de los talleres de mantenimiento de campo. Este método se usará únicamente cuando la misión de la organización es tal que resulta más práctico que el método de plataforma de trabajo.

1.6.1.2- Método de plataforma de trabajo.- Este método se usa siempre que las inspecciones y mantenimiento se efectúen en una estación o sitio fijo. La plataforma está equipada con todas las herramientas y equipo necesarios, incluyendo bancos de trabajo permanentes o temporales, que se necesitan para realizar las operaciones proyectadas de

¹ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIONES, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Volumen 3. Pág. 17.

inspección, mantenimiento y reparación necesarias. Siempre hay equipos de inspección asignados permanentemente a la plataforma. El número de estaciones fijas o sitios variará en forma proporcional al número de aviones o equipos asignados, las misiones voladas o el uso del equipo. Las cuadrillas de plataforma de trabajo, taller o mantenimiento, serán asignados permanentemente a estas estaciones.

1.6.2- CONCEPTOS DE INSPECCIÓN PROGRAMADA.

Las inspecciones programadas, se efectúan bajo el concepto de inspección:

- Fásica.
- Periódica.
- Isócrona.

Seguidamente se proporciona una lista de las inspecciones programadas efectuadas conforme a los diferentes conceptos:

1.6.2.1- FÁSICA.-

- ❖ Prevuelo.
- ❖ Extremo de la pista.
- ❖ Entre vuelos.
- ❖ Básica de posvuelo.
- ❖ Fásica.

1.6.2.2- PERIÓDICO.-

- ❖ Prevuelo.
- ❖ Entre vuelos.
- ❖ Básica de posvuelo.
- ❖ Horaria de posvuelo.
- ❖ Periódicas.

1.6.2.3- ISÓCRONO.-

- ❖ Prevuelo.
- ❖ Extremo de la pista.
- ❖ Entre vuelos.
- ❖ Comprobación en la estación de origen.
- ❖ Menor
- ❖ Mayor.

La diferencia básica entre los tres conceptos es que el concepto isócrono entre vuelos viene a ser como la inspección básica de posvuelo, tanto del concepto de fase como del periódico. La inspección por fases es una consolidación de la básica de posvuelo con las horarias de posvuelo y las periódicas del concepto periódico. Las inspecciones mayores y menores del concepto isócrono corresponden a la inspección física del concepto por fases y la inspección periódica del concepto periódico.

1.6.3- FASES DE INSPECCIÓN DE UN AVIÓN.

El personal realiza las inspecciones en cuatro fases. Estas fases son:

- Preinspección.
- Evaluación.
- Reparación
- Post Inspección.

1.6.3.1- Fase de Preinspección.- Esta fase Incluye una sesión de preinspección, la preparación del avión y del área de inspección. Durante ésta sesión, se vuelven a corroborar asuntos tales como la disponibilidad de piezas y las medidas de mantenimiento programadas que se efectuarán durante esta fase. El avión es preparado mediante un lavado. La preparación del área comprende la limpieza del área y verificar la disponibilidad de herramientas y equipo necesarios.

1.6.3.2- Fase de Evaluación.- Esta fase consiste en la Inspección del avión. El equipo de trabajo, sigue los procedimientos indicados en las tarjetas de trabajo del manual de mantenimiento programado. El equipo anotará en los formularios respectivos las discrepancias que encuentren. Entregarán éstos para hacer los planes preliminares necesarios al mantenimiento, que se efectuará durante la próxima fase de Inspección. Que será la de reparación.

1.6.3.3- Fase de Reparación.- Durante esta fase, y antes de que se haya completado la de evaluación, el personal de mantenimiento empieza a corregir los desperfectos descubiertos. Además, efectúan cualquier ajuste necesario en el mantenimiento preliminar que se había determinado.

1.6.3.4- Fase de Post Inspección.- Esta fase consta de las comprobaciones de funcionamiento exigidas por las tarjetas de trabajo del manual de inspección. Si es necesario un vuelo de comprobación, éste incluirá la preparación del avión para dicho vuelo. Una vez efectuadas las comprobaciones de operación y el vuelo de comprobación, el personal de mantenimiento corregirá las discrepancias descubiertas.

1.7- SÍMBOLOS

Los símbolos en aviación son signos autorizados y establecidos a nivel mundial, se usan para: abreviar las anotaciones, ahorrar tiempo al usuario, para recalcar anotaciones importantes, y para hacer que estas anotaciones resalten al instante.

Estos símbolos indican la condición mecánica, la preparación para el vuelo, el reaprovisionamiento, la inspección y estado de mantenimiento del equipo.

Los símbolos deben ser hechos con tinta de color rojo.

1.7.1- X ROJA.

Este símbolo indica que la aeronave o equipo, no se encuentra en condiciones aptas, seguras para volar o usarse en ese momento, o sea que se encuentra en una condición peligrosa, y por tanto se encuentra en peligro la operación de la aeronave.

Bajo estas circunstancias absolutamente nadie puede autorizar u ordenar que vuele una aeronave o se use un equipo, se suspenderá la operación normal de la aeronave hasta que se proceda a realizar el trabajo de mantenimiento respectivo o hasta que se haya corregido esta condición de peligro.

Se anota este símbolo en los siguientes casos:

- Prontamente después de descubrir una condición no satisfactoria grave, en la aeronave.
- Al recibo de una T.C.T.O de “Acción Inmediata”
- La realización de mantenimiento en las áreas de las tomas de aire o dentro de ellas en los motores de reacción.
- La realización de mantenimiento en los sistemas o componentes del control de vuelo.
- Un informe de parte del personal de mantenimiento o la tripulación aérea sobre defectos o condiciones insatisfactorias que pudieren afectar la seguridad del vuelo pero que no han podido ser localizados.
- La remoción de un componente que afecte la seguridad de vuelo u operación segura.
- El cambio de motor.
- Un freno o sistema de dirección del tren de aterrizaje de proa inoperante.
- El reaprovisionamiento de un avión con el tipo incorrecto de combustible.
- El desconocimiento del peso y equilibrio del avión.

1.7.2- X ROJA DENTRO DE UN CÍRCULO.

Este símbolo indica que la aeronave permanece en tierra en espera del cumplimiento de una T.C.T.O. de “Acción Urgente”; le sigue en urgencia a la X Roja.

1.7.3- GUIÓN ROJO.

Indica que una inspección requerida no se ha realizado. O sea no se ha ejecutado a su debido tiempo las inspecciones programadas, las especiales, el reemplazo de accesorios, la comprobación de operación y la de vuelo funcional. La presencia de este símbolo también podría significar que se desconoce la condición del equipo y por tanto puede existir una condición aún más seria.

Este símbolo se usará para, por ejemplo la inspección de prevuelo, posvuelo; puede estar sujeta a una liberación excepcional.

1.7.4- DIAGONAL ROJA.

Indica la existencia de una condición insatisfactoria, pero no lo suficientemente urgente o peligrosa para que el avión tenga que quedarse en tierra o para discontinuar el uso del equipo, o sea que el mantenimiento requerido no afecta la seguridad del vuelo. Hay que anotar este símbolo y hacer la entrada requerida incluso cuando se haya corregido el defecto antes de descender del avión.

Este símbolo también está sujeto a la liberación excepcional.

1.7.5- INICIALES DEL APELLIDO EN NEGRO.

Esta letra escrita sobre uno de los símbolos que están en la casilla de símbolos en los documentos de mantenimiento, tiene un significado definido. Quiere decir que la inicial pertenece a la firma de la persona que ha efectuado el mantenimiento precisado o significa que ésta ha inspeccionado el equipo o sistema hallándose en condición satisfactoria. La inicial en negro correspondiente al apellido, anotada en la casilla de condición actual, indica que no se ha encontrado deficiencias. En otras palabras indica condición satisfactoria.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA 15-BAE Y COMPARACIÓN CON LA USAF.

INTRODUCCIÓN.

La finalidad de este capítulo es analizar la situación actual de la Brigada de Aviación del Ejército, indagar los procedimientos de inspección, mantenimiento, los tipos de formularios de registro, que son usados. Así como la organización, el sistema de inspecciones, formularios, que son llevados por la USAF para el mantenimiento de sus aviones.

Luego hacer una comparación entre estos dos para determinar en que situación se encuentra frente al mantenimiento de la USAF, el mantenimiento de los aviones de la 15-B.A.E.

2.1- MISIÓN GENERAL DE LA BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO, Y EMPLEO DE SUS AVIONES.

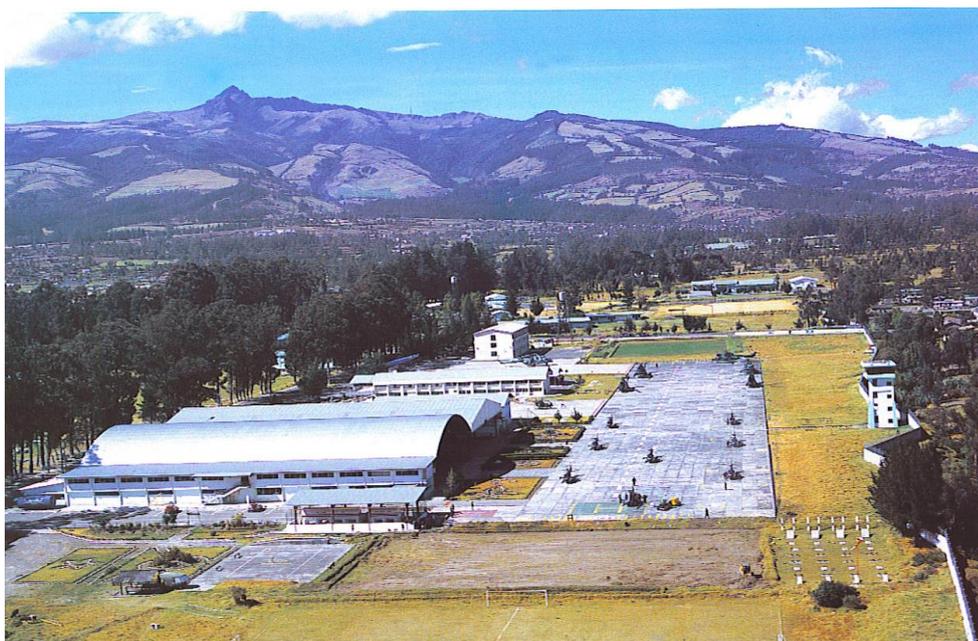


Figura 2.1. Fotografía Comando de Brigada de la Aviación del Ejército

2.1.1- MISIÓN.

El Manual de Operaciones de Combate de la Aviación del Ejército dice lo siguiente sobre la Misión:

“La misión general de la Aviación del Ejército es realizar operaciones de combate (localizar, fijar y destruir al enemigo a través de fuego y maniobra) y proporcionar apoyo de combate y apoyo de servicio de combate en operaciones coordinadas, como miembro integrante del grupo de armas combinadas, afín de aumentar la capacidad combativa de las unidades de la Fuerza Terrestre”².

2.1.1.1- Apoyo de Servicio de Combate.- Las aeronaves de ala fija (los aviones) que pertenecen a la Brigada Aérea, por sus características y limitaciones son utilizados por la Aviación del Ejército para el apoyo de servicio de combate y más no para el combate directo, en este tipo de operaciones y sus requerimientos, la Aviación del Ejército realiza movimiento aéreo de personal, material, equipo y abastecimientos; misiones de evacuación aeromédica; mantenimiento y apoyo logístico de Aviación, también son utilizadas en la toma de fotografía aérea, apoyo a los comandantes y sus estados mayores.

2.1.2- IMPORTANCIA DE LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO DENTRO DEL DESARROLLO NACIONAL.

Lo siguiente es tomado de la Revista “45 aniversario de la Aviación del Ejército”, en la cual se destaca la importancia de ésta dentro del desarrollo nacional.

En el ámbito del apoyo a la comunidad, especialmente en la Región Amazónica y en zonas fronterizas, la Aviación del Ejército ha servido a los ciudadanos mediante el transporte de personal, abastecimientos, materiales de construcción para aulas escolares, productos agrícolas y ganaderos, equipos médicos, etc., además de continuas evacuaciones aeromédicas.

² LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO EN OPERACIONES DE COMBATE, Principios Doctrinarios. Pág. 33



Figura 2.2. Fotografía Evacuación Aeromédica

Las operaciones que la Aviación del Ejército ejecuta en apoyo al desarrollo nacional, se encuadran en el cumplimiento de la disposición constitucional y en el afán de buscar los medios para financiar su operación, de por si muy costosa, liberando así de los desembolsos que para este propósito debe hacer el presupuesto nacional.

Se han transportado equipos y materiales para que los organismos seccionales puedan ejecutar obras de desarrollo, especialmente en la Región Amazónica.



Figura 2.3. Fotografía Apoyo de la 15-BAE en la Región Amazónica

Se han ejecutado operaciones de reconocimiento en áreas protegidas o amenazadas, para que los organismos competentes del Estado puedan tomar medidas que eviten la

degradación del medio ambiente. Con este propósito se ha participado en el combate a incendios forestales y evacuación de especies en peligros de extinción.

Es importante la intervención de la Aviación del Ejército en los eventos electorales, permitiendo que los ciudadanos que habitan en los lugares más apartados, puedan ejercer su derecho al voto.

Siendo casi exclusivamente la única Organización que dispone de aeronaves equipadas para aero-fotogrametría, la Aviación del Ejército ha cooperado en el desarrollo nacional y seccional, mediante la elaboración de la Carta Nacional y planos catastrales, para facilitar la ejecución de obras.

2.2- ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO LLEVADO POR LOS GRUPOS DE AVIONES DE LA 15-BAE.

El siguiente organigrama es llevado por las dependencias de Mantenimiento de Aviones, en los Grupos de Aéreos de la 15 - B.A.E.

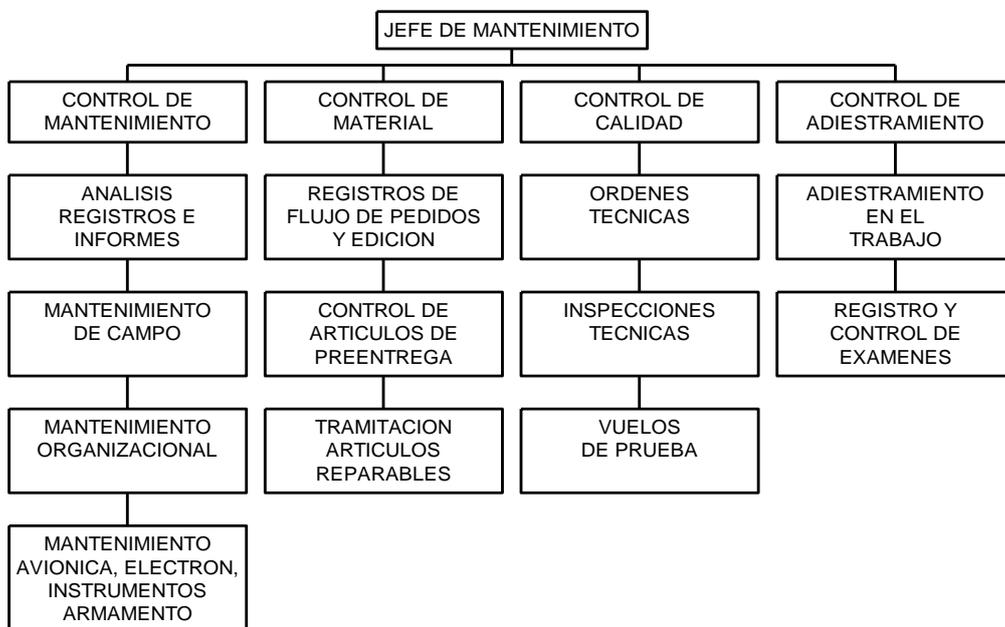


Figura 2.4. Organigrama de Mantenimiento de la 15-BAE

2.2.1- ANÁLISIS.

La Organización de Mantenimiento (Anexo A) se basa en una Jefatura de control que es el Jefe de mantenimiento; y cuatro secciones de control que son: sección de control de mantenimiento, sección de control de calidad, sección de control de material, y la sección de control de adiestramiento. Estas secciones a su vez tienen subsecciones que son encargadas de ayudar a cumplir con las funciones de la sección.

Su ejecución en los Grupos no ha sido puesta en marcha, tal y como se presenta por diferentes motivos, siendo el más sobresaliente de estos el que existe poco personal capacitado en administración de mantenimiento, que resulta insuficiente para cubrir las secciones de control que requiere esta organización.

Se dijo no ha sido ejecutada tal y como se plantea, por que todavía se sigue llevando un sistema tradicional, que consiste en el Jefe de Mantenimiento y un Supervisor de Mantenimiento como entes únicos de control.

2.3- ORIGEN DE FABRICACIÓN, MODELO Y CUANTIFICACIÓN DE LOS AVIONES DE LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO.

2.3.1- ORIGEN DE FABRICACIÓN Y MODELO DE LOS AVIONES.

Como se observa en la Tabla 2.1, el Origen de Fabricación de los Aviones que posee la Aviación del Ejército, no se limita a una sola procedencia, sino que son diversas, además cada avión en particular posee un sistema de Inspección, Mantenimiento, y su tipo de registro, y control.

Tabla 2.1 Origen de Fabricación de los Aviones de la 15-BAE

FABRICACIÓN	NOMBRE	MODELO	CANTIDAD
Canadiense	Buffalo	DHC -5D	1
Israelí	Arava	T-201	5
Suiza	Pialatus Porter		1
Española	Casa	CN-235	1
Americana	Beechcraft	A-200	1
	Maule	MT-7-235	3
	Cessna T-41D	T-41D	1
	Cessna	206	1
	Cessna citation.	550-628	1

Como se puede ver, los aviones de la B.A.E. tienen una procedencia de fabricación de 5 países diferentes, en la siguiente tabla se los a clasificado por país de origen.

Tabla 2.2 Cantidad de Aviones por País de Origen

PAÍS DE ORIGEN	CANT. AERONAVES
Americano	7
Israelí	5
Canadiense	1
Español	1
Suizo	1

2.3.2- CUANTIFICACIÓN DE LOS AVIONES DENTRO DEL ORGÁNICO DE LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO.

Los tipos de climas que posee nuestro país son muy variados, empezando por un clima calido en la Región Litoral Ecuatoriana con una presencia salina cerca de sus costas, que ayuda al apareamiento de la corrosión en la aeronave; continuamos con la Región Interandina o Sierra en la cual existen bajas temperatura, así como aeropuertos con alturas de 2800 mts. Sobre el nivel del mar, que obliga a los motores a tener más potencia en el

despegue; y por último la Región Amazónica que tiene un clima calido húmedo, también facilita el apareamiento de la corrosión en el Avión.

Esto obliga a tener un sistema de mantenimiento aplicable para los tipos de clima del país, en razón de que existen Grupos Aéreos ubicados en tres de las cuatro regiones naturales del país.

A continuación se muestra cuadros con la cuantificación sus aviones y el Grupo de Aviación al que pertenecen.

Tabla 2.3 Aviones Pertenecientes al GAE-45

		AVIONES PERTENECIENTES AL GAE-45 "PICHINCHA"			
AERONAVE	TIPO	MODELO	MATRÍCULA	No. SERIE	
AVIÓN	BEECHCRAFT	SKA-200	AEE-101	BB-811	
AVIÓN	BUFFALO	DHC-5D	AEE-501	104	
AVIÓN	CASA	CN-235M	AEE-502	C-016	
AVIÓN	CESSNA CITATION	550-628	IGM-628	628	

Tabla 2.4 Aviones Pertenecientes al GAE-44

		AVIONES PERTENECIENTES AL GAE-44 "PASTAZA"			
AERONAVE	TIPO	MODELO	MATRÍCULA	No. SERIE	
AVIÓN	ARAVA	201	E-202	12	
AVIÓN	ARAVA	201	E-203	15	
AVIÓN	ARAVA	201	E-204	19	
AVIÓN	ARAVA	201	E-206	90	
AVIÓN	ARAVA	201	E-207	91	
AVIONETA	CESSNA	206	E-165	5674	

Tabla 2.5 Aviones Pertenecientes EAFT – 15

		AVIONES PERTENECIENTES A LA EAFT – 15 “GUAYAQUIL”			
AERONAVE	TIPO	MODELO	MATRÍCULA	No. SERIE	
AVIONETA	CESSNA	T-41D	E-155	R-1720562	
AVIONETA	MAULE	MT-7-235	AEE-610		
AVIONETA	MAULE	MT-7-235	AEE-615		
AVIONETA	MAULE	MT-7-235	AEE-620		
AVIONETA	PILATUS PORTER		E-190	743	

TOTAL 15 (AVIONES)

La distribución de los aviones según se encuentran en los Grupos Aéreos de la B.A.E. y por regiones naturales del Ecuador es la siguiente.

Tabla 2.6 Número de Aviones dentro de las Regiones Naturales

REGIÓN	GRUPO AÉREO	CANT. AERONAVES
Oriente	GAE-44 “PASTAZA”	6
Costa	EAFT-15 “GUAYAQUIL”	5
Sierra	GAE-45 “PICHINCHA”	4

2.4- TIPOS DE INSPECCIONES QUE REQUIEREN LOS AVIONES.

Las inspecciones planificadas que se lleva en los Grupos Aéreos, para el mantenimiento de sus aviones, están basadas en horas de vuelo y por tiempo calendario, la inspección se ejecuta tomando en cuenta lo que primero se cumpla.

El concepto de inspección que se lleva en los aviones, en algunos es Periódico: y en otros Fásico, ejemplo de éste tipo de concepto es el avión Beechcraft.



Figura 2.5. Fotografía Avión Casa CN-235M

Tabla 2.7 Tipo de Inspecciones de los Aviones del GAE-45.

	<p>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS AVIONES DE LA 15-BAE “PAQUISHA”</p> <p>TIPOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS Y CALENDARÍAS DE LOS AVIONES</p>		
<p>GAE – 45 “PICHINCHA”</p>			
ORD	BEEHCRAFT SKA - 200	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS
01	FASE 1	200 HORAS	
02	FASE 2	400 HORAS	
03	FASE 3	600 HORAS	
04	FASE 4	800 HORAS	
<p>NOTA: Luego de la Fase 4, nuevamente comienza la Fase 1, y así sucesivamente. A los 6 años calendario, se realiza una inspección mayor del avión.</p>			

ORD	BUFFALO DHC – 5D	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS
01	TIPO A	50 HORAS	
02	TIPO B	100 HORAS	
03	TIPO 3B	300 HORAS	
04	TIPO C	600 HORAS	
05	TIPO 2C	1200 HORAS	
06	TIPO 3C	1800 HORAS	
07	TIPO 4C	2400 HORAS	
08	TIPO 5C	3000 HORAS	
09	TIPO 6C	3600 HORAS	
ORD	CASA CN – 235M	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS
01	TIPO “S”	72 HORAS	
02	TIPO “FH”	100 HORAS	
03	TIPO “A”	200 HORAS	
04	TIPO “2A”	400 HORAS	
05	TIPO “3A”	600 HORAS O	1 AÑO
06	TIPO “C”	2000 HORAS O	2 AÑOS
NOTA: Inspección Tipo “3A” o 1 año; Inspección Tipo “C” o 2 años, lo que primero se cumpla.			
ORD	CESSNA CITACIÓN “550-628”	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS
01	FASE “B”	150 HORAS	
02	FASE “2”	300 HORAS	
03	FASE “3”	150 HORAS	
04	FASE “4”	300 HORAS O	2 AÑOS
05	FASE “5”	1200 HORAS O	3 AÑOS
06	FASE “8” MOTOR	400 HORAS O	1 AÑO
NOTA: Inspección Fase “4” o 2 años; Inspección Fase “5” o 3 años, lo que primero se cumpla.			



Figura 2.6. Fotografía Avión Arava 201

Tabla 2.8 Tipo de Inspecciones de los Aviones del GAE-44

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS AVIONES DE LA 15-BAE “PAQUISHA”			
TIPOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS Y CALENDARÍAS DE LOS AVIONES					
GAE – 44 “PASTAZA”					
ORD	ARAVA 201	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS		
01	TARJETA DE INSPECCIÓN	200 HORAS			
02	TARJETA DE INSPECCIÓN	400 HORAS			
03	TARJETA DE INSPECCIÓN	600 HORAS			
04	TARJETA DE INSPECCIÓN	1200 HORAS			
05	TARJETA DE INSPECCIÓN	2400 HORAS			
06	INSPECCIÓN MAYOR (OVERHAUL)	4800 HORAS			
ORD	CESSNA TU-206	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS		
01	INSPECCIÓN	50 HORAS			
02	INSPECCIÓN	100 HORAS			
03	INSPECCIÓN	200 HORAS			
04	INSPECCIÓN	400 HORAS			
05	INSPECCIÓN	600 HORAS			



Figura 2.7. Fotografía Avioneta de Entrenamiento Maule MT-7-235

Tabla 2.9 Tipo de Inspecciones de los Aviones EAFT - 15

 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS AVIONES DE LA 15-BAE “PAQUISHA” TIPOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS Y CALENDARÍAS DE LOS AVIONES 			
EAFT – 15 “GUAYAQUIL”			
ORD	CESSNA T-41D	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS
01	INSPECCIÓN	25 HORAS	
02	INSPECCIÓN	50 HORAS	
03	INSPECCIÓN	75 HORAS	
04	INSPECCIÓN	100 HORAS	
NOTA: En la Inspección de 75 Hrs. Se realiza lo mismo que en la de 25 Hrs.			
ORD	PILATUS PORTER	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS
01	INSPECCIÓN	100 HORAS	
02	INSPECCIÓN	3500 HORAS	
03	INSPECCIÓN	6000 HORAS	
ORD	MAULE MT-7-235	PERIÓDICAS	CALENDARÍAS
01	INSPECCIÓN	50 HORAS	
02	INSPECCIÓN	100 HORAS	
03	INSPECCIÓN	150 HORAS	
04	INSPECCIÓN	200 HORAS	
05	INSPECCIÓN	400 HORAS	
NOTA: Inspección de 50Hrs, 150Hrs, se realiza la inspección del motor, y las de 100, 200Hrs, la inspección del motor y estructura.			

2.5- SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE REGISTROS DE LOS AVIONES DE LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO.

Los formularios llevados para el mantenimiento de los aviones de la 15 – BAE, se encuentran en las tablas 2.10, y 2.11. En un cuadro comparativo entre éstos y los llevados por la USAF, además es descrito su forma de llenado y el propósito para lo que son usados en el capítulo IV.

Con esto ha concluido la descripción del sistema de inspección y mantenimiento, así como de los registros llevados por los Grupos Aéreos de la 15-BAE, que tienen como responsabilidad el mantenimiento de aviones. Seguidamente se estudia la organización para el mantenimiento, llevado por la USAF.

2.6- ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO LLEVADO POR LA USAF.

La siguiente organización es dada por el AFM 66-1 de la USAF.

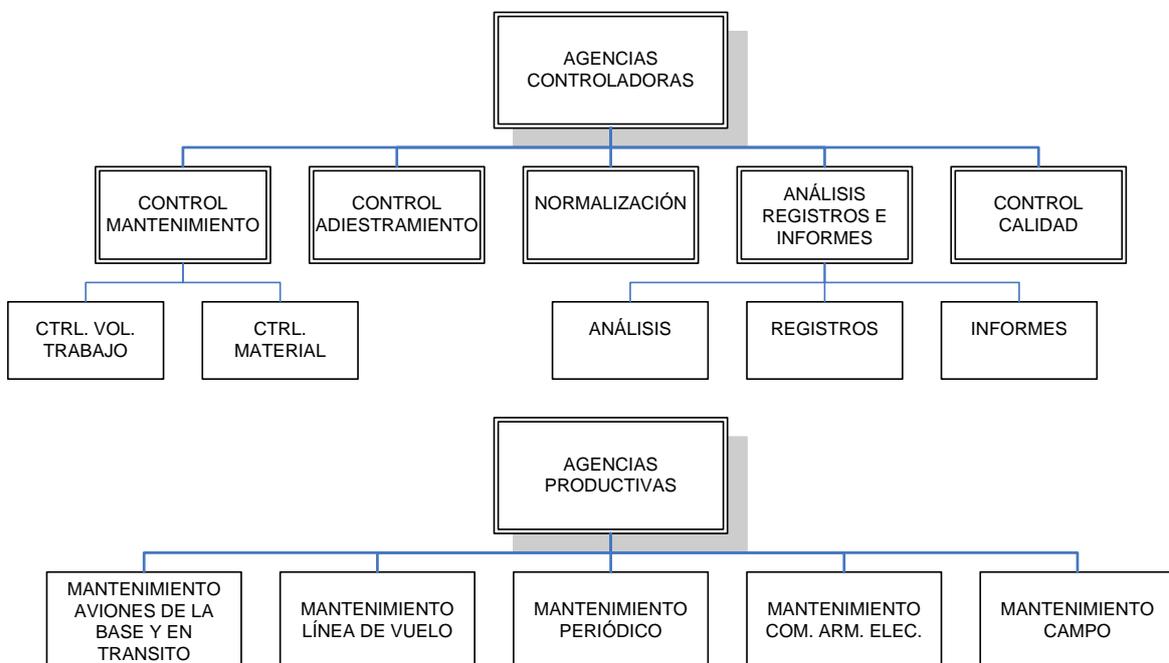


Figura 2.8 Organigrama de Mantenimiento de la USAF

La organización propuesta consta de dos partes Agencias Controladoras o de estado mayor; y Agencias Productivas.

Las Agencias Controladoras son las encargadas de llevar la planificación, proyección, coordinación y control del mantenimiento.

Las Agencias Productivas en cambio son las encargadas de ejecutar el Trabajo, Inspecciones Programadas, Mantenimiento no Programado, etc. Para llevar a efecto la misión.

El AFM 66-1 es actualmente el AFI21-101 Administración de Mantenimiento del Equipo Aeroespacial, es necesario comentar sobre éste Manual ya que es considerado como la Biblia del Mantenimiento de la USAF.

2.6.1- AFI21-101 ADMINISTRACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

AEROSPACIAL

Es la directiva básica de la Fuerza aérea Americana para la Administración de mantenimiento de la Aeronave y el equipo. Esta provee la guía esencial mínima y procedimientos seguros y efectivos de: mantenimiento, servicio, reparación del avión y equipo de apoyo. Aplica todas las órdenes del comando (MAJCOMs) a sus subordinados. Esta instrucción prescribe la política de mantenimiento aeroespacial básica y procedimientos a ser usado a lo largo del USAF, proporciona una orientación para el cumplimiento de la misión. El término el mantenimiento aeroespacial en este AFI se refiere al avión y mantenimiento de equipo. Se esperan que los Comandantes Locales usen los recursos asignados para asegurar el cumplimiento de la misión eficazmente y con éxito. Esta instrucción sustenta los Valores esenciales de la Fuerza aérea y su aplicación a los profesionales de mantenimiento como:

- **Integridad.**- Se refiere a hacer correctamente el trabajo desde la primera vez.
- **Servicio.**- El cumplimiento de la misión debe estar por encima de la ganancia personal.
- **Excelencia.**- Ponga al frente su mejor esfuerzo posible todo el tiempo.

2.7- COMPARACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE AVIONES LLEVADOS POR LOS GRUPOS AÉREOS DE LA 15-B.A.E. CON EL MANTENIMIENTO LLEVADO POR LA USAF.

La comparación se basará en los siguientes aspectos:

- Organización
- Mantenimiento (Inspecciones)
- Formularios.

2.7.1- COMPARACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO.

Ambos sistemas de organización de mantenimiento plantean el uso de organismos de control, como cabeza del mantenimiento, la diferencia entre estos dos esta en la distribución de estos organismos. La USAF designa a las agencias productivas como los entes ejecutores de los trabajos del mantenimiento. Éstas en la organización de la 15-BAE, están representadas por el “Mantenimiento Organizacional” y el “Mantenimiento de Campo.

Toda esta comparación se realiza con el propósito de determinar en que situación se encuentra la organización para el mantenimiento de los aviones de la 15-BAE, con respecto a su similar de la USAF, encontrando lo siguiente:

- La Organización actual de mantenimiento llevada por los Grupos de Aviones de la 15- BAE, con respecto a su similar de la USAF, difiere en la distribución de los organismos de control.

- El organismo de control “Normalización” que se encuentra en el organigrama de la USAF, no aparece en su similar de la 15-BAE.
- Control de Mantenimiento en la Organización de la USAF, esta compuesta por control de volumen de trabajo y control de materiales, en cambio en su similar de la 15-BAE Control de Material es considerada como cabeza de una sección de control.
- Análisis Registros e Informes en la Organización de la USAF es considerada como la cabeza de una sección de control, por otra parte ésta misma en su similar de la 15-BAE es parte de la sección de Control de Mantenimiento.
- Las Agencias Productivas referidas en la organización de la USAF, son gobernadas por las Agencias Controladoras, en cambio el “Mantenimiento Organizacional” y el “Mantenimiento de Campo” en la Organización de la 15-BAE, es parte de la Sección Control de Mantenimiento.

Se puede concluir de todo esto que los cuerpos de control planteados por la USAF y la 15-BAE son necesarias en una Organización para el Mantenimiento. Lo que restaría es a estos cuerpos de control distribuirlos conforme a las necesidades y disponibilidad de recursos de las secciones de mantenimiento de Aviones de la Brigada Aérea.

Para realizar esta distribución se recordará que se dijo: la Organización actual de Mantenimiento de Aviones en la 15-BAE, no es ejecutada tal y como se plantea, por razones de capacitación y disponibilidad sobre todo de personal. A esto también se deberá añadir que la cantidad de aviones para el mantenimiento no es mayor.

El siguiente capítulo trata sobre la propuesta de Organización para el Mantenimiento de Aviones de los Grupos Aéreos de la 15-BAE, tomando en cuenta todas estas comparaciones y conclusiones.

2.7.2- COMPARACIÓN DEL MANTENIMIENTO (INSPECCIONES).

Sobre este tema tanto la USAF como la 15-BAE, llevan un sistema de mantenimiento programado y no programado, programado con las inspecciones planeadas y no programado cuando se presentan reportajes de vuelo o fallas en los sistemas del avión.

Lo único que hace falta es determinar que conceptos (Periódico, Fásico, Isócrono) se aplicarán y que inspecciones son ejecutables de acuerdo al tipo y modelo de avión. En esto también es indispensable consultar los Manuales de Inspecciones de los diferentes aviones, para saber cuales requiere ese tipo de avión. En el capítulo V se define que conceptos se aplicarán.

2.7.3- COMPARACIÓN DE FORMULARIOS.

El siguiente cuadro comparativo es de utilidad para entender este tema.

Tabla 2.10 Formularios para Mantenimiento de Aviones Usados por la USAF

USAF			
TÍTULO CORTO	TÍTULO LARGO	PARA QUE SIRVE	EQUIVALENTE 15 - BAE
AFTO 781 parte I	Informe de vuelo y registro de Mantto del Avión	Registros de datos de vuelo del avión.	1
AFTO 781 parte II	Informe de vuelo y registro de Mantto del Avión	Registra el mantenimiento y servicio ejecutado o requerido	2
AFTO 781 A	Registro de Discrepancia y Trabajo de Mantto.	Registros de trabajos en el avión	3
AFTO 781 B	Registro del Estado de Inspección y Mantenimiento del Avión.	Indica cuando se cumplió la Inspección y cuando se realiza la próxima, del avión, motor, etc.	2, 4, 11, 12, 13, 14, 16
AFTO 781D	Registro de Inspección de Calendario o a Determinadas Horas de Funcionamiento	Enumera los artículos de Inspección por tiempo calendario.	16, 17
AFTO 781E	Registro de Cambio de Accesorios	Registra donde se encuentra el equipo, su tiempo de operación.	17
AFTO 781F	Inf. de Vuelo y Reg. de Matto. Avión (Portada Anterior).	Carátula	Libro vuelo (carátula)
AFTO 781G	Símb. de Clas. General de Misiones (Portada Posterior).	Carátula	Libro de vuelo (Guía de llenado)
AFTO 210, 211 y 212	(Formularios de Colección de Datos de Mantenimiento).	Proporciona datos relacionados con, horas homb. Que se reparó y cuando se reparó.	FMAE-01, FMAE-01-1, 19
AF de la Serie 50 (50b, 50d, 50e)	Tarjetas de condición (Membretes)		7

DD.829	Registro Histórico del Equipo Aeronáutico	Lleva el registro de componentes, desmontados y quien lo recibe	17
DD 829-1	Registro Histórico - Registro de Cumplimiento de Instrucción Técnica.	Registro de cumplimiento de TCTO.	NO APLICA
DD 829-2	Registro Histórico - Datos Históricos Importantes.	Complemento del DD 829	17
AFTO FORM 349	Registro de recopilación de datos de mantenimiento	Registro del trabajo de mantenimiento, como ocurrió, cuándo y en donde.	FMAE-01, FMAE-01-1, 19
AFTO FORM 26	Tarjeta de trabajo de inspección del avión		21

LOS SIGUIENTES SON FORMULARIOS USADOS POR LA *DIAF TOMADOS DE LAS NORMAS AMERICANAS.

TÍTULO CORTO	TÍTULO LARGO	PARA QUE SIRVE	EQUIVALENTE 15 - BAE
DIAF FORM CC 003	Reporte de Discrepancia de Vuelo de Comprobación.	Es usado por Control de Calidad, y sirve para saber si el avión es aprobado o no	NO EXISTE
DIAF FORM CC 005	Lista de Chequeo Previa la Liberación del Avión	Sirve para registrar que se ha cumplido con la inspección.	NO EXISTE
DIAF FORM CC 006	Reporte del Inventario del Avión		NO EXISTE

*DIAF: Dirección de la Industria Aeronáutica Ecuatoriana.

Tabla 2.11 Formularios para Mantenimiento de Aviones Usados por la 15-BAE

15 – BAE			
TÍTULO CORTO	TÍTULO LARGO	PARA QUE SIRVE	EQUIVALENCIA USAF
1	Registro de vuelo y mantenimiento- reporte de vuelo-	Registra los datos de vuelo, misión, tipo y número de aterrizajes.	781 PARTE I
2	Informe de vuelo y mantenimiento del avión	se usará para registrar el mantenimiento y el servicio ejecutado o requerido por el avión	781 PARTE II
3	Registro de Reportes Observados en el Avión (reverso)	Diseñado para que cada deficiencia y discrepancia informada, pueda ser documentada.	781 A
4	Historial o libro de vida del avión (estructura o célula)	Sirve para documentar la fecha que se realizó el trabajo de mantto, el # de vuelos, aterrizajes, y su tiempo en Hrs. Y Min.	SERIE 781
5	Historial o libro de vida del motor	Registra el tiempo total desde nuevo, los ciclos, las inspecciones y las partes instaladas.	SERIE 781
6	Historial o libro de vida de las hélices	Registra lo mismo que el formulario anterior en lo referente a la hélice.	SERIE 781

FMAE-01	Formulario de orden de trabajo y detalle de trabajos a realizar	Finalidad de emitir órdenes escritas y detalladas, de trabajos y quien los realiza.	AFTO 210; AFTO 349
7	Tarjetas de condición reparado Tarjeta condición para reparación Tarjeta fuera de operación		Tarjetas serie 50
8	Hoja de control de órdenes de Trabajo.	Lleva control de O.T. emitida por sección y lleva estadística del trabajo.	AFTO 349
9	Formulario pedido de repuestos	Sirve para realizar el pedido de repuestos a la sección de abastecimientos.	NO EXISTE
10	Parte diario de aviones	Telegrama para dar parte diario al escalón superior.	NO EXISTE
11	Potencial de aviones	Muestra el tiempo permitido de operación que le queda al avión.	781 B
12	Potencial de motores	Lleva el control de cuantos HSIs, Overhauls, tiene y cuando necesita cumplirlos, además del potencial del Motor.	781 B
13	Operabilidad y localización de los motores	Lleva el control de los motores en donde y en que condiciones se encuentran.	NO EXISTE
14	potencial de hélices	Indica que potencial tiene para operación.	781 B
15	Operabilidad y localización de las hélices	Indica donde y en que condiciones se encuentran.	NO EXISTE
16	Control (tlv) y (tlr) de elementos principales	Lleva el control de productos, partes y accesorios del avión. Cuando requieren cumplen un TLR o un TLV.	781B; 781D
FMAE 01-1	Hoja de control de trabajo de mantenimiento	Registra el trabajo que se realizó, el tiempo que se demoro, los repuestos cambiados.	AFTO 349
17	Hoja de seguimiento de los elementos	Sirve para registrar a cada parte, accesorio del avión en donde se encuentra instalado y de donde se desmontó, (prog. De Canibalización).	781 E, DD 829
18	Hoja de requerimiento de repuestos para inspecciones	Registra los repuestos y la herramienta que se va a requerir en el trabajo de mantenimiento.	NO EXISTE
19	Recursos humanos.	Registra la nómina de todo el Equipo de trabajo.	AFTO 349
20	Hoja de Informe Mecánico.	Sirve para adjuntarle al artículo o material que va a ser enviado a reparación.	NO EXISTE
21	Tarjeta de Inspección	Muestra los ítems de inspección según el manual de inspecciones.	AFTO FORM 26
22	Control de misceláneos	Registra la condición de los misceláneos de la aeronave.	NO EXISTE

Luego de establecer los cuadros comparativos anteriores, corresponde determinar en que relación se encuentra 15-BAE, respecto a USAF, para ello se procede como sigue:

Primer caso:

Total formularios de USAF	22
Total formularios equivalentes entre 15-BAE y USAF	19
Total formularios faltantes en 15-BAE respecto a USAF	03

Para encontrar el porcentaje, se utiliza una regla de tres simple, de la siguiente manera:

Los 22 formularios de USAF representan = 100%

Los 19 Formularios Equivalentes de 15-BAE X (cuanto representan)

$$X = \frac{\text{Total formularios equivalentes entre USAF y 15 - BAE} \times 100\%}{\text{total formularios USAF}}$$

$$X = \frac{19 \times 100\%}{22}$$

$$X = \frac{1900\%}{22}$$

$$X = 86,36\% \cong X = 86\%$$

En este caso, 15-BAE, esta cumpliendo con un 86% respecto a USAF, en lo que compete a registros.

NOTA: El total de formularios llevados por 15-BAE, es de 26, y existen 7 que son necesarios para el registro de mantenimiento de los Aviones de 15-BAE, pero en USAF éstos no existen.

Segundo caso:

Formularios equivalentes entre 15-BAE y USAF	19
Formularios faltantes en 15-BAE respecto a USAF	03
Formularios necesarios para 15-BAE y no constan en USAF	07
Total formularios	29

Significa que a los 22 formularios de USAF, se debe aumentar los 07 necesarios para 15-BAE, que da un total de 29.

Total de formularios	29
Total de formularios que tiene actualmente 15-BAE	26

Para encontrar el porcentaje.

$$X = \frac{\text{Total formularios tiene actualmente 15 - BAE} \times 100\%}{\text{total formularios}}$$

$$X = \frac{26 \times 100\%}{29}$$

$$X = \frac{2600\%}{29}$$

$$X = 89,65\% \cong X = 90\%$$

Ahora 15-BAE, cumple con un 90% respecto a los 29 formularios, necesarios para el sistema de registros.

Los porcentajes obtenidos en los dos casos anteriores son comparados en el siguiente cuadro.

ESTADO DE SITUACIÓN DE REGISTROS

Cumple	91% - 100%
Cumple con mayoría de registros	81% - 90%
Cumple con escasos registros	70% - 80%
No cumple	< 69%

En ambos casos el porcentaje cumplido por el sistema de registros de la 15-BAE, se ubica en el rango entre el 81% y 90%, que en el cuadro anterior representa “cumple con la mayoría de registros”.

En conclusión, 15-BAE cumple con la mayoría de los formularios que USAF lleva para el registro de mantenimiento, significa que con éstos se puede llevar un control de los trabajos de mantenimiento, que es lo que precisamente ocurre. El presente trabajo busca mejorar el sistema en la 15-BAE, por lo que los formularios que faltan deben ser incorporados a sistema de registros actual para alcanzar un 100%.

Luego de las comparaciones anteriores, se tiene una idea clara de los formularios que hacen falta y son necesarios en el sistema de mantenimiento de los aviones de la 15-BAE. Esto es tomado en cuenta en el capítulo IV.

CAPÍTULO III

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO, DEBERES Y RESPONSABILIDADES.

INTRODUCCIÓN.

Con la finalidad de poder cumplir con la misión del mantenimiento, se hace indispensable contar con una estructura de organización. Esta estructura va a estar sujeta o puede variar, por causa de algunos factores tales como: El comando, la localización geográfica del grupo aéreo, y el tipo de misión que tiene que cumplir.

“A pesar de eso, la estructura de la organización del mantenimiento se compone de funciones definitivamente identificables, estas funciones son comunes a todas las actividades de mantenimiento, no importa el tamaño o la complejidad de la operación”³.

Una función viene a ser una subdivisión de la misión, o sea que para cumplir con la misión se necesita o requiere de varias funciones y por ende de varias personas. En definitiva la persona que este al frente de una función, será la encargada de llevar ha cabo o ejecutar, parte de la misión que corresponda, previa la autorización del jefe de mantenimiento.

Resumiendo la organización debe permitir: la comunicación y coordinación entre los diferentes departamentos; flexibilidad para acoplarse a los requerimientos de la misión, agilidad en el proceso productivo. Obteniéndose como resultado trabajos de alta calidad.

3.1 ORGANIZACIÓN.

La Organización Actual de Mantenimiento se analizó en el capítulo II, y tiene cuatro secciones las mismas que son: Control de Mantenimiento, Control de Material, Control de Calidad y Control de Adiestramiento, el AFM 66-1 actualmente el AFI21-101

³ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIONES, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Volumen 3. Pág. 1

de la USAF, habla de Agencias Controladoras o de Estado Mayor y Agencias Productivas, y la organización de la FAE, requiere una jefatura de controles, la misma que esta compuesta por Control de mantenimiento y Control de calidad. Cada una de las fuentes citadas, han contribuido para llegar a un consenso lo más real posible para la Brigada Aérea, dentro de la Organización del Mantenimiento de Aviones.

Como se dijo en la introducción, la organización depende de algunos factores, por lo que no existe una organización ideal para el mantenimiento. Sin embargo después de la investigación respectiva, para el presente trabajo se considera dos tipos de organizaciones, las mismas que constituyen una propuesta para el sistema de manteniendo de los aviones de la 15-BAE.

Organización para el mantenimiento en los grupos donde se realiza Mantenimiento al nivel de: Organización, Campo y Depósito. (Figura 3.1)

- a.** Mantenimiento
- b.** Controles
- c.** Sistemas Aeroespaciales
- d.** Abastecimientos

Estructura para el mantenimiento en los grupos donde se realiza sólo mantenimiento a nivel de Organización. (Figura 3.7)

- a.** Mantenimiento
- b.** Controles
- c.** Mantenimiento a Nivel de Organización.
- d.** Abastecimientos

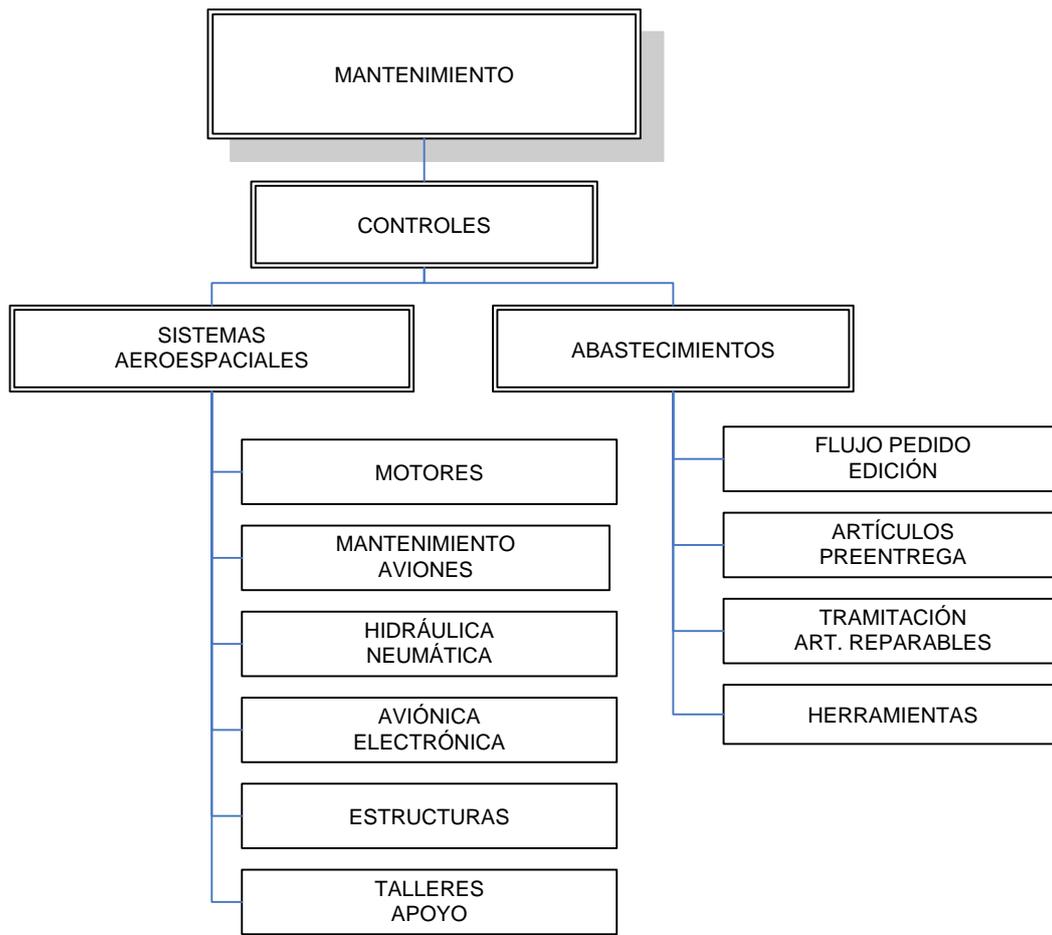


Figura 3.1 Organización de Mantenimiento Para los Grupos Aéreos que realizan mantenimiento a nivel de Organización, Campo, y Depósito.

3.1.1- JUSTIFICACIÓN.

En el capítulo II análisis de la situación actual de la Brigada Aérea, se puede ver que sus Grupos Aéreos tienen con respecto a USAF y FAE pocos aviones que proporcionar mantenimiento, por tanto no se puede seguir estrictamente lo propuesto por las organizaciones citadas; en cambio a la organización propuesta actualmente para el mantenimiento de los aviones de la Brigada Aérea, se puede optimizar agrupando algunos departamentos de control con otros, por ejemplo el departamento de control de adiestramiento se coloca como dependencia subordinada de control de calidad. Por otro lado se deja al control de material como cabeza de control, como tiene la actual

organización de mantenimiento para la BAE, control de material en nuestro caso viene a ser abastecimientos, y no es necesario tener un control de material dentro de control de mantenimiento como lo tienen las otras organizaciones (USAF y FAE), por el volumen de mantenimiento que realizan. Las subsecciones de Campo y Organizacional, que se habla en la organización anterior de mantenimiento para la 15- BAE, han sido condensadas en la presente propuesta en la sección de Sistemas Aeroespaciales, en estos sistemas se encuentran los talleres de campo que pueden realizar el mantenimiento a nivel de campo, y pueden prestar apoyo para el mantenimiento a nivel de organización cuando se requiera, la sección de Abastecimientos es independiente de los sistemas y se la considera en la presente organización como un organismo de apoyo a la ejecución del mantenimiento.

Con todo esto lo que se quiere es que cada una de las dependencias tenga definido la función principal que tiene que cumplir.

A continuación se estudiará cada uno de las secciones y subsecciones de mantenimiento. En el transcurso de éste estudio se comprenderá mejor el por que de la presente propuesta.

Primero se estudiará la organización para los grupos aéreos en donde se realiza mantenimiento de Organización, Campo y Depósito.

3.2- MANTENIMIENTO.

Esta Jefatura constituye la cabeza principal de todo el sistema de mantenimiento, sus responsabilidades y funciones deben estar orientadas, a conseguir el cumplimiento de la misión asignada, en otras palabras deberá encargarse de: planear, dirigir, coordinar, controlar, el mantenimiento y la preservación del equipo aeroespacial asignado. Por tanto es responsable del éxito o el fracaso del sistema de mantenimiento.

3.3- CONTROLES.

Controles contara con un Jefe, su jerarquización, deberá ser dada por el comando. Para aclarar por Ejemplo según la Directiva del Grupo Materiales N° 232 de Manta de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, “La Jefatura de controles será ejercido por un Oficial Técnico en el grado de Capitán”⁴. En nuestro caso se sugiere que sea un oficial técnico, lógicamente con un grado inferior al jefe de mantenimiento.

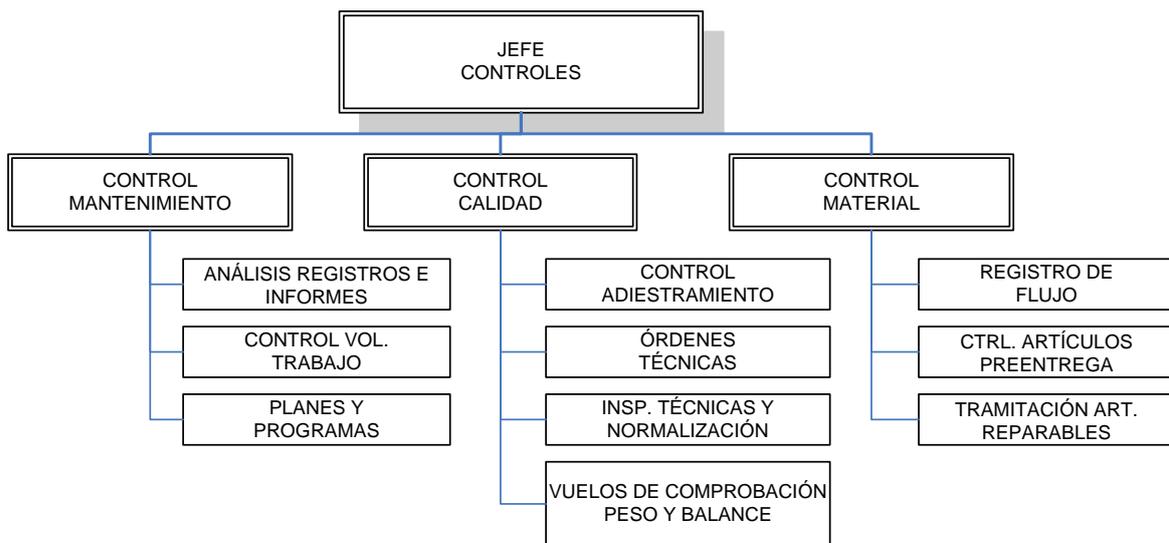


Figura 3.2 Subdivisión de Controles

En este trabajo se ha dividido a controles en tres secciones, que son: Control de mantenimiento, Control de calidad y Control de material.

3.4- SECCIÓN CONTROL DE MANTENIMIENTO.

“El Control de Mantenimiento es el centro de planificación, proyección, coordinación y control. Esta función puede considerarse como el "eje" alrededor del cual funcionan todos los demás elementos de control y producción. Esta actividad controla todos los proyectos, el progreso del trabajo, las transacciones de material y el despacho de personal”⁵.

⁴ DIRECTIVA DEL GRUPO MATERIALES “MANTA”, Orgánico Funcional del Escuadrón Logístico. Pág. S/N

⁵ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIONES, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Volumen 3. Pág. 1

Esta definición ayuda a entender lo que es la sección. En general ésta sección es encargada de la organización y control de los equipos de trabajo ya sea para mantenimiento no programado o para las inspecciones planificadas, mantiene actualizado los cuadros de mantenimiento programado teniendo en cuenta los progresos y los tiempos proyectados para la terminación de los trabajos, mantiene un control y supervisión para el cabal cumplimiento de las órdenes de trabajo, entre otras cosas.

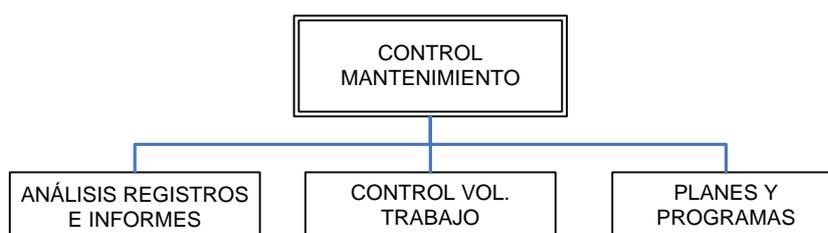


Figura 3.3. Subdivisión de Control de Mantenimiento.

Para ejercer estas responsabilidades el Control de mantenimiento se divide en las siguientes subsecciones.

3.4.1- SUBSECCIÓN ANÁLISIS. REGISTROS E INFORMES.

Es en definitiva el centro administrativo del mantenimiento, es la parte encargada de llevar los registros de mantenimiento, hacer el análisis, llevar el control sobre las dependencias que tienen problemas en su producción normal, asesorar a control de mantenimiento de cómo mejorar la administración del mantenimiento. Puede estar conformada por encargados del: Análisis e Informes y por encargados de los Registros. Según la Organización anterior de Mantenimiento para la Aviación del Ejército, esta sección deberá:

- Llevar los registros históricos de la aeronave.
- Controla el cumplimiento de los procedimientos administrativos y órdenes técnicas de mantenimiento.
- Actualiza los datos de mantenimiento, ya sea por horas o por tiempo calendario.

- Actualiza toda la documentación existente para el mantenimiento.
- Prepara análisis estudios e informes.
- Determina los potenciales de los conjuntos y elementos instalados.

3.4.2- SUBSECCIÓN CONTROL DE VOLUMEN DE TRABAJO.

“Planear el mantenimiento necesario para cumplir con las necesidades de la misión. Controlar el despacho de especialistas y equipo, controlar el mantenimiento mediante la autorización y asignación de trabajos, propiedades y plazos de terminación. Proyectar el movimiento de aviones, equipo aeroespacial terrestre por números de serie en todas las fases de mantenimiento. Determinar los requisitos de material”⁶.

Ésta subsección ayuda a supervisar el cumplimiento de los planes y controlar los recursos humanos asignados a mantenimiento, informa de deficiencias de material que se presenten en cada una de las áreas de trabajo, entre otras funciones.

3.4.3- SUBSECCIÓN PLANES Y PROGRAMAS.

Ésta subsección es el cerebro del mantenimiento, es la que planifica el mantenimiento, necesario para mantener a los aviones operables, sus responsabilidades adaptadas para el mantenimiento de Aviones de la 15-BAE, según la directiva del Grupo Materiales de Manta deberá:

- Diseñar la programación de mantenimiento con el fin de garantizar el uso eficaz de los recursos.
- Elaborar un planeamiento de largo plazo ya que este permite tener una visión clara de las necesidades futuras.
- Pronosticar y proveer las necesidades a largo plazo mediante el uso de gráficas mensuales.
- Recopilar y publicar los planes de mantenimiento del Escuadrón de mantenimiento.
- Celebrar reuniones semanales para la planificación y control de mantenimiento a fin de confirmar los avances de la planificación y el volumen de trabajo requerido.

⁶ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIONES, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Volumen 3. Pág. 1, 2

- Revisar, evaluar y archivar la información relativa a los planes y programas de las operaciones de mantenimiento.
- Revisar los formularios de registro de mantenimiento de aviones para verificar de la exactitud y validez de las anotaciones relativas en otros registros.
- Realizar la planificación para el aseguramiento mensual de Inspecciones de aeronaves.

3.5- SECCIÓN CONTROL DE CALIDAD

“El Control de Calidad tiene la responsabilidad de determinar la calidad del mantenimiento que se está efectuando y ejecuta inspecciones de calidad en unidades ya listas para operar. El personal asignado a esta función debe tener suficiente experiencia y los antecedentes adecuados para revisar e inspeccionar cualquier trabajo de mantenimiento, para determinar si se ajusta a las normas establecidas. El Control de Calidad también es responsable de mantener al día un archivo de todas las órdenes técnicas pertinentes, publicaciones y materiales afines”⁷.

La preparación y remisión de informes sobre deficiencia de materiales es una de las responsabilidades de todos los supervisores de mantenimiento, Cuando en el taller se presente un problema de deficiencia de material que afecta la seguridad del vuelo o de la operación, se notifica al Control de Calidad y se proporciona toda la información relacionada, de modo que pueda preparar un informe de deficiencia de material.

Se subdivide en: control de adiestramiento; órdenes técnicas; inspecciones técnicas y normalización; vuelos de comprobación, peso y balance.

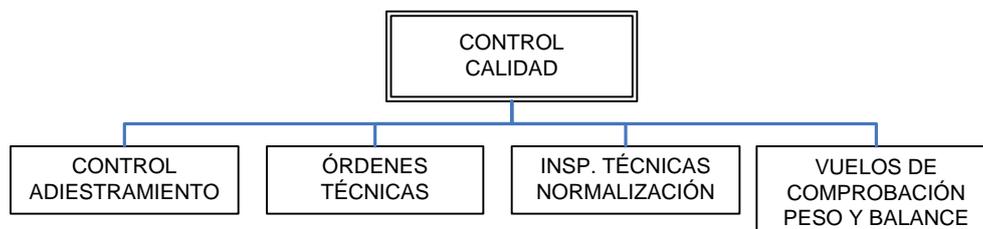


Figura 3.4. Subdivisión de Control de Calidad

⁷ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIONES, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Volumen 3. Pág. 3

3.5.1- SUBSECCIÓN CONTROL DE ADIESTRAMIENTO.

“La dependencia de Control de Adiestramiento establece y mantiene un programa de prueba y evaluación diseñado para asegurar la disponibilidad de un equilibrio entre aptitudes y niveles de aptitud en toda la organización de mantenimiento. El programa de adiestramiento debe asegurar que el personal de mantenimiento goza de la oportunidad de avanzar al nivel máximo de su potencialidad, Esta agencia tiene, en combinación con todos los supervisores de mantenimiento la responsabilidad de aumentar la capacidad técnica del personal asignado, Además de este entrenamiento técnico del personal de mantenimiento, es responsabilidad del Control de Adiestramiento ayudar al programa de adiestramiento en el trabajo (AET), obtener el espacio y las facilidades adecuadas y llevar a cabo el adiestramiento necesario para familiarizar a todos los supervisores con los conceptos y sistemas de gerencia usados en la operación de la organización”⁸.

3.5.2- SUBSECCIÓN ÓRDENES TÉCNICAS.

En nuestra organización es más conocida como manualoteca, está subsección contiene las órdenes técnicas, con el propósito de suministrar instrucciones y procedimientos para la instalación, operación, mantenimiento, modificaciones, revisiones generales, inspecciones del material y demás accesorios utilizados.

3.5.3- SUBSECCIÓN INSPECCIONES TÉCNICAS Y NORMALIZACIÓN DE MANTENIMIENTO.

Ésta subsección como parte de control de calidad, ayuda en el control del mantenimiento, con respecto al cumplimiento de inspecciones y documentación.

Sobre lo que es normalización se dice lo siguiente:

“La Sección de Normalización de Mantenimiento es principalmente la dependencia "localizadora de averías" del Jefe de mantenimiento. El objetivo general de esta dependencia es el mejoramiento del mantenimiento. El personal asignado a esta función debe tener mucha experiencia en la ejecución de un mantenimiento de alta calidad. Además, este personal debe ser capaz de efectuar análisis de métodos para simplificar y mejorar la operación de mantenimiento. Ayudar en la evaluación de la eficacia del

⁸ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIONES, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Volumen 3. Pág. 2

mantenimiento, determinar los requisitos de las facilidades, proveer servicios de disposición y arreglo de las plantas, estudios de organización y preparar las normas de trabajo exigidas”⁹.

3.5.4- SUBSECCIÓN VUELOS DE COMPROBACIÓN, PESO Y BALANCE.

En ésta subsección es la encargada de verificar que se realice los vuelos de comprobación, y el peso y balance del avión, conjuntos mayores, cuando se requiera por parte de la orden técnica respectiva.

3.6- SECCIÓN CONTROL DE MATERIAL

Tomado de la organización anterior de mantenimiento de la aviación del ejército (anexo A), la sección de control de material:

- Elaborará documentos y registros de pedidos de repuestos y materiales de apoyo.
- Determina:
 - Cantidad
 - Número de parte
 - Capítulo
 - Figura
 - Ítem

De acuerdo IPC.

Tiene las siguientes subsecciones:

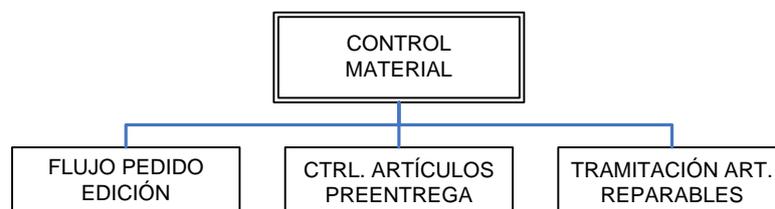


Figura 3.5.Subdivisión de Control de Material.

⁹ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIONES, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Volumen 3. Pág. 2

3.6.1- SUBSECCIÓN FLUJO PEDIDO Y EDICIÓN.

Tomado de la organización anterior de mantenimiento de la Aviación del Ejército, es la encargada de:

- Registro de flujo de pedidos.
- Determinar la aplicabilidad, fungibilidad, e intercambiabilidad.
- Actualización de pedidos.
- Pedidos programados y no programados.
- Es el filtro que evita errores y duplicación de pedidos.
- Actualiza catálogos y manuales de partes.
- Verificar el potencial de los conjuntos reparables en uso y en bodega.
- Mantener stock mínimo y registros estadísticos de consumo.

3.6.2- SUBSECCIÓN ARTÍCULOS DE PREENTREGA.

Se tomara referencia a la Organización anterior de mantenimiento que dice:

- Verificar los artículos pedidos para entrega y recepción con el escalón superior y el usuario.
- Entrega previa devolución de repuestos reparables o condenados.
- Verificar N/P, descripción, cantidad y aplicabilidad de repuestos recibidos.
- Entrega del material reparable la subsección encargada de su tramitación.

3.6.3- SUBSECCIÓN TRAMITACIÓN DE ARTÍCULOS REPARABLES.

Citado de la organización anterior de mantenimiento de la Aviación del Ejército:

- Recepción de repuestos a reparación con documentación actualizada: tarjeta de condición 50-B, ficha matrícula e informe mecánico.
- Enviar repuestos a reparación con documentación legalizada al escalón superior.
- Control de existencias de material reparable, determinando prioridades.

3.7- SISTEMAS AEROESPACIALES.



Figura 3.6. Fotografía Talleres de Mantenimiento Nivel de Campo

Los sistemas aeroespaciales, son los talleres que tiene el Grupo Aéreo para realizar el mantenimiento de campo y depósito, éstos talleres se encargan de apoyar con especialistas, para la realización del mantenimiento programado (inspecciones periódicas) y el mantenimiento no programado (reportajes, fallas averías), que se realiza en el avión con la finalidad de ponerlo operable. En la presente organización se ha considerado los siguientes sistemas o talleres.

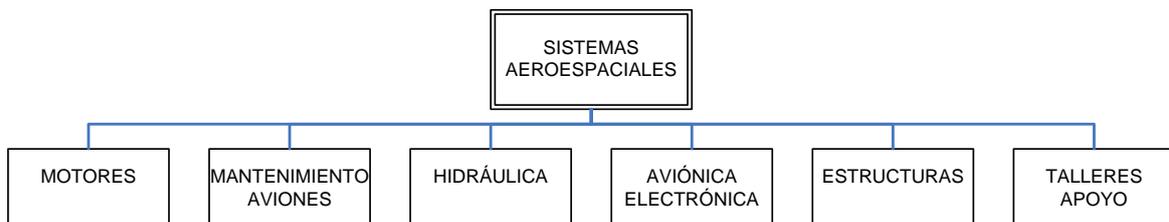


Figura 3.7 Sistemas Aeroespaciales.

3.7.1- MOTORES.

Llamada también sección de propulsión, éste taller es el encargado de proporcionar mantenimiento al conjunto de poder del avión, esto es al motor propiamente, los accesorios

del mismo y demás componentes que son parte de la sección de potencia, para aclarar se ha traducido del AFI21-101 de la USAF, que corresponde a propulsión.

“Mantiene las unidades de propulsión del avión, así como sus componentes y hélices. Realiza el desmontaje y montaje del motor y sus accesorios, además los repara y los prueba. Tiene como responsabilidad el mantenimiento de campo del: motor de reacción, sistemas de supresión de ruido, reparación de accesorio, unidades de cambio rápido del motor, turbina de gas pequeña, equipo de apoyo del motor y reparación del motor turbo hélice; así como la realización de inspecciones periódicas del motor, cuando se requiera. Estas secciones pueden combinarse o pueden agruparse a discreción del comandante de mantenimiento”¹⁰.

Resumiendo realiza la inspección, reparación, mantenimiento y comprobación de motores y su equipo de apoyo, ya sea que esté instalado en el avión o cuando esta desmontado de él.

3.7.2- MANTENIMIENTO DE AVIONES.

Mantenimiento de aviones es una de las principales especialidades de aviones, el especialista de mantenimiento, tiene que saber de la operación de los demás sistemas del avión, es como el doctor de medicina general. Por lo tanto este taller o equipo agrupa a los sistemas de: combustible del avión, aire acondicionado, controles de vuelo, equipo de supervivencia, oxígeno, peso y balance, puertas de salida normal y salida de emergencia, y demás accesorios del avión.

Por lo tanto deberá encargarse de realizar el mantenimiento, así como de la reparación, comprobación, inspecciones periódicas, de dichos sistemas, además según el AFI21-101, realizará a su nivel las inspecciones no destructivas, el peso y balance para el vuelo del avión cuando así disponga el jefe de mantenimiento.

¹⁰ AEROSPACE EQUIPMENT MAINTENANCE MANAGEMENT, AIR FORCE INSTRUCTION 21-101. Pág. 111.

3.7.3- HIDRÁULICA.

Éste taller según el AFI21-101, es encargado de realizar el mantenimiento, reparaciones, inspecciones periódicas, pruebas de funcionamiento, de los sistemas oleóneumáticos e hidráulicos del avión ya sea que estén instalados en él o estén desmontados para su mantenimiento. Así como del conjunto de frenos, llantas y trenes de aterrizaje.

3.7.4- AVIÓNICA, ELECTRÓNICA Y ELECTRICIDAD.

El AFI21-101 indica que este taller deberá: realizar el diagnóstico, mantenimiento, inspecciones periódicas, reparaciones del equipo de: comunicaciones, navegación aérea, sistema sensor, sistemas eléctricos del avión, baterías, sistemas de mando y control, piloto automático y equipo fotográfico aerotransportado, ya sea que estos estén instalados en el avión o hayan sido desmontados para su mantenimiento en general.

3.7.5- ESTRUCTURAS.

De acuerdo a la fuente antes referida, éste taller se encargará del mantenimiento, reparaciones estructurales del avión, control de corrosión, análisis de materiales, materiales compuestos, reparación de carenajes y demás trabajos afines a su especialidad.

3.7.6- TALLERES DE APOYO.

Estará conformado por los talleres de pintura de aviación, suelda y torno, también y de acuerdo al criterio del jefe de mantenimiento, se podría incluir en esta parte el equipo de apoyo para las operaciones de vuelo del avión, como son: el remolcador de tierra, el Equipo de señalización, y el equipo de reaprovisionamiento de combustible. Cada uno de estos tendrá que cumplir con su parte en el cumplimiento de la misión, cuando se los requiera.

3.8- SECCIÓN ABASTECIMIENTOS.

Según el AFI21-101 abastecimientos en general será encargado de recibir requerimientos, llevar un control de existencias, se encarga de seguir las normas de almacenamiento, entrega los artículos pedidos, supervisa el material peligroso.

Abastecimientos según el AFI21-101, es una especialidad al igual que el mantenimiento, por lo que se requiere un estudio profundo de su administración, en vista de que los Grupos Aéreos de la Brigada de Aviación del Ejército en lo que tiene que ver a Aviones, tienen pocas aeronaves, se ha mantenido tradicionalmente a abastecimientos dentro o incluido en mantenimiento. Sin embargo se sigue que la bodega de herramientas sea administrada por abastecimientos como lo sigue el AFI21-101 de la USAF.

3.8.1- SUBSECCIÓN HERRAMIENTAS.

Según el AFI21-101.

“Los Centros de la Logística Aéreos deben continuar llevando a cabo los Medios de administración de la herramienta y equipo como una norma del mantenimiento de Depósito”¹¹.

Según ésta misma fuente la bodega de herramientas es encargada de: Tener procedimientos para realizar el inventario anual como mínimo, de todas las herramientas y equipo, Llevar procedimientos para control estricto y administración de reemplazos, de las herramientas de mano que se deterioren o se dañen por el uso y el paso del tiempo, Tener procedimientos para las herramientas perdidas o confundidas, entre otras cosas.

Hasta aquí lo referente a la organización para los grupos donde se realiza el mantenimiento: de Organización, de Campo y de Depósito; ahora para los grupos donde se

¹¹ AEROSPACE EQUIPMENT MAINTENANCE MANAGEMENT, AIR FORCE INSTRUCTION 21-101. Pág. 226.

realiza el mantenimiento sólo a nivel de Organización, se recomienda seguir la siguiente estructura para el mantenimiento:

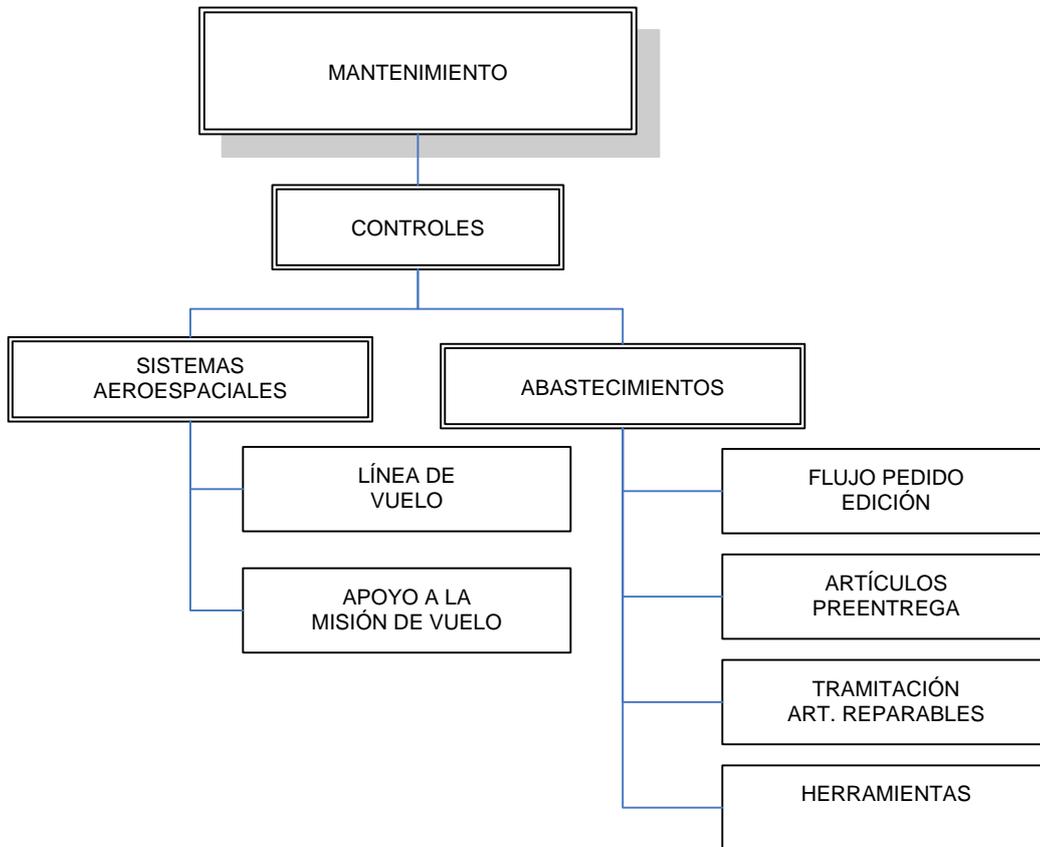


Figura 3.8 Organización de Mantenimiento Para los Grupos Aéreos que realizan Mantenimiento a nivel de Organización solamente.

La cabeza de mantenimiento, la sección de controles y sus subsecciones, abastecimientos y sus subdivisiones, para ésta organización serán o tendrán las mismas funciones que cumplir, por esta razón que no es necesario volverlas a nombrar; sin embargo en la parte de Sistemas Aeronáuticos (talleres de campo), se cambia y en vez de ello se ingresa la sección de “Mantenimiento Organizacional”, a continuación se dará a conocer de que se trata y porque se sustituye por Sistemas Aeroespaciales.

3.9- SECCIÓN MANTENIMIENTO ORGANIZACIONAL.

En aviación existen tres niveles de mantenimiento, de acuerdo al nivel de complejidad se enumeran en orden ascendente: de Organización, de Campo y de Depósito. Según los entendidos en el mantenimiento de aviación, el mantenimiento a nivel de Organización es realizado en Línea de Vuelo, y este tipo de mantenimiento según el Manual de Instrucción del C-130 es responsable del aprovisionamiento, mantenimiento programado y no programado prevuelos posvuelos, ejecuta órdenes técnicas de cumplimiento de tiempo, boletines de servicio, realiza la limpieza manejo en tierra, lanzamiento y recuperación de los aviones.

Es necesario aclarar los términos Mantenimiento no programado, lanzamiento y recuperación del avión, para lo cual el manual de Instrucción del C-130 dice:

“El mantenimiento no programado es el mantenimiento necesario que no ha sido anteriormente planeado o programado, pero que requiere pronta atención. Abarca las TCTO, la corrección de fallas encontradas durante el vuelo u operación, y la realización de las reparaciones ocasionadas por accidentes y otros incidentes. "Lanzamiento" es la preparación de un avión para que esté en condiciones de operación para un despegue. "Recuperación" es volver a preparar al avión para que este" en condición de operación después de un aterrizaje”¹².

Se divide en las siguientes subsecciones:

3.9.1- SUBSECCIÓN LÍNEA DE VUELO.

Ésta subsección será la encargada de las siguientes responsabilidades según el AFM 66-1 de la USAF:

- Lanzamiento y recuperación del avión
- Servicios en el avión
- Limpieza del avión
- Manejo en tierra

¹² MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DEL AVIÓN C-130, IAAFA. Pág. 12

- Remoción de componentes y reemplazos necesarios para devolver a la actividad de operación.
- Realiza las inspecciones periódicas, del avión y los equipos, a su nivel.
- Realiza inspecciones menores.
- Substitución de piezas de conjuntos y subconjuntos secundarios.
- Lubricación del equipo
- Realización del mantenimiento no programado a su nivel.

3.9.2- SUBSECCIÓN APOYO A LA MISIÓN DE VUELO.



Figura 3.9. Reabastecimiento de Combustible del Avión.

En ésta subsección se encuentran los equipos que se encuentran en plataforma de vuelo y apoyan al vuelo del avión. Estos equipos pueden ser: Equipo de señalización, Equipo de remolque, Equipo de reaprovisionamiento de combustible, equipo de plantas de potencia; y todos los demás que existan y se necesiten.

Sus responsabilidades serán dadas de acuerdo a la misión que se presente, pero su responsabilidad principal siempre deberá ser el de brindar un apoyo oportuno y eficiente para la correcta operación del avión.

3.10- DEBERES Y RESPONSABILIDADES

3.10.1- JEFE DE MANTENIMIENTO.

Al frente de mantenimiento se encuentra el Jefe de Mantenimiento, su jerarquización está dada por el comando de Brigada. Para las funciones del Jefe de Mantenimiento, deberá remitirse a la DIRECTIVA NÚMERO 06 PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS AERONAVES DE LA 15-BAE "PAQUISHA". En la parte referente "PARA LOS OFICIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE LA 15-BAE "PAQUISHA".

3.10.2- JEFE DE CONTROLES.

Según el AFM 66-1 Este funcionario debe estar familiarizado con la misión de la unidad, debe tener conocimientos sobre los conceptos de gerencia de mantenimiento, es el ayudante directo del Jefe de Mantenimiento y en su ausencia cubrirá su puesto. El Jefe de Controles en términos generales según el MPT de la DIAF y adaptado a nuestra organización. Será el responsable de:

- Mantener informado al Jefe de Mantenimiento de la productividad, y avance de los trabajos de mantenimiento.
- Asesorar al Jefe de Mantenimiento en la planificación de los trabajos a realizarse en mantenimiento de acuerdo a requerimientos y disposiciones.
- Responsable de los trabajos que realiza en su dependencia.
- Analizar la efectividad del sistema de control de producción de mantenimiento, y proponer los cambios requeridos.
- Establecer las deficiencias en el suministro de partes, repuestos y material de compra local, reporte de Abastecimientos.
- Presentar la documentación correctamente llenada y completa cuando los

organismos de control de la Brigada Aérea realicen las inspecciones.

- Mantenerse actualizado en: regulaciones de Aviación, manuales de mantenimiento, etc.

3.10.3- JEFE DE LA SECCIÓN DE ABASTECIMIENTO.

Para las funciones del jefe de esta dependencia, refiérase a la DIRECTIVA NÚMERO 06 PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS AERONAVES DE LA 15-BAE "PAQUISHA". En la parte referente "PARA EL OFICIAL DE ABASTECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE AVIONES DE LA 15-BAE "

3.10.4- SUPERVISOR DE CONTROL DE MANTENIMIENTO.

Más conocido como el Supervisor de mantenimiento.

“El supervisor de mantenimiento tendrá la responsabilidad de administrar los recursos asignados para cumplir con el trabajo planeado, programado y dirigido a través de la oficina de control de mantenimiento. El supervisor recibe los elementos necesarios de administración y control para que pueda manejar efectivamente sus responsabilidades de mantenimiento”¹³.

El supervisor de control de mantenimiento según, el MPT de la DIAF es el responsable de:

- Mantener informado al jefe de controles y al Jefe de Mantenimiento de la productividad, y avance de los trabajos.
- Garantizar el manejo apropiado de todas las partes y repuestos, mientras están en el proceso de mantenimiento, reparación u overhaul hasta que el trabajo se haya terminado.
- Controlar la preservación de todas las unidades o partes durante el proceso de trabajo, instalación y almacenaje.
- Reportar a la Sección de Control de Calidad las necesidades de entrenamiento de

¹³ MANUAL 66-1 DE LA FUERZA AÉREA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Pág. 11

los técnicos en procedimientos y prácticas requeridas por los manuales de mantenimiento, y demás regulaciones.

- Supervisar el cumplimiento de Boletines de Servicio y Directivas de Aeronavegabilidad.
- Mantener constante control de las publicaciones técnicas usadas por el personal de mantenimiento.
- Mantenerse actualizado en el manejo de la documentación técnica.
- Supervisar que los formatos de mantenimiento y las órdenes de trabajo usadas por mantenimiento sean ejecutados apropiadamente por los mecánicos responsables.
- Asesorar en la toma de decisiones de asuntos técnicos al Jefe de Mantenimiento.
- Garantizar que la ejecución de los trabajos sean realizados, acorde a las órdenes técnicas, entrega en los plazos previstos y el fácil seguimiento de los mismos.
- Establecer el cronograma de trabajo para cada uno de los aviones, que ingresen a inspección y mantenimiento.
- Exigir y verificar que los jefes de sección planifiquen diariamente sus trabajos y que estén enmarcados en el cronograma establecido, y que la distribución de los trabajos asignados a los técnicos, estén en el tiempo previsto, acorde a las prioridades y el material disponible.
- Controlar que las partes removidas del avión sean colocadas en estantes adecuados, completamente identificado, limpio y ordenado.
- Asistir al jefe de Controles y al Jefe de mantenimiento en el planeamiento de un nuevo trabajo asignado a mantenimiento.

Según el AFM 66-1 de la USAF:

- Deberá efectuar un ajuste del trabajo no programado mediante una realineación de los recursos de producción de acuerdo con las prioridades instituidas por el Jefe de

Mantenimiento.

- El supervisor deberá asegurarse de que el trabajo programado se está realizando y de que se ha obtenido tanto el personal capacitado como el equipo requerido.
- Deberá revisar el plan de servicio de mantenimiento con los jefes de sección para asegurarse de que puede cumplirse con todas las exigencias.
- Informar al Jefe de Mantenimiento sobre situaciones que puedan entorpecer los programas establecidos y cerciorarse de que el personal laboral está cumpliendo con el trabajo requerido.

3.10.5- SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD.

El jefe de control de calidad según el MPT de la DIAF, es responsable de establecer procedimientos de inspección para los trabajos de mantenimiento, con la finalidad de dar cumplimiento a las especificaciones de los fabricantes, órdenes técnicas, y actividades operativas de calidad. Responde ante el Jefe de Controles. Y tendrá las siguientes responsabilidades:

- Mantener informado al Jefe de Controles de las actividades realizadas por la sección.
- Verificar que ninguna parte no servible, con defectos o sin la condición de aeronavegabilidad, sea instalada en cualquier componente o artículo de la Aeronave.
- Inspeccionar los artículos cuyo trabajo ha sido efectuado fuera del mantenimiento por contrato.
- Será el responsable de la planificación, organización, dirección y control de todos los trabajos y actividades de la sección.
- Controlar que los supervisores, jefes de sección, jefes de taller, y técnicos en general se rijan en las normas y procedimientos establecidos.

- Coordinar consultas al fabricante o a la compañía que se requiera, para trabajos especiales, caso de ser necesario.
- Elevar el sistema de control de calidad de la empresa, definiendo políticas y procedimientos.
- Supervisar el cumplimiento del programa de entrenamiento, así como los registros de entrenamiento.
- Conocer y cumplir las políticas de inspección de mantenimiento.
- Mantenerse actualizado en el manejo de la documentación técnica.
- Controlar que todos los trabajos sean realizados acorde con las órdenes técnicas de mantenimiento, del fabricante, y de las entidades reguladoras aeronáuticas.

3.10.6- SUPERVISOR DE ABASTECIMIENTOS.

El supervisor de abastecimientos según el MPT de la DIAF, es responsable por el suministro y manipulación de los materiales y partes necesarios. Es responsable ante el Jefe de Abastecimientos, y deberá:

- Supervisar la identificación, control, manutención y segregamiento de los materiales y herramientas almacenados que se encuentran en condición servible o inservible de acuerdo a lo determinado por el Jefe de Mantenimiento.
- Supervisar la preservación de todos los artículos y partes que se encuentren bajo su custodia, incluyendo aquellos sujetos a deterioro, vida limitada y necesitan condiciones ambientales especiales.
- Supervisar el correcto embalaje y envío de partes y repuestos, en los tiempos establecidos. De la misma manera para el material que viene para mantenimiento procedente de otro país.
- Analizar el sistema de suministro de partes y repuestos. Proponer los cambios necesarios acordes a las exigencias de los usuarios, y de las órdenes técnicas.

- Supervisar las bodegas y áreas de ubicación de material para garantizar su limpieza y ordenamiento.
- Mantener el control y registro de equipos y herramientas de calibración, acordes a las exigencias de las órdenes técnicas, y solicitar su requerimiento calibración o comprar uno nuevo, para garantizar la disponibilidad en todo momento.
- Informar al Jefe de Abastecimientos sobre la llegada de material, equipos y herramientas requeridas para los trabajos en los aviones, de manera rápida.
- Supervisa los pedidos de partes y repuestos, realizados y editados por los técnicos, certifica la conformidad del pedido de los técnicos, y tramita el pedido.

3.10.7- SUPERVISOR DE SISTEMAS AERONÁUTICOS.

El supervisor de Sistemas Aeronáuticos según el MPT de la DIAF es responsable por la ejecución de todos los trabajos de que se realicen en los talleres. Responde ante el Jefe de Controles.

- Mantener todos los equipos de apoyo, escaleras y herramientas del hangar y talleres en condición servible. Mantener un registro y control del mantenimiento periódico.
- Mantener un listado actualizado del personal autorizado para remolcadores y escaleras móviles.
- Adoctrinar al personal en observar las precauciones de seguridad en todo momento.
- Mantener el hangar y talleres limpios y ordenados, y responsabilizar este trabajo a los Jefes de Taller y mecánicos, y supervisar su cumplimiento.
- Es el consejero técnico para ayudar a los mecánicos de mantenimiento, y mantiene un constante control para que se cumplan las precauciones de seguridad en todo momento.
- Exigir y verificar que los Jefes de Taller planifiquen diariamente sus trabajos y que estén enmarcados en el cronograma establecido, y que la distribución de los

trabajos asignados a los técnicos, estén en el tiempo previsto, acorde a las prioridades y el material disponible.

- Supervisar el material, equipos y herramientas utilizadas, estén en buenas condiciones, y aquellos que requieran calibración, estén actualizados.
- Verificar que los técnicos utilicen las órdenes técnicas actualizadas, y los equipos de protección adecuados.
- Controlar que las partes removidas del avión sean colocadas en estantes adecuados, completamente identificado, limpio y ordenado.
- Mantener el control y registro de equipos y herramientas de calibración, acordes a las exigencias de órdenes técnicas, y solicitar su requerimiento de calibración, para garantizar la disponibilidad en todo momento.

3.10.8- ENCARGADO DE ANÁLISIS E INFORMES.

Es el que llevará el control del centro de informática de mantenimiento, sus responsabilidades según el MPT de la DIAF son:

- Manejar el sistema informático.
- Diariamente entregar al Jefe de Mantenimiento los siguientes reportes: porcentaje real de avance de los trabajos, horas hombre disponibles del día anterior y horas hombre trabajadas.
- Cuantificar la productividad de: Supervisores, Jefes de Sección, Jefes de Taller y Mecánicos, y el avance de los trabajos en proceso.
- Analizar tiempos empleados con valores estimados para cada tarjeta de trabajo y analizar las causas del desfase; durante y al final de los trabajos.
- Entregar los informes diarios de la situación de avance de la inspección al jefe de control de mantenimiento:
 - Horas Acumuladas Inspección

- Tarjetas de rutina emitidas y terminadas
- Avance porcentual del tiempo
- Avance porcentual # tarjetas
- Avance por especialidad
- Horas trabajadas día anterior
- Gráficos de producción y eficiencia

3.10.9- ENCARGADO DE ARCHIVOS Y REGISTROS.

El encargado de archivos según el MPT de la DIAF, deberá:

- Mantener actualizado el formato de registros de tarjetas de la inspección, y realizar el control, seguimiento y custodia de cada una de las tarjetas de trabajo.
- Distribuir en el tablero las tarjetas de trabajo de acuerdo a lo dispuesto por el Jefe de control de mantenimiento.
- Mantener el control y la organización de las tarjetas en el tablero de acuerdo al proceso y progreso de la inspección.
- Llevar auditoria de las tarjetas generadas en la inspección.
- Recibir y registrar las tarjetas de trabajo terminadas, y verificar que se encuentren firmados todos los casilleros de la misma.
- Recolectar, chequear y almacenar toda la documentación generada por los trabajos realizados, asegurándose que se encuentren completos sin mutilaciones, con los datos técnicos requeridos y claros para poder ser fotocopiados.
- Mantener la custodia de la documentación a su cargo, para lo cual deberá prever en formatos adecuados.
- Ayudar a otros departamentos, cuando sea necesario, en recopilar la documentación generada por los trabajos realizados.
- Mantener identificados, ordenados y seguros todos los archivos a su cargo.

- Fotocopiar la documentación pertinente de acuerdo con las disposiciones del Jefe de Mantenimiento.

3.10.10- ENCARGADO DE ÓRDENES TÉCNICAS.

El encargado de Órdenes Técnicas de acuerdo al MPT de la DIAF, deberá

- Mantener constante control de las publicaciones técnicas usadas por el personal técnico de mantenimiento asegurándose de su actualización.
- Mantener la biblioteca técnica con la documentación actualizada que exigen las regulaciones pertinentes.
- Mantenerse familiarizado con las regulaciones vigentes.
- Ordenar y actualizar los documentos que están bajo suscripción con las últimas revisiones. Todos los datos técnicos serán copiados como sean requeridos, mantenidos y revisados.
- Mantener el inventario y la custodia de la documentación y archivo a su cargo, para lo cual deberá prever en formatos adecuados la prestación de los documentos a los talleres y técnicos que requieran, verificando que estos son devueltos luego que se han terminado de usar.
- Difundir periódicamente a los técnicos de mantenimiento, mediante charlas y avisos en el informativo, el tipo de documentación que dispone para que pueda ser utilizada.
- Mantener ordenada y limpia la biblioteca.

3.10.11- JEFES DE TALLER DE: MOTORES, MANTENIMIENTO, ESTRUCTURAS, HIDRÁULICA, AVIÓNICA Y ELECTRÓNICA.

“El jefe de taller viene a ser un supervisor de primera línea en lo que respecta al rendimiento en el servicio de mantenimiento, representa la autoridad técnica y es el asesor en su campo de especialidad. Su guía, capacidad técnica y habilidad supervisora constituyen los elementos claves para el desarrollo y aplicación de la capacidad laboral dentro del complejo de mantenimiento”¹⁴.

Y según el MPT de la DIAF, tienen las siguientes responsabilidades:

- Supervisa, controla, dirige y coordina que los trabajos se realicen acorde a la Orden Técnica, manteniendo las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se mantiene actualizado con en el uso de los manuales, y asegura su cumplimiento.
- Planifica diariamente los trabajos del personal a su mando, justificando el óptimo empleo de las horas hombre disponible y reporta al Jefe de Sistemas Aeronáuticos el listado de la distribución de los trabajos, acorde a las prioridades establecidas por el Supervisor de Control de Mantenimiento.
- Selecciona con anticipación el personal requerido para laborar horas extras, verificando previamente la existencia de materiales, equipos, herramientas y manuales técnicos que sean necesarios.
- Delinea todo el trabajo a realizarse y efectúa el seguimiento del mismo para asegurar su cumplimiento de acuerdo a la programación establecida.
- Es responsable de que el trabajo que realizan los técnicos sea ejecutado con todas las precauciones de seguridad.
- Los supervisores deberán cumplir con las exigencias técnicas emanadas por los Inspectores de Control de Calidad.
- Controlar y supervisar el uso adecuado de herramientas de trabajo, equipos, instrumentos y demás accesorios empleados. Revisara que los equipos que

¹⁴ MANUAL 66-1 DE LA FUERZA AÉREA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Pág. 24, 25

necesitan calibración periódica estén con las fechas actualizadas, (y los materiales que tienen tiempo de vida limitada estén vigentes).

- Controlar que todo el personal técnico bajo su mando siga todo el tiempo las instrucciones de los manuales de mantenimiento respecto a las advertencias que se deben tomar al trabajar en los diferentes sistemas del avión, tales como: superficies de vuelo, eléctrico, etc.

3.10.12- MECÁNICOS DE: MOTORES, MANTENIMIENTO, ESTRUCTURAS, HIDRÁULICA, AVIÓNICA Y ELECTRÓNICA.

Según el MPT de la DIAF, Ejecutan las tarjetas de trabajo y responden ante los Jefes de Taller.

- Mantenerse familiarizados con el manejo de manuales de mantenimiento, boletines de servicio, directivas de aeronavegabilidad.
- Realizar los trabajos descritos en la orden de trabajo, con calidad, profesionalismo, prontitud y economía de material.
- Establecer estrecha comunicación con los Jefes de Taller, respecto al cumplimiento, avance y requerimientos de los trabajos.
- El personal de mecánicos deberá cumplir con las exigencias técnicas emanadas por la sección de Control de Calidad.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada, y en caso de utilizar los equipos de apoyo, deberán regresarlos a su posición original al final del trabajo.
- Para todos los trabajos, utilizar la respectiva orden técnica.
- Registrar los trabajos en la orden de trabajo haciendo referencia a la orden técnica.
- Para realizar el pedido de material requerido, en cumplimiento de una orden de trabajo, lo realizara utilizando el formulario correspondiente, detallando las especificaciones técnicas, obtenidas del IPC y/o manual de mantenimiento.

- Observar en todo instante las precauciones de seguridad.
- Dar el uso apropiado a los materiales, herramientas y equipos.

3.10.13- TÉCNICO DE ABASTECIMIENTOS.

Según el MPT de la DIAF, El técnico de abastecimientos, cumplirá todos los estándares de calidad requeridos en la recepción, para garantizar que el material, esta en optimas condiciones antes de su uso.

- Recibir los materiales y registrar en el formulario respectivo.
- Verificar la inspección de recepción previa el ingreso a las bodegas. Cuando un ítem recibido, no pasa la inspección de recepción, será enviado a cuarentena y se registrará en el formulario correspondiente.
- Clasificar y ubicar las partes aceptadas en lugares adecuados, limpios y ordenados.
- Ágil entrega del material a los técnicos siguiendo los procedimientos correspondientes, y registrar la entrega en el formulario previsto para ello, en el que consta el número de tarjeta de trabajo en la que se va a usar mencionado material.
- Registrar el ingreso de material aeronavegable sobrante, que este en buenas condiciones, cumpliendo la inspección de recepción.
- Toda transacción de material será realizada de acuerdo a lo establecido en por el Jefe de Mantenimiento y a las políticas de recepción de partes.

3.10.14- TÉCNICO DE EQUIPOS DE APOYO.

Según el MPT de la DIAF, el técnico de equipos de apoyo asegurara la disponibilidad de los equipos de apoyo. Responde ante el Supervisor de Sistemas Aeronáuticos. Sus responsabilidades según este mismo MPT, serán las siguientes:

- Mantener en condiciones operativas los equipos de apoyo.
- Mantener el registro de control y mantenimiento de los equipos de apoyo y los manuales de operación y mantenimiento de todos los equipos.

- Elaborar el programa anual de mantenimiento de sus equipos.
- Velar por la custodia, mantenimiento y limpieza de los equipos de apoyo alquilados a otras compañías o dependencias.
- Realizar diariamente la limpieza y orden de los equipos, y del área asignada a ellos.
- Asegurarse de que todos los equipos tengan tarjeta de identificación y condición actualizada.
- Verificar diariamente la disponibilidad de los equipos, y recomendar la adquisición de otros equipos necesarios para los trabajos que realiza en mantenimiento.
- Entrenar al personal técnico que utiliza los equipos de apoyo, el manejo y operación de acuerdo a la planificación del Supervisor de Control de Calidad, y establecerá procedimientos escritos para su manejo.
- Determinar el stock mínimo de repuestos para cumplir el programa anual de mantenimiento preventivo.

CAPÍTULO IV

FORMULARIOS DE MANTENIMIENTO.

INTRODUCCIÓN.

En el presente capítulo se propone las instrucciones necesarias para el correcto uso y llenado de los diferentes formularios que se llevan para registro de las actividades de mantenimiento en los aviones de la Brigada de Aviación del Ejército.

Para ello es necesario llevar una correcta administración de los formularios, lo cual exige de una estructura y organización adecuada, en el capítulo anterior fue dada una propuesta de organización para el mantenimiento de los aviones, en donde cada sección es responsable de la elaboración, uso, manejo actualización y archivo de la documentación, siendo responsabilidad de cada sección de la administración de los formularios.

4.1- IDENTIFICACIÓN DE LOS FORMULARIOS.

Los formularios pueden ser utilizados para lo siguiente:

- Formularios para la Administración de Mantenimiento.
- Formularios de Mantenimiento.
- Formularios de Control de Calidad.

4.1.1- FORMULARIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MANTENIMIENTO.

Cuadro de Control de Inspecciones.

Registro de Horas Voladas y Parte Diario.

Registro de Equipos Misceláneos.

Control de Estados de Horas y Potenciales de Aviones, Motores y Hélices.

Órdenes de Trabajo.

Libro de Vuelo del Avión.

Control de TLV/TLR.

4.1.2- FORMULARIOS DE CONTROL DE MANTENIMIENTO.

Órdenes de Trabajo.

Pedido de Repuestos.

Tarjeta de Inspección.

Hoja de Control de Trabajo de Mantenimiento.

Control de Repuestos Utilizados.

Tarjetas de Condición.

Informes Técnicos.

Formulario de Recepción de la Aeronave.

Actualización de TLV/TLR.

Libro de Vuelo del Avión.

Libros de Vida del Avión, Motor y Hélice.

4.1.3- FORMULARIOS DE CONTROL DE CALIDAD.

Órdenes de trabajo.

Formularios de Vuelo de Comprobación.

Prueba de Corridos en Tierra de los motores.

Formulario de Peso y Balance.

Formulario de control de calidad para las Inspecciones.

Certificación de Control de Calidad del Avión.

NOTA: Todos los formularios deberán ser llenados con tinta negra y escritos: a mano con letra de imprenta legible, a máquina de escribir o en computadora.

Varios formatos son de uso múltiple, por lo que en algunos casos quedarán casilleros vacíos sin datos que ponerse, dependiendo del uso del formato, siga las instrucciones de llenado y en los casilleros vacíos ponga “N/A” (no aplicable).

4.2- LIBRO DE CONTROL DE VUELO (COLOR AZUL).



Figura 4.1 Fotografía Libro de Control de Vuelo del Avión.

Éste libro (Figura 4.1) se encuentra dividido en dos partes, la primera parte corresponden al Registro de Vuelo y Mantenimiento, en las dos caras de la hoja. La otra mitad del libro corresponde a las hojas para el Informe de Inspecciones y Mantenimiento del avión esto en la primera cara de la hoja, y en la parte reversa se tiene el Registro de Reportes Observados en el Avión, las dos partes del libro tienen la misma numeración, esto quiere decir que a una hoja del Registro de vuelo, le corresponde el mismo número de la hoja del Informe de Inspecciones de Mantenimiento. Por ser un libro para el registro permanente del mantenimiento en el Avión, no se permite la mutilación de sus hojas, así como también las anotaciones deben ser hechas con letra de imprenta, sin machones ni borrones.

Sus hojas vienen a ser los Formularios siguientes:

Primera parte o mitad del libro, Formulario Registro de Vuelo y Mantenimiento.

Segunda Parte o mitad del libro, Formulario para el Informe de Inspecciones y Mantenimiento del avión.

En la misma segunda parte y en el reverso de la hoja, formulario para el Registro de Reportes Observados en el Avión.

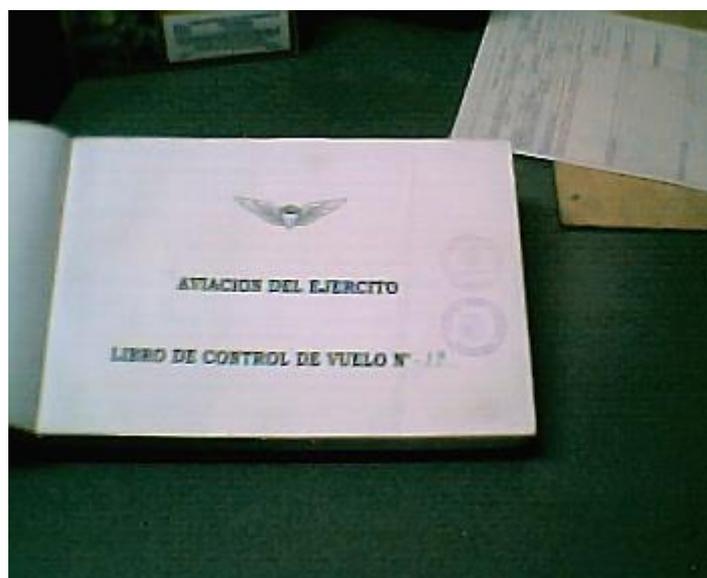


Figura 4.2 Fotografía Libro de Control de Vuelo del Avión portada.

Tabla 4.1 Registro de Vuelo y Mantenimiento del Avión.

RECORD DE VUELO Y MANTENIMIENTO -						REPORTE DE VUELO						FECHA										
ORGANIZACIÓN						LUGAR																
INGENIERO O MECÁNICO ENCARGADO						GRADO		AVIÓN - TIPO - MODELO Y SERIES				NÚMERO DE SERIES DEL AVIÓN										
ESCRIBA COMPLETO APELLIDOS NOMBRES E INICIAL - GRADO NÚMERO DE SERVICIO			A			ANOTE EL SÍMBOLO DEL TRABAJO EN EL CUADRO IZQUIERDO SUPERIOR Y EL SÍMBOLO DE CONDICIONES DE VUELO EN EL CUADRO DERECHO SUPERIOR - ANOTE EL TIEMPO VOLADO EN LA LÍNEA CORRESPONDIENTE						DATOS DE VUELO		TIEMPO								
			B			TRA-BAJO	CONDICIÓN DE VUELO	TRA-BAJO	CONDICIÓN DE VUELO	TRA-BAJO	CONDICIÓN DE VUELO	TRA-BAJO	CONDICIÓN DE VUELO	TRA-BAJO	CONDICIÓN DE VUELO	H		I				
																A	:					
																DE	:					
																MISIÓN	No. Tipo Aterrizaje	:				
																A	A	B	C	D	E	
																DE						
																MISIÓN	No. Tipo Aterrizaje	:				
																A	A	B	C	D	E	
																DE						
																	No. Tipo Aterrizaje	:				
																A	A	B	C	D	E	
																DE						
																A						
																DE						
																	No. Tipo Aterrizaje	:				
																A	A	B	C	D	E	
																DE						
LLEVE EL TOTAL AL REVERSO DE LA HOJA																	SUBTOTALES LLEVADOS					

Fuente: Libro de Vuelo de los Aviones de la 15-BAE.

4.2.1- REGISTRO DE VUELO Y MANTENIMIENTO – REPORTE DE VUELO.

4.2.1.1- PROPÓSITO.

Sirve como informe de vuelo y se usará para registrar los datos de vuelo (tiempo de vuelo, misión, tipo, número de aterrizajes).

4.2.1.2- INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMULARIO REGISTRO DE VUELO Y MANTENIMIENTO - REPORTE DE VUELO.

Estas instrucciones han sido tomadas de la portada del libro de vuelo y de la Directiva 06 de la 15-BAE, que dice lo siguiente:

Esta página será llenada “POR PARTE DE LOS OFICIALES PILOTOS”.

Anote el tiempo de vuelo total realizado bajo cada símbolo de servicio y condición de vuelo.

CASILLA A.- En esta casilla se anotará el apellido, nombre e inicial del segundo nombre; el grado, el número del servicio (letras de imprenta).

CASILLA B.- Se anotará el grado.

CASILLA C.- En esta casilla se anotará el trabajo como piloto para lo cual se usará lo siguiente:

- **P.-** Piloto al mando
- **CP.-** Copiloto
- **IP.-** Instructor Piloto
- **EP.-** Estudiante Piloto
- **M.-** Mecánico de la aeronave
- **X.-** Pasajero
- **Z.-** Otros.

Condición de Vuelo:

- **WFR.-** Se usará cuando el vuelo sea realizado en condiciones visuales.
- **W.-** Vuelo Instrumental real
- **(IFR).-** Vuelo instrumental realizado en condiciones meteorológicas que no permiten un vuelo con referencias visuales en el horizonte tierra o agua.
- **H.-** Vuelo Instrumental Simulado.- Vuelo instrumental en el cual la visión del piloto es limitada por una capota o cualquier otro medio artificial en el interior de la cabina.
- **NW.-** Vuelo Instrumental Nocturno.- Vuelo Instrumental real efectuado durante la noche.
- **N.-** Vuelo Nocturno.- Vuelo realizado entre las horas de puesta y salida del sol.

Si durante la realización de un vuelo cambian las condiciones del vuelo o trabajo, se usaran las siguientes columnas: D-E-F-G., las mismas que serán llenadas en forma similar a la columna C., Anotándose el tiempo que ha volado en esas nuevas condiciones.

El tiempo volado se anotará en la columna respectiva y en el espacio que existe para el efecto, debajo del trabajo y condición de vuelo, para lo cual se emplearan cuatro dígitos.

CASILLA H.- Se anota los lugares de partida y llegada, y se utilizaran los nuevos nominativos actualizados por la DAC. Para anotar la misión de vuelo se emplearan los siguientes símbolos:

- **I.-** Instrucción
- **C.-** Comisión
- **A.-** Abastecimientos
- **T.-** Transporte de personal.

Para llenar la casilla correspondiente al No. Y tipo de aterrizajes deberá anotar el número de aterrizajes en la casilla correspondiente de acuerdo al siguiente cuadro:

- **A.-** Aterrizaje sobre agua (amarizar)
- **B.-** Aterrizaje sobre tierra (cualquier tipo de pista)
- **C.-** Aterrizaje de Helicópteros
- **D.-** Acercamiento por GCA (control de aproximación terrestre)
- **E.-** Acercamiento y aterrizaje por ILS (sistema de aterrizaje por instrumentos).

Si el aterrizaje sea efectuado mediante un acercamiento por GCA o ILS; la anotación deberá hacerse en las casillas respectivas, o sea utilizando la casilla B y las casillas D o E.

CASILLA I.- Se anota las horas de despegue, aterrizaje y el tiempo total de vuelo que será la diferencia de las dos horas anotadas anteriormente. Se usará siempre el sistema de cuatro dígitos en base a las 24 horas del día; así; 00:15.-01:10

Tabla 4.2 Informe de Inspección y Mantenimiento del Avión.

INFORME DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL AVIÓN														PAGINA							
A) FECHA		B) JEFE DE TRIPULACIÓN		C) ORGANIZACIÓN		D) LOCALIZACIÓN		E) DATOS DEL AVIÓN				F) ESTADO DE INSPECCIÓN									
								TIPO MODELO Y SERIES		NUMERO DE SERIE		PRÓXIMA INSPECCIÓN No.									
												TIPO		CUMPLIDA		VENCE					
												PRE-VUELO									
												ENTRE VUELOS									
												POST-VUELO									
												PERIÓDICO									
H) Asignado A (COMANDO)				I) Asignado A (código)																	
J) Pertenece A (COMANDO)				K) Pertenece A (código)																	
L) ESTADO DE HOY				M) REPORTAJES				G) CALENDARIO DE INSPECCIÓN													
1		1		1				5						TIPO		FECHA VENCE					
2		2		2				6													
3		3		3				7													
4		4		4				8													
N) SERIES DE COMPONENTES		AVIÓN		MOTOR No. 1		HÉLICE No. 1		CONTROL No. 1		REDUCTOR No. 1		MOTOR No. 2		HÉLICE No. 2		CONTROL No. 2		REDUCTOR No. 2		PLANTA AUXILIAR	
O) TIEMPO DE HOY																					
P) TIEMPO TOTAL																					
Q) HORAS CAMBIO DE ACEITE																					
R) TIEMPO DEL MOTOR EN TIERRA Y TAXEO				CICLOS						CICLOS				S) TREN DE ATERRIZAJE		ESTRUCTURA					
														IZQUIERDO		DERECHO		NARIZ			
		VIENE								VIENE								VIENE			
		HOY								HOY								HOY			
		TOTAL								TOTAL								TOTAL			
T) COMBUSTIBLE (GALONES)				U) ACEITE (Cuartos)								V) OXIGENO CHEQUEADO									
SERVICIO		OCTANAJE		SERVIDO		EN TANQUES		MOTOR No. 1		MOTOR No. 2		SERVIDO POR		EN (BASE)							
								SERVIDO		EN TANQUE		SERVIDO		EN TANQUE				CABINA		PX	
TOTAL																					
W) PERÍODO EN TIERRA Y TIEMPO DE TAXEO																				X) MEMORANDO	

Fuente: Libro de Vuelo de los Aviones de la 15-BAE.

4.2.2- INFORME DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL AVIÓN.

4.2.2.1- PROPÓSITO

Este formulario se usará para registrar el mantenimiento y el servicio ejecutado o requerido por el avión, para indicarle a todo el personal de operación el estado de la aeronave en particular que tiene que operar y para registrar todas las operaciones ejecutadas o requeridas.

4.2.2.2- INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMULARIO INFORME DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL AVIÓN

Igual que el formulario anterior estas instrucciones son tomadas de la portada del libro de vuelo y de la directiva 06 de la 15-BAE.

- Esta página será llenada “ÚNICAMENTE POR EL MECÁNICO DE LA AERONAVE” y es el documento que garantiza al Piloto sobre el estado del avión para el vuelo.
- Será llenada antes de la realización del vuelo, y, el Piloto será lo primero que controle antes de abordar.
- La inicial será puesta en la casilla L y, el resto de casillas serán empleadas cuando en el transcurso de los vuelos subsiguientes se presenten desperfectos que impidan la continuación de los mismos.

A) FECHA

Fecha en la cual se realiza el Vuelo.

B) JEFE DE TRIPULACIÓN

Se anota el grado y nombre del mecánico encargado de la aeronave

C) ORGANIZACIÓN

Se apunta la Unidad a la cual pertenece la aeronave.

D) LOCALIZACIÓN

Se registra la plaza donde se encuentra la aeronave.

E) DATOS DEL AVIÓN

TIPO MODELO Y SERIES: Se registra el tipo, modelo y matrícula de la aeronave.

NÚMEROS DE SERIE: Se registra el número de serie de la aeronave.

F) ESTADO DE INSPECCIÓN

PRÓXIMA INSPECCIÓN No.

TIPO: Se detalla los tipos de inspección.

PREVUELO: Se registra la fecha en que se ha cumplido la inspección y la fecha en que vence la inspección de prevuelo.

ENTRE VUELO: Se registra únicamente la palabra OK. En la columna de cumplida, esto significa que se ha realizado la inspección sin novedad.

POST VUELO: Se registra únicamente la palabra OK. En la columna de cumplida, esto significa que el post-fly se ha realizado y que la aeronave se encuentra en estado satisfactorio.

PERIÓDICO: Se registra las horas en que se ha cumplido la inspección periódica del avión y las horas en las que vence la próxima inspección.

G) CALENDARIO DE LA INSPECCIÓN

Se registrarán las inspecciones a cumplirse para los motores y hélices instalados en el avión.

TIPO: Se registra el tipo de inspección detallando el símbolo o fase y su equivalente en horas de inspección.

FECHA VENCE: Se registra la fecha u horas en que vence la inspección realizada.

H) ASIGNADO A (COMANDO)

Se registra la Unidad a la cual esta asignada la aeronave.

I) ASIGNADO A (CÓDIGO)

Se registrará el código de la unidad a la cual esta asignada la aeronave.

J) PERTENECE A (COMANDO): Se registrará la Unidad a la cual pertenece orgánicamente la aeronave

K) PERTENECE A (CÓDIGO): Se inscribirá el código de la Unidad a la cual pertenece orgánicamente la aeronave.

L) ESTADO DE HOY:

Anote en el cuadro No. 1 el símbolo que representa el defecto más serio que aparece o está incluido en el formulario de “Informe de inspección y mantenimiento del avión (reverso)”. Si no hay defecto en el avión se anotará en el cuadro No. 1 la inicial del apellido del mecánico encargado de la aeronave. Si durante el mismo día se encuentra un defecto más serio y se registra en el formulario de “Registro de Reportes Observados en el Avión (reverso)”, anote el nuevo símbolo en el segundo cuadro de la columna “estado de hoy”. Si la medida correctiva elimina los defectos que representa el símbolo, se anotará el símbolo que refleja el nuevo estado del avión en el siguiente cuadro que esté en blanco.

Cuando se coloca un avión en almacenamiento prolongado, anote una “X” roja en esta casilla y en la casilla de símbolo del formulario de “Registro de Reportes Observados en el Avión (reverso)”. En la casilla de “discrepancia” del formulario antes mencionado se anotará “avión en almacenamiento prolongado”.

M) REPORTAJES:

Siempre que aparezca en la casilla “estado de hoy”, un guión rojo, o una diagonal roja, se requerirá una “autorización excepcional” antes de que se pueda volar el avión. El propósito de esta autorización excepcional es servir como certificación de que el oficial que la firma ha efectuado una investigación personal adecuada de los defectos reflejados por los símbolos rojos, con lo cual justifica su opinión de que el avión está seguro para el

vuelo. Por ninguna circunstancia se conferirá la autorización excepcional cuando el estado del avión se indica por medio de una X roja o una X roja dentro de un círculo. Una "autorización excepcional" puede ser firmada por el oficial de mantenimiento o por un piloto clasificado que sirva como miembro de la tripulación del avión pertinente. La "autorización excepcional" puede ser firmada por un supervisor de mantenimiento, si está autorizado específicamente por disposiciones directas del comando. Cuando se usen tales firmas, se tratarán en la misma forma que la del oficial de mantenimiento. Cuando una autorización es firmada por un oficial de mantenimiento, no se requerirá otra firma para ese día calendario a menos que se encuentren discrepancias de símbolo rojo no eliminadas. Cuando una autorización es firmada por un piloto, tal medida tendrá valor únicamente para aquellos vuelos en los cuales participa como miembro de la tripulación el piloto que firma la aprobación.

A fin de evitar cualquiera confusión o mala interpretación, al firmar la línea de autorización excepcional en la casilla de M, el piloto o el oficial de mantenimiento indicará en la columna "Número de cuadro", el número del cuadro de símbolo, bajo "estado de hoy", que el está autorizando. La firma del oficial del mantenimiento debe distinguirse de la firma del piloto en la casilla M con la abreviatura, "O/M" (Oficial de Mantenimiento), después de la firma. Los supervisores de mantenimiento utilizarán la abreviatura "S/M".

Se puede conceder una "autorización excepcional", con una condición. Por ejemplo: la autorización de un avión con equipo de vuelo nocturno defectuoso puede incluir la condición de que el avión no debe volar durante las horas de oscuridad. Cuando se confiere una "autorización excepcional" en esta forma, las condiciones de la autorización se anotarán en la casilla de discrepancias del Formulario de "Registro de Reportes Observados en el Avión (reverso)".

Se inscribirá los reportes que se presenten y que no se puedan levantar debidos a que no existen repuestos para su corrección inmediata, siempre y cuando estos mencionados reportes no afecten la seguridad en la aeronave.

N) SERIES DE COMPONENTES

AVIÓN: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número de serie del avión y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación de la aeronave, (Fuselaje).

MOTOR No. 1: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número de serie del Motor No. 1, y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación que tiene, este motor.

HÉLICE No. 1: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número de serie de la Hélice No. 1, y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación de esta hélice.

CONTROL No. 1: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número de serie del Control No. 1 (P.C.U), y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación de este control.

REDUCTOR No. 1: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número de serie del Reductor No. 1, y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación que tiene este reductor.

MOTOR No. 2: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número de serie del Motor No. 2, y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación que tiene este motor.

HÉLICE No. 2: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número de serie de la Hélice No. 2, y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación que tiene esta hélice.

CONTROL No. 2: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número del Control No. 2 (Ej. SDG), y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación que tiene este control.

REDUCTOR No. 2: En esta casilla en la parte superior se inscribirá el número de serie del Reductor No. 2, y en la parte inferior se inscribirá las horas de operación que tiene este reductor.

PLANTA AUXILIAR: Se inscribe las horas de operación que tiene la planta auxiliar.

O) TIEMPO DE HOY

AVIÓN: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas de operación diarias de la aeronave (Fuselaje).

MOTOR No. 1: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado el Motor No. 1 ese día.

HÉLICE No. 1: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado la Hélice No. 1, ese día.

CONTROL No. 1: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado el control No. 1, ese día.

REDUCTOR No. 1: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado el reductor No. 1, ese día.

MOTOR No. 2: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado el Motor No. 2, ese día.

HÉLICE No. 2: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado la Hélice No. 2, ese día.

CONTROL No. 2: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado el control No. 2, ese día.

REDUCTOR No. 2: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado el reductor No. 2, ese día.

PLANTA AUXILIAR: En esta casilla en la línea de tiempo de hoy se inscribe las horas que ha operado la planta auxiliar (APU), ese día.

P) TIEMPO TOTAL

AVIÓN: En esta casilla en la línea de tiempo total se inscribe las horas totales que tiene voladas la aeronave que resulta de la suma de las horas que tiene actuales más las horas voladas ese día.

MOTOR No. 1: En esta casilla en la línea de tiempo total se inscribe las horas totales que tiene de operación el Motor No. 1, que resulta de la suma de las horas que tiene de operación más las horas que ha operado ese día.

HÉLICE No. 1: En esta casilla en la línea de tiempo total se inscribe las horas totales que tiene de operación la Hélice No. 1, que resulta de la suma de las horas que tiene de operación más las horas que ha operado ese día.

CONTROL No. 1: En esta casilla en la línea de tiempo total se inscribe las horas totales que tiene de operación el Control No. 1, que resulta de la suma de las horas que tiene de operación más las horas que ha operado ese día.

REDUCTOR No. 1: En esta casilla en la línea de tiempo total se inscribe las horas totales que tiene de operación el Reductor No. 1, que resulta de la suma de las horas que tiene de operación más las horas que ha operado ese día.

Q) HORAS CAMBIO DE ACEITE

En la casilla del Motor No. 1 y del Motor No. 2 se inscribe las horas a las cuales se debe realizar el cambio de aceite.

R) TIEMPO DEL MOTOR EN TIERRA Y TAXEO

Se inscribe el tiempo que permanece el motor prendido en tierra y el tiempo que le toma el taxeo.

CICLOS: Se inscribe en las casillas del Motor No. 1 y del Motor No. 2, en la línea de viene los ciclos que tiene en la línea de hoy se inscribe los ciclos actuales en la línea de total se inscribe el total que resulta de la suma de los ciclos que tiene más los ciclos de ese día.

S) TREN DE ATERRIZAJE

IZQUIERDO: Se inscribe en esta casilla, en la línea de Viene el número de aterrizajes que tiene el tren izquierdo, en la línea de Hoy se inscribe el número de aterrizajes de ese día del tren izquierdo, en la línea total se inscribe el Total de aterrizajes del tren izquierdo que resulta de la suma de los aterrizajes que tiene más los aterrizajes de ese día.

DERECHO: Se inscribe en esta casilla, en la línea de Viene el número de aterrizajes que tiene el tren derecho, en la línea de Hoy se inscribe los aterrizajes de ese día del tren derecho, en la línea Total se inscribe el total de aterrizajes del tren derecho que resulta de la suma de los aterrizajes que tiene más los aterrizajes de ese día.

NARIZ: Se inscribe en esta casilla, en la línea de Viene el número de aterrizajes que tiene el tren de nariz, en la línea de Hoy se inscribe el número de aterrizajes de ese día del tren de nariz, en la línea Total se inscribe el total de aterrizajes del tren de nariz, que resulta de la suma de los aterrizajes que tiene más los aterrizajes de ese día.

ESTRUCTURA: Se inscribe en esta casilla, en la línea de Viene el número de aterrizajes que tiene la estructura, en la línea de Hoy se inscribe el número de aterrizajes de ese día de la estructura, en la línea Total se inscribe el total de aterrizajes

de la estructura que resulta de la suma de los aterrizajes que tiene, más los aterrizajes de ese día.

T) COMBUSTIBLE (GALONES)

SERVICIO: Se inscribe el número ordinal del servicio de combustible.

OCTANAJE: Se inscribe el octanaje o el tipo de combustible que se emplea en la aeronave.

SERVIDO: Se inscribe la cantidad de combustible que se ha puesto en la aeronave en galones.

EN TANQUES: Se inscribe la cantidad total de combustible que tiene la aeronave en sus tanques.

U) ACEITE (CUARTOS)

MOTOR No. 1

SERVIDO: Se inscribe la cantidad de aceite en cuartos que se ha colocado en el Motor No. 1

EN TANQUE: Se inscribe la cantidad total de aceite en cuartos que se encuentran en el Motor No. 1

MOTOR No. 2

SERVIDO: Se inscribe la cantidad de aceite en cuartos que se ha colocado en el Motor No. 2

EN TANQUE: Se inscribe la cantidad total de aceite en cuartos que se encuentran en el Motor No. 2

SERVIDO POR: Se inscribe el nombre de la personal que gaseo la aeronave.

EN (BASE): Se inscribe el lugar y el nombre de la Entidad que proporciona el combustible.

V) OXIGENO CHEQUEADO

CABINA: Se inscribe la cantidad en libras del oxígeno que marca el indicador de oxígeno de la cabina de pilotos. (PSI)

PX: Se inscribe cuando sea aplicable.

W) PERÍODO EN TIERRA Y TIEMPO DE TAXEO

En esta casilla se inscribe el tiempo que la aeronave realiza corridos de prueba del motor y el tiempo que le toma a la aeronave en el taxeo.

X) MEMORANDO

Se inscribe el número de memorando y el asunto de alguna operación de la aeronave.

4.2.3- REGISTRO DE REPORTES OBSERVADOS EN EL AVIÓN (REVERSO).

4.2.3.1- PROPÓSITO

Este formulario se ha diseñado para que cada deficiencia y discrepancia individual informada por un piloto, un miembro de la tripulación o descubierta por el personal de mantenimiento, pueda ser documentada para los fines históricos y de archivo.

4.2.3.2- INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMULARIO INFORME DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL AVIÓN (REVERSO)

Éstas instrucciones son tomadas del libro de vuelo del Avión (libro color Azul), y de la directiva de mantenimiento # 06 de la 15-BAE.

A) SISTEMA: Se inscribe el número del sistema que corresponde al reporte de acuerdo al siguiente detalle:

Números del Sistema para Reportar

Para reportar sobre cualquier anomalía en la aeronave se usará el siguiente sistema:

Tabla 4.4 Sistema de Reportes.

1.- Inspección periódica	5.- Cabina	9.- Encendido	13.- Electrónica
2.- Estructura	6.- Motor	10.- Escape	14.- Instrumentos
3.- Tren de aterrizaje	7.- Combustible	11.- Hélice	15.- Radio
4.- Sist. de presión hidráulica	8.- Aceite	12.- Refrigeración	16.- Accesorios

B) S Y M (SÍMBOLOS DE REPORTAJE): En esta casilla se inscribe los símbolos que corresponden al tipo de reportaje, de acuerdo a la siguiente simbología.

Símbolos de Reportaje:

- (X) Equis Roja indica condición peligrosa; el aparato no puede volar, absolutamente nadie puede autorizar un vuelo cuando exista este símbolo, el mecánico de la aeronave es el “ÚNICO AUTORIZADO PARA HACERLO”, después de haber realizado la acción correctiva para lo cual pondrá la inicial del apellido en negro, lo cual significa que el símbolo ha sido levantado.
- (-) Una Línea Roja (Guión Rojo) indica que “INSPECCIÓN REQUERIDA NO HA SIDO HECHA”. Este símbolo indica que una inspección requerida no ha sido todavía realizada. Esta puede estar sujeta a una “AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL”.
- (\\) Línea Diagonal Roja indica “TRABAJO DE MANTENIMIENTO NECESARIO”.- Este símbolo indica que existe una condición insatisfactoria en la Aeronave la cual puede afectar la seguridad del vuelo o la eficiencia del vuelo, pero no es lo suficientemente peligrosa como para ponerla fuera del vuelo. Puede estar sujeta a una “AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL”.
- La inicial del apellido del mecánico de la aeronave en tinta negra indica “REALIZADA LA INSPECCIÓN”, “CONDICIÓN SATISFACTORIA”.
- La inicial puesta sobre una; Línea Roja (-) o sobre una Diagonal Roja (\\) significa que la acción correctiva ha sido realizada satisfactoriamente y ha sido levantado el símbolo.
- Nunca un símbolo estará puesto sobre la inicial.
- Cuando se usa la línea roja (-) o una diagonal roja (\\), el Oficial jefe de mantenimiento o el Oficial Piloto, Jefe de Operaciones, puede autorizar el vuelo

mediante una “autorización excepcional”, para lo cual firmarán la casilla No. 10
“REPORTAJES”

- Esta autorización indica que el Oficial o Jefe de mantenimiento o el Oficial Piloto, de operaciones ha investigado la naturaleza y alcance del defecto y asumen la total responsabilidad por la total seguridad mecánica en vuelo.

C) ANOTACIONES DEL PILOTO Y MECÁNICO: Esta casilla llena el piloto después de cada vuelo, detallando los reportes si existieren, utilizando una línea para cada defecto y luego pondrá el nombre y firma.

- Cuando se han presentado discrepancias durante un vuelo, el Piloto deberá indicar en la casilla “Anotaciones del Piloto y Mecánico”. Lo siguiente: número del vuelo, o el O.K. y luego la firma todo en la misma casilla, así: vuelo No. 1 O.K. (Firma)
- Adicional el mecánico también esta autorizado a detallar algún reporte existente en la aeronave en esta casilla colocando su nombre y firma.
- Cuando se coloca un avión en almacenamiento prolongado, anote una “X” roja en esta casilla y en la casilla de símbolo del formulario de “Informe de inspección y mantenimiento del avión (reverso)”. En la casilla de “discrepancia” del formulario antes mencionado se anotará “avión en almacenamiento prolongado”.
- Cuando se coloca un avión en almacenamiento prolongado, anote una “X” roja en la casilla de símbolo del formulario de “Registro de Reportes Observados en el Avión (reverso)”. En la casilla de “discrepancia” de este formulario se anotará “avión en almacenamiento prolongado”.

D) ACCIÓN CORRECTIVA: En esta casilla será usada por el mecánico, en la cual hará constar la acción que tomó para corregir la novedad, y anotará los repuestos utilizados con sus respectivos números de parte y número de serie, horas de montaje y desmontaje del mismo, etc.

- Cuando se usa una línea roja (-) el mecánico, en la casilla “ACCIÓN CORRECTIVA” indicará la causa por la cual no ha sido todavía realizada la inspección o reparación correspondiente.
- Todas las anotaciones serán hechas en letras de imprenta y, por ningún concepto serán mutiladas las hojas del libro.
- No se admiten borrones ni manchas en el libro, tomando en cuenta que el “LIBRO DE VUELO” es el documento que sirve para el control de horas de la tripulación así como de la aeronave.

E) FIRMA Y FECHA: En esta casilla el mecánico inscribirá su firma y la fecha.

F) INSPECTOR: En esta casilla se inscribe la firma del supervisor.

4.3- LIBROS DE VIDA DEL AVIÓN, MOTOR Y HÉLICE.

Conocidos vulgarmente como “Libros Internacionales”. Estos libros no son voluminosos en hojas, cada libro se numera y se archiva en orden ascendente, pero los de uso actual, se incluyen en la “carpeta de historial de la aeronave”, confeccionado en material resistente como documentación de abordó en la que se incluyen el libro del avión, de motores y de hélices. La sección de mantenimiento debe actualizar cada día de acuerdo a las operaciones de vuelo, de mantenimiento y reparaciones. De acuerdo a su tipo se identifican por un color específico.

INFORMACIÓN DE CARÁTULA (Figura 4.3).-Es la registrada en la pasta y nos indica el tipo de documento y a que aeronave corresponde, contiene:



VOLUMEN No.

E – 207

AIRCRAFT FLIGHT LOG

SERIE No.

Figura 4.3 Fotografía Libro de Vida del Avión.

INFORMACIÓN DE PRIMERA PÁGINA (Figura 4.4).- Contiene datos de identificación de la aeronave:



Figura 4.4 Fotografía Primera Página del Libro de Vida del Avión.

A.E.E.	
AIRCRAFT FLIGHT LOG	
1. - Make	I.A.I.
2. - Model	ARAVA 201
3. - Specification	
4. - Mfg. Serial No.	12
5. - Date of manufacture	15 AGOSTO DE 1973.

INFORMACIÓN DE PÁGINAS INTERIORES.- aquí se registran todos los datos concernientes a: operación, mantenimiento o modificaciones en general, reemplazo de partes, etc. Trabajos que deben estar certificados por un técnico calificado o habilitado en el mantenimiento de este tipo de aeronaves.

INFORMACIÓN DE ÚLTIMA PÁGINA.- Corresponde a un resumen de identificación de cada una de las partes mayores que al momento de cerrarse el libro se encuentran constituyendo la aeronave, como fuselaje, motores y hélices.

ÚLTIMA HOJA DEL LIBRO			
REGISTRATION MARK			
SERIAL No.			
ENGINES.		PROPELLERS	
MAKE		MAKE	
MODEL		MODEL	
SERIAL No.	LH	SERIAL No.	LH
SERIAL No.	RH	SERIAL No.	RH

4.3.1- HISTORIAL O LIBRO DE VIDA DEL AVIÓN (ESTRUCTURA O CÉLULA).

Se designa como AIRCRAFT FLIGHT LOG, es de color verde, en la sección principal se documentan:

4.3.1.1- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE LAS PÁGINAS INTERIORES, DEL LIBRO DE VIDA DEL AVIÓN

- 1. Year (año).** - Se registra el año actual.
- 2. Month (mes).** - El mes actual.
- 3. Day (día).** - El día actual.
- 4. N° of flights (N° de vuelos).**- Los vuelos realizados en el día.
- 5. N° of landings (N° de aterrizajes).**- El número de aterrizajes efectuados por el avión en ese vuelo.
- 6. Time of flight (tiempo de vuelo).**- El tiempo de vuelo del avión en horas y minutos.
 - A. Hours (horas).** - En horas enteras.
 - B. Minutes (minutos).**- Los minutos que duro el vuelo.
- 7. From (de).** - El nominativo dado por la DAC, del lugar de donde sale el avión.
- 8. To (hacia).** - El nominativo dado por la DAC, del lugar hacia donde va el avión.
- 9. Inspection maintenance repairs – alterations (Inspección mantenimiento reparaciones – alteraciones).**- Se anota todos los trabajos realizados en el avión, sean inspecciones, reparaciones, modificaciones, cambio de partes, elementos, deben registrarse con fecha, haciendo referencia a la orden técnica que respalda dicho trabajo. Además, se escribe en forma organizada, los elementos con números de parte, serie y cantidad.
- 10. Signature (firma).** - Debe firmar el técnico responsable.
- 11. License number (número de licencia).** - Colocará el número de licencia DAC o habilitación.

- 12. Total this page (total de esta página).**- Registre el total de: vuelos, aterrizajes, tiempo de vuelo (horas, minutos), realizados durante el día o los días registrados en la presente página.
- 13. Total From Previous summary (total de la suma anterior).**- Registre el total de la suma de la página anterior en lo que tiene que ver a: vuelos, aterrizajes, tiempo de vuelo (horas, minutos).
- 14. Total since manufacture (total desde fábrica).**- Registre la suma entre las casillas “total de esta pagina” y “total de la suma anterior”, esta suma viene a constituirse el total del tiempo que tiene el avión en cuanto a vuelos, aterrizajes, tiempo de vuelo desde fábrica.

Tabla 4.6 Registro del Libro del Motor

ENGINE SERVICE AND MAINTENANCE RECORD

2 DATE	3 TIME RUN		4 TOTAL TIME NEW		5 LANDS	6 INSTALLATIONS, INSPECTIONS, REPAIRS, ADJUSTMENTS, MODIFICATIONS, ENTRIES DRAW A DIAGONAL LINE THROUGH ANY UNUSED LINES IN DATE AND TIME COLUMNS	7 SIGNATURE	8 LICENSE NUMBER
	A HRS.	B MIN.	A HRS.	B MIN.				
1 BROUGHT FORWARD	→							
9 TOTAL THIS PAGE								
10 TOTAL FROM PREVIOUS SUMMARY								
11 TOTAL SINCE MANUFACTURE.								

HOURS MAXIMUM HOURS BETWEEN OVERHAULS _____

Fuente: Libro de vida del Motor.

4.3.2- HISTORIAL O LIBRO DE VIDA DEL MOTOR.

Se designa como ENGINE LOG, son de color amarillo y se dispone uno por cada motor del avión, identificados en la carátula con su número por cada motor.

DATOS INFORMATIVOS DEL LIBRO DE MOTORES

PASTA	PRIMERA HOJA
VOLUMEN NO.	A.E.E.
No. MOTOR	ENGINE LOG
SECTION III	1. - Make
ENGINE	2.- Model
POSICIÓN	3.- Specification
LOG.	4. - Mfg. Serial No.
No. AERONAVE	5. – Reduction Gear Ratio
	6.- Date of manufacture

ÚLTIMA HOJA DEL LIBRO			
REGISTRATION MARK			
SERIAL No.			
ENGINES.		PROPELLERS	
MAKE		MAKE	
MODEL		MODEL	
SERIAL No.	LH	SERIAL No.	LH
SERIAL No.	RH	SERIAL No.	RH

4.3.2.1- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO

1. **Brought forward (traído al frente).** - El tiempo total desde nuevo tomado de la hoja anterior, regístrelo en el casillero inicial de TIEMPO TOTAL DESDE FABRICACIÓN.
2. **Date (fecha).** - Registre el día mes y año de operación o trabajo realizado.
3. **Time run (tiempo de corrido).** - Documente el tiempo durante el cual se ha corrido el motor, o ha funcionado el motor.
 - A. **Hours (horas).** - Registre el tiempo en horas enteras durante las cuales funcionó el motor, al final de la casilla totalice el total de esta hoja.
 - B. **Minutes (minutos).** - Registre el tiempo en minutos durante los cuales funcionó el motor, al final totalice esta hoja.
4. **Total time new (tiempo total desde Nuevo).** - Esta casilla se actualiza diariamente.
 - A. **Hours (horas).** - Debe ser actualizado diariamente, para lo cual sume el total de horas desde nuevo del día anterior, más el tiempo en horas del día de operación.
 - B. **Minutes (minutos).** - Igual que la casilla de las horas, debe ser actualizada diariamente, proceda de la misma manera, solamente que a cambio de horas proceda con los minutos.
5. **Lands (Aterrizajes).** - También tomada como ciclos de operación, en esta casilla registre los ciclos cumplidos durante el día y totalícelo con el dato total de la hoja anterior.
6. **Installations, inspections, repairs, adjustments, modifications (instalaciones, inspecciones, reparaciones, ajustes, modificaciones).**- Esta casilla es conocida como INSPECCIÓN Y PARTES INSTALADAS, aquí se anotará todo lo que corresponda a trabajos realizados en los motores, sean inspecciones, modificaciones, regulaciones o instalación de elementos o partes, especificando las características de los elementos

intercambiables o reemplazables, referencia a la orden técnica que respalda el trabajo realizado.

- 7. Signature (firma).** - Debe firmar el técnico responsable.
- 8. License number (número de licencia).** - Registre el número de licencia DAC, o habilitación.
- 9. Total this page (total de esta página).**- Registre el total del tiempo durante el cual se ha corrido el motor o ha funcionado el motor, en horas completas y minutos, cumplidos durante el día o los días registrados en la presente página.
- 10. Total From Previous summary (total de la suma anterior).**- Registre el total de la suma de la página anterior en lo que tiene que ver a: time run (horas, minutos), total time new (horas, minutos).
- 11. Total since manufacture (total desde fábrica).**- Registre la suma entre las casillas “total de esta pagina” y “total de la suma anterior”, esta suma viene a constituirse el total del tiempo que tiene el motor en cuanto a time run (tiempo de corrido) y total time new (total desde nuevo) desde que vino de fábrica.

Tabla 4.7 Registro del Libro de las Hélices

PROPELLER SERVICE AND MAINTENANCE RECORD

2 DATE	3 TIME RUN		4 TOTAL TIME NEW		5 INSTALLATIONS, INSPECTIONS, REPAIRS, ADJUSTMENTS, MODIFICATIONS, NOTE: USE BOTH PAGES AND AS MANY LINES AS REQUIRED FOR COMPLETE	6 SIGNATURE	7 LICENSE NUMBER
	A HRS.	B MIN.	A HRS.	B MIN.			
1 BROUGHT FORWARD							
8 TOTAL THIS PAGE					HOURS MAXIMUM HOURS BETWEEN OVERHAULS _____ 35% OR LIVE		
9 TOTAL FROM PREVIOUS SUMMARY							
10 TOTAL SINCE MFG.							

Fuente: Libro de vida de la Hélice.

4.3.3- HISTORIAL O LIBRO DE VIDA DE LAS HÉLICES.

Este libro es de color rojo, se dispone de un libro para cada hélice de la aeronave, en el que se identifica la posición de montaje de la hélice, su marca, y número de serie de cada hélice.

El llenado y el uso de este registro son idénticos a su equivalente del motor.

DATOS INFORMATIVOS DEL LIBRO DE HÉLICES

PASTA

<p>VOLUMEN NO.</p> <p>PROPELLER</p> <p>BU - 12469</p> <p>LOG</p> <p>E – 207/ 1</p> <p>LOG.</p> <p>No. AERONAVE</p>
--

PRIMERA HOJA

PROPELLER LOG
1. - Make
2.- Model
3. - Specification No.
4.- Date of manufacture
5. - Hub. Serial No.
6.- Blades
(a) Design No.
(b) Blade Serial No.
1. (i)
2. (ii)
3. (iii)
4. (iv)
(c) Pitch Setting.
(i) Basic.
(ii) High.
(iii) Low

Tabla 4.8 Orden de Trabajo.

		BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 “PAQUISHA”			
		ORDEN DE TRABAJO			
a) UNIDAD.....					
b) NÚMERO	ORDEN	c) EJECUTOR	d) AERONAVE/MATR.	e) HORAS	
002		SGOP. RAMÍREZ P.	MI-171/E-481	870:00:00	
f) MOTOR 1 / SERIE		h) MOTOR 2 / SERIE	j) HÉLICE 1 / SERIE	l) HÉLICE 2 / SERIE	
7087852003063		7087854903351			
g) HORAS ACTUALES		i) HORAS ACTUALES	K) HORAS ACTUALES	m) HORAS ACTUALES	
870:00:00		870:00:00			
n) FECHA DE EMISIÓN		o) FECHA QUE TERMINA	p) MOTOR APU / SERIE	r) TIEMPO ASIGNADO	
19-May-03		12-Jun-03	3870923400014		
t) UNIDAD	u) DEPENDENCIA	v) TALLER	w) PARTICULAR	q) HORAS ACTUALES	s) ESPECIALIDAD
				41:00:00	MECÁNICA GENERAL

DETALLE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

1	INSPECCIÓN 200 HORAS
2	INSP. PARA PROLONGACIÓN DE POTENCIAL POR TIEMPO CALENDARIO CÉLULA Y MOTORES
3	CAMBIO DEL ROTOR DE COLA Y PALAS
4	REPARACIÓN DE RADIOS RUSAS VHF
5	
6	
a) ACCIÓN CORRECTIVA	b) OBSERVACIONES
INSPECCIÓN REALIZADA POR TÉCNICA COMISIÓN RUSA	22 ÍTEMS DE INSP. PARA ALARGUE DE POTENCIAL
INSPECCIÓN Y CAMBIO DE MOTORES	CON MOTORES DEL E-486
INSPECCIÓN Y CAMBIO DE APU	CON APU DEL E-484
CAMBIO DE FCU	CON LAS DEL MOTOR E-481
CAMBIO DE DISEÑO ESTABILIZADOR HORIZONTAL	POR LAMINAS DE ALUMINIO Y REMACHES
CAMBIO DE LLANTAS DEL TREN PRINCIPAL	CON LAS DEL E-484

c) Solicitado por.....

d) Realizado por.....

e) El Supervisor de Mantenimiento

f) El Jefe de Mantenimiento

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE.

4.4- FORMULARIO DE ORDEN DE TRABAJO FMAE-01.

4.4.1- PROPÓSITO.

El formato de la orden de trabajo elaborado tiene la finalidad de:

- 1) Emitir una orden escrita y detallada de los trabajos a realizarse en las diferentes secciones y talleres de los grupos de aviones.
- 2) Determinar quien realizará el trabajo y detallar los trabajos específicos que se efectuarán.

4.4.2- INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMULARIO (FMAE-01).

Estas instrucciones son tomadas de la “DIRECTIVA NÚMERO 06 PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS AERONAVES DE LA 15-BAE "PAQUISHA”.

a) UNIDAD.

La Unidad en la cual se emite la orden de trabajo Ej.: GAE-44 “PASTAZA

b) NÚMERO DE ORDEN.

Número secuencial de la orden de trabajo Ej.: 002

c) EJECUTOR

Quién realiza el trabajo Ej.: SGOP. RAMÍREZ P.

d) AERONAVE/MATR

El modelo y la serie de la aeronave Ej.: SA-342L / E-350

e) HORAS

Las horas actuales de la aeronave Ej.: 870:00

f) MOTOR 1/SERIE

El número de serie del motor No. 1

g) HORAS ACTUALES

Las horas actuales del motor No. 1

h) MOTOR 2/SERIE

El número de serie del motor No. 2

i) HORAS ACTUALES

Las horas actuales del motor No. 2

j) HÉLICE 1/SERIE

Número de serie de la hélice No. 1

k) HORAS ACTUALES

Las horas actuales de la hélice No. 1

l) HÉLICE 2/SERIE

Número de serie de la hélice No. 2

m) HORAS ACTUALES

Las horas actuales de la hélice No. 2

n) FECHA DE EMISIÓN

Fecha en la cual se emite la orden de trabajo debidamente legalizada

o) FECHA QUE TERMINA

Fecha prevista para terminar el trabajo a realizarse

p) MOTOR APU / SERIE

Número de serie del motor APU en los MI-1741

q) HORAS ACTUALES

Las horas actuales del motor APU

r) TIEMPO ASIGNADO

El tiempo asignado para la elaboración del trabajo.

s) ESPECIALIDAD

El tipo de trabajo a realizarse Ej: Mecánica General, Estructuras, Torno, etc.

t) UNIDAD

Marcar con una X si el trabajo se realiza en la Unidad

u) DEPENDENCIA

Marcar con una X si el trabajo se realiza en alguna dependencia

v) TALLER

Marcar con una X si el trabajo se realiza en algún taller.

w) PARTICULAR

Marcar con una X si el trabajo se realiza particularmente.

4.4.3- INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR.

Destalle de los trabajos que se realice

a) ACCIÓN CORRECTIVA

Detalle de los trabajos realizados

b) OBSERVACIONES

Detalle de novedades existentes

c) SOLICITADO POR

Grado, apellido, nombre y firma de quien solicita la orden de trabajo.

d) REALIZADO POR

Grado, apellido, nombre y firma de quien realiza la orden de trabajo.

e) EL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

Grado, apellido, nombre y firma del Supervisor de Mantenimiento.

f) EL JEFE DE MANTENIMIENTO

Grado, apellido, nombre y firma del Jefe de Mantenimiento

Tabla 4.9 Recursos Humanos.

	BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 “PAQUISHA” RECURSOS HUMANOS PARA INSPECCIONES DE AERONAVES			
	a) UNIDAD.....			
b) AERONAVE:				
c) TIPO DE INSPECCIÓN:				
d) OFICIAL DE MANTENIMIENTO:				
e) SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO:				
GRUPO DE TRABAJO				
f) NÓMINA				
g) ESPECIALIDAD	ORD.	GRADO	APELLIDOS Y NOMBRES	
MOTORISTAS	01			
	02			
	03			
MECÁNICOS	01			
	02			
	03			
	04			
	05			
ESTRUCTURISTAS	01			
	02			
ELECTRÓNICOS	01			
	02			
	03			
TALLERES DE APOYO	01			
	02			
	03			

h) FECHA.....

i) EL OFICIAL DE MANTENIMIENTO

.....

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE

4.5- FORMATO DE RECURSOS HUMANOS PARA INSPECCIONES DE AERONAVES.

4.5.1- PROPÓSITO.

El formato de Recursos Humanos elaborado tiene la finalidad de registrar la nómina de todo el equipo de trabajo que participará en la inspección que se efectuará en la aeronave establecida.

4.5.2- INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO DE RECURSOS HUMANOS PARA INSPECCIONES DE AERONAVES.

Estas instrucciones son tomadas de la “DIRECTIVA NÚMERO 06 PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS AERONAVES DE LA 15-BAE "PAQUISHA”.

a) UNIDAD

La Unidad en la cual se encuentran los recursos humanos Ej.: GAE-44

b) AERONAVE

El modelo y la serie de la aeronave Ej.: SA-342L / E-350

c) TIPO DE INSPECCIÓN

Anotar el tipo de inspección Ej.: 100 horas; C-1; C-2.

d) OFICIAL DE MANTENIMIENTO

Grado, apellido y nombre del oficial de mantenimiento de la Unidad

e) SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO.

Grado, apellido y nombre del supervisor de mantenimiento de la Unidad.

f) NÓMINA.

Registrar el ordinal, grado y apellidos y nombres de los técnicos que participaran en la inspección, en los casilleros de acuerdo a la especialidad que tengan.

g) ESPECIALIDAD.

Casillas de las especialidades de los técnicos que integran el grupo de trabajo:
mecánicos, motoristas, estructuristas, electrónicos, talleres de apoyo

h) FECHA.

Anotar la fecha de elaboración del formulario

i) FIRMA.

Quien firma el Jefe de Mantenimiento de la Unidad.

Tabla4.10 Control de Órdenes de Trabajo.

		BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 “PAQUISHA”					
		CONTROL DE ÓRDENES DE TRABAJO POR SECCIONES.					
a) UNIDAD.....							
MOTORES							
A ORD.	B No. ORDEN	C F. INICIO	D F. TERMINA	E RESPONSABLE	F FIRMA	G OBSERVACIÓN	
MANTENIMIENTO DE AVIONES							
ORD.	No. ORDEN	F. INICIO	F. TERMINA	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIÓN	
HIDRÁULICA							
ORD.	No. ORDEN	F. INICIO	F. TERMINA	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIÓN	
AVIÓNICA, ELECTRÓNICA							
ORD.	No. ORDEN	F. INICIO	F. TERMINA	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIÓN	
ESTRUCTURAS							
ORD.	No. ORDEN	F. INICIO	F. TERMINA	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIÓN	
TALLERES DE APOYO							
ORD.	No. ORDEN	F. INICIO	F. TERMINA	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIÓN	

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE

4.6- HOJA DE CONTROL DE ÓRDENES DE TRABAJO POR SECCIONES.

4.6.1- PROPÓSITO.

Esta hoja de formato tiene como finalidad:

- 1.** Llevar el control de las órdenes de trabajo emitidas por parte del departamento de planificación y/o oficina de mantenimiento.
- 2.** Permite elaborar estadísticas de trabajo en los diferentes talleres y en las secciones de mantenimiento de aeronaves.
- 3.** Facilita la identificación del personal responsable de recibir la orden de trabajo y de su ejecución efectiva.

La hoja de formato tiene las siguientes características y cada casillero será llenado de acuerdo al siguiente detalle:

4.6.2- INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LA HOJA DE CONTROL DE ÓRDENES DE TRABAJO POR SECCIONES

Instrucciones tomadas de la Directiva 06.

- A. ORD.:** Se colocará el número en orden cronológico de entrega a cada sección.
- B. N° ORDEN:** Se colocará el número secuencial que le ha sido asignada a la orden de trabajo.
- C. F. INICIO:** Se colocará el día, mes y año en que se comienza a realizar el trabajo.
- D. F. TERMINA:** Se colocará el día, mes y año en que se termina el trabajo asignado.
- E. RESPONSABLE:** Se colocará el grado, nombre y apellido de la persona que va a realizar el trabajo
- F. FIRMA:** Se hará firmar al responsable de recibir la orden de trabajo.
- G. OBSERVACIÓN:** Se hará constar en este casillero las novedades acerca del cumplimiento efectivo o no de la orden emitida y los motivos que se originaron para tal efecto.

Tabla 4.11. Hoja de Control de Trabajo de Mantenimiento.

		BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 “PAQUISHA” HOJA DE CONTROL DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO AÉREO								
FECHA:		AERONAVE:			SERIE:			MOTOR No.:		
ELEMENTO:					CONJUNTO:			ORDEN DE:		
2. ORD.	3. TRABAJO A REALIZARSE				4. EMP.	5. FIN	6. DOCUMENTO		7. CAMBIO REP. USADOS	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
FECHA:										
8. RESPONSABLE		TRIG	18	18	18	18				
J. De Grupo :										
Mecánico:										9. f. Control de calidad
Mecánico:										f. Supervisor Mtto.
Mecánico:										f. Of. de Mtto.
Mecánico:										
10.Observaciones:										

FMAE-01-1

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE.

4.7- HOJA DE CONTROL DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO AÉREO

(FMAE01-1).

4.7.1- PROPÓSITO.

En éste formulario se especifica el tipo de trabajo a realizar, el personal requerido, el tiempo empleado, los materiales y repuestos usados. Es usado por la sección de Control de Mantenimiento y por el Jefe de Mantenimiento.

4.7.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Sección Informativa.-** Corresponde al encabezado del formulario, identifica: la fecha, la aeronave, su número de serie, el número del motor, el elemento, el conjunto, quien emitió la orden de trabajo.
- 2. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada elemento.
- 3. Trabajo a Realizarse.-** Es la descripción del trabajo de mantenimiento que se realizó.
- 4. Empieza.-** Cuando empieza el trabajo.
- 5. Termina.-** Cuando termina el trabajo.
- 6. Documento.-** El número de documento (orden de trabajo).
- 7. Repuestos Usados.-** Se describe el tipo de repuestos, número de parte, números de serie y cantidad utilizados.
- 8. Responsables.-** Quienes estuvieron involucrados en el trabajo, se detallan su especialidad, sus grados y nombres.
- 9. Firmas.-** En cada casilla el Supervisor de Control de Calidad, el Supervisor de Mantenimiento y el Jefe de Mantenimiento; colocan el grado, nombre y firma.
- 10. Observaciones.-** Cuando existan, por ejemplo: el porqué de los retrasos en el trabajo.

4.8- FORMULARIO PARA REALIZAR PEDIDO DE REPUESTOS.

4.8.1- PROPÓSITO.

Éste formulario es entregado en la bodega de abastecimiento para el suministro de productos requeridos en el trabajo, es usado por los mecánicos en los diferentes niveles de mantenimiento, para su llenado es necesario utilizar correctamente el IPC por que esto permite identificar en forma correcta las partes requeridas, evitando duplicar el tiempo en llenar otro documento, solicitar, recibir y emplear elementos de diferentes características.

4.8.2- INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO PARA REALIZAR PEDIDO DE REPUESTOS.

- A. Nombre de la Unidad.-** Colocado en el margen superior izquierdo
- B. Lugar de retiro.-** Especificación indicando el sitio donde se confieren los repuestos Ej. CAL-15 (Margen izquierdo).
- C. Orden de pedido.-** Se refiere a la secuencia de pedidos.
- D. Fecha.-** Se detalla día, mes y año.
- E. Prioridad.-** Es determinada por el mecánico de acuerdo a la necesidad.
- F. Pedido por.-** Grado, apellidos nombres y firma del usuario (mecánico).
- G. Editado por.-** Grado apellidos nombres y firma del clase encargado de la sección edición de la unidad.
- H. Supervisor.-** Grado apellidos nombres y firma de los supervisores por aeronaves.
- I. Jefe de abastecimientos.-** Grado, apellidos nombres y firma.
- J. Autorización por.-** Grado, apellidos nombres y firma del Comandante de Unidad
- K. Ordinal.-** Orden numérico.
- L. Número de parte.-** Es una combinación de números y letras que nos ayudan a identificar el o los repuestos, esto indica el I.P.C.
- M. Referente o equivalente.-** En caso de existir es proporcionado por el I.P.C.

- N. Descripción.-** Nombre del repuesto solicitado.
- O. Capítulo.-** Donde se encuentra el repuesto.
- P. Sección.-** En donde se encuentra el repuesto.
- Q. Subsección.-** Donde encuentra el repuesto.
- R. Figura.-** En la que se encuentra el repuesto.
- S. Ítem.-** Detalla el código del fabricante, número de parte, descripción, nivel de mantenimiento, cantidad utilizada por conjunto, aplicabilidad y número de página.
- T. Pagina.-** Proporciona la localización del ítem.
- U. Cantidad.-** Utilizada por el conjunto o aeronave.
- V. Código del fabricante.-** Facilita la razón social, dirección y más datos del fabricante.
- W. Unidad de entrega de los artículos solicitados.-** Pudiendo ser EA. Lts., Mts., Kg.
Etc.,
- X. Aeronave.-** Detalle el número de matrícula de la aeronave.
- Y. Número de serie.-** De la aeronave para la cual se requiere los repuestos.
- Z. Manual.-** Donde fue sacada la información Ej. I.P.C., M.C.M., etc.
- AA. Aplicabilidad.-** Tipo de aeronave aplicable, Ej. Lama, Gazelle, etc.

Tabla 4.13 Hoja de Requerimientos de Repuestos.

	BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No 15 “PAQUISHA” HOJA DE REQUERIMIENTO DE REPUESTOS PARA INSPECCIONES	
---	---	---

1. UNIDAD:	TIPO DE AERONAVE:	MATRÍCULA.
-------------------	--------------------------	-------------------

2. ORD.	3. No. PARTE	4. EQUIVALENTE	5. DESCRIPCIÓN	6. CAPÍTULO	7. FIG	8. ÍTEM	9. CANT	10. DOC. TRAMIT. CAL-15

11. HERRAMIENTAS ESPECIALES

ORD.	No. PARTE	DESCRIPCIÓN	CAPÍTULO	FIG	ÍTEM		OBSERVACIONES

EL MECÁNICO

EL SUPERVISOR DE MTTO.

EL JEFE DE MTTO.

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE.

4.9.- HOJA DE REQUERIMIENTO DE REPUESTOS PARA INSPECCIONES (interno).

4.9.1- PROPÓSITO.

Éste formulario ayuda a planificar los requerimientos de repuestos, herramientas especiales, que son necesarios para una futura inspección planificada o para un trabajo de mantenimiento no planificado (un reporte).

4.9.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Sección Informativa.-** Corresponde al encabezado del formulario, identifica: la unidad en la cual se elabora el formulario, ejemplo GAE – 45; matrícula/serie de la Aeronave, motor o equipo, al cual se le va a realizar el trabajo de mantenimiento.
- 2. Orden de Pedido.-** Se refiere a la secuencia de pedidos.
- 3. Número de Parte.-** Es una combinación de números y letras que ayudan a identificar el o los repuestos estos nos indica el I.P.C.
- 4. Referente o Equivalente.-** En el caso de existir nos da el I.P.C.
- 5. Descripción.-** Nombre del repuesto solicitado.
- 6. Capítulo.-** En el cual se encuentra el repuesto.
- 7. Figura.-** En la que se encuentra el repuesto.
- 8. Ítem.-** Detalla el código del fabricante, número de parte, descripción, nivel de mantenimiento, cantidad utilizada por conjunto, aplicabilidad y número de página.
- 9. Cantidad.-** Utilizada por el conjunto o aeronave.
- 10. Documento de Tramitación al CAL-15.-** El número del documento de trámite.
- 11. Herramientas Especiales.-** Se debe indicar que tipo de herramientas especiales que se necesita para el trabajo, para ello se tiene subcasillas que ayudan a determinar el número de parte, su descripción, el capítulo, la figura, el ítem donde se encuentran. Además se tiene una casilla para colocar las observaciones que se crea conveniente.

Tabla 4.14 Informe Mecánico.

	<p>BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No 15 “PAQUISHA”</p> <p>INFORME MECÁNICO</p>	
<p>1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</p>		
<p>NÚMERO DE PARTE: _____</p> <p>NÚMERO DE SERIE: _____</p> <p>NÚMERO DE PARTE INTERCAMBIABLE: _____</p> <p>DESIGNACIÓN: _____</p> <p>FABRICANTE: _____</p> <p>TIEMPO TOTAL DESDE NUEVO: _____</p> <p>TIEMPO TOTAL DESDE OVERHAUL: _____</p> <p>TOTAL DE CICLOS DESDE OVERHAUL: _____</p> <p>TIEMPO LÍMITE DE VIDA (TLV): _____</p> <p>TIEMPO LÍMITE DE REPARACIÓN (TLR): _____</p> <p>NÚMERO DE AERONAVE: _____</p> <p>NÚMERO DE SERIE DE LA AERONAVE: _____</p> <p>NÚMERO DE HORAS DE LA AERONAVE INVOLUCRADA: _____</p>		
<p>2. DATOS PARA LA REPARACIÓN</p>		
<p>CAUSA O RAZÓN PARA ESTAR FUERA DE OPERACIÓN: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>SUGERENCIAS: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<p>3. MANUAL DE MANTENIMIENTO O IPC: _____</p> <p>_____</p> <p>CÁP.: _____ PÁG.: _____ FIG: _____ ÍTEM: _____ SECCIÓN: _____ SUBSECCIÓN: _____</p>		
<p>4. OBSERVACIONES: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		

5. FECHA DEL INFORME:

6. EL MECÁNICO RESPONSABLE

EL SUPERVISOR DE LA SECCIÓN

EL JEFE DE MANTENIMIENTO

EL COMANDANTE DE LA UNIDAD

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE.

4.10- INFORME MECÁNICO.

4.10.1- PROPÓSITO.

Es utilizado por los técnicos de mantenimiento y los técnicos de abastecimientos, sirve para adjuntar al artículo, conjunto, parte o material que va a ser enviado a reparación, fuera de la unidad por lo general en el exterior.

4.10.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Datos de Identificación.-** Corresponde al encabezado del formulario, identifica: la unidad en la cual se elabora el formulario, ejemplo EAFT – 15; número de parte, número de parte intercambiable, descripción, nombre del fabricante, horas de operación desde nuevo, horas de operación desde el último overhaul, tipo de aeronave, (datos tratados en los formularios anteriores).
- 2. Datos para la Reparación.-** Pide los datos necesarios para la reparación del elemento, cosas como la causa o la razón para que este fuera de operación; además tiene un espacio para colocar sugerencias que se crea conveniente incluirlas.
- 3. Tipo de Manual.-** Se debe anotar el capítulo, la sección, la subsección, la página, la figura, el ítem, del IPC en donde se encuentre el elemento.
- 4. Observaciones.-** Las que se crea pertinentes.
- 5. Fecha.-** Cuando se elabora el informe.
- 6. Firmas.-** Deben firmar colocando el grado y nombre las siguientes autoridades: El Mecánico responsable, el Supervisor de la sección, el Jefe de Mantenimiento, y el Comandante de Unidad.

TARJETAS DE CONDICIÓN.

AVIACION DEL EJERCITO			
TARJETA DE MATERIAL REPARADO			
Número de parte		Serie No.	
Nombre			
NOMBRE FABRICANTE			
Removido del avión o motor No.	Horas de Funcionamient.	Cantidad	Unidad
Fecha		Inspector Firma	

DATOS DE LA REPARACION

Figura. 4.5 Tarjetas de Condición Reparado (Servible).

AVIACION DEL EJERCITO			
TARJETA DE MATERIAL PARA REPARACION			
Número de parte		Serie N°	
Nombre			
NOMBRE FABRICANTE			
Removido del avión o motor N°	Horas de funcionamien.	Cantidad	Unidad
Fecha		Inspector Firma	
VER RAZON PARA LA REMOCION AL REVERSO			

DATOS PARA REPARACION

Figura. 4.6 Tarjetas de Condición para Reparación.

AVIACION DEL EJERCITO			
GRUPO AEREO DEL EJERCITO			
Formulario Fuera de Operación	Nomenclatura y tipo		Parte N°
			Clase
	ESPECIFIQUE AL RESPALDO LA AUTORIDAD O LAS RAZONES PARA EL DESECHO		SERIE N°
	NOMBRE DEL FABRICANTE	CANTIDAD	Unidad de entrega
	ARTICULO N°	ORDEN O CONTRATO N°	
	FECHA	FIRMA DEL INSPECTOR	
	SELO DEL INSPECTOR		
	Razones para el desecho:		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			

Figura. 4.7 Tarjetas de Condición Fuera de Operación (Condenado).

4.11- TARJETAS DE CONDICIÓN.

4.11.1- PROPÓSITO.

Estos formularios se usan en combinación con el sistema de mantenimiento.

Existen tres tarjetas:

- Tarjeta de material reparado (color amarillo)
- Tarjeta de material para reparación (color verde)
- Tarjeta fuera de operación (color rojo)

Se emplean para indicar la condición e identificar un artículo en particular, un paquete o un recipiente al cual se adhieren. Sirven para informar el rendimiento de un producto aeronáutico. Cuando se preparan estos formularios es conveniente usar una máquina de escribir, sin embargo, si no se dispone de una, se puede usar esferográfico color negro, y las anotaciones deben ser hechas con letra de imprenta, la firma puede reproducirse con un sello de goma.

4.11.2- MANEJO Y MANTENIMIENTO.

Cada tarjeta puede ser usada por los técnicos de aviación en los diferentes niveles y especialidades del mantenimiento aéreo. Su conservación o destrucción es responsabilidad de los involucrados en el manejo o mantenimiento de las tarjetas.

4.11.3- TARJETA DE MATERIAL REPARADO.

La tarjeta de material reparado (Figura 4.5) es un membrete de condición servible o aceptada, y en ella se registra la condición de operación del producto: Nuevo, Reparado, Overholeado, servible. Es de color amarillo y con frecuencia se refiere a ella como la “tarjeta amarilla”.

4.11.3.1- INDICACIONES PARA EL LLENADO DE LA TARJETA.

- 1. Tarjeta de material reparado.**
- 2. Número de parte.-** Se colocará el número de parte del artículo, tomado del catálogo de partes, ejemplo “P/N 101-187-11-03”.
- 3. Serie No.-** Se llenará el número de serie del artículo, ejemplo “S/N 515”.
- 4. Nombre.-** El nombre o descripción del artículo, Ejemplo: “Delrin bearing”.
- 5. Nombre fabricante.-** Se procederá a colocar el nombre de la casa fabricante, cuando se conozca, ejemplo “Collins”.
- 6. Removido del avión o motor No.-** Escriba la identificación del avión o número del motor que fue desmontado el componente, artículo o accesorio.
- 7. Horas de funcionamiento.-** Escriba las horas de operación que ha tenido, hasta el momento del desmontaje.
- 8. Cantidad.-** Cuantas unidades han sido desmontadas, para repuestos con serie es uno, ejemplo 01.
- 9. Unidad.-** Puede ser: de unidad, EA; longitud, metros; volumen, litros o galones; conjuntos kits, etc.
- 10. Fecha.-** En la que se certifica que el producto está en condición servible.
- 11. Firma.-** Grado, nombre y apellido del responsable. (supervisor).

Tabla 4.15 Ejemplo de llenado Tarjeta Material Reparado.

AVIACIÓN DEL EJÉRCITO			
1. TARJETA DE MATERIAL REPARADO			
2. Número de parte. 101-690-80-10		3. Serie No. 48MFLD0875	
4. Nombre. OVERHEAT SENSOR			
5. NOMBRE DEL FABRICANTE		Collins	
6. Removido del avión O motor No. E – 207	7. Horas de Funcionamiento 1200 Hrs.	8. Cantidad 01	9. Unidad
10. Fecha 24/09/04		11. Inspector SBOS. Fernández J. Firma: _____	

12. DATOS DE LA REPARACIÓN (reverso de la tarjeta).- En esta parte se anotará todos los datos importantes concernientes a la reparación de artículo.

Tabla 4.16 Ejemplo de llenado Tarjeta Material Reparado (reverso).

12. DATOS DE LA REPARACIÓN:
Se procedió a desmontar y reemplazar el relay.

4.11.4- TARJETA DE MATERIAL PARA REPARACIÓN.

Ésta Tarjeta (Figura 4.6) se usa para identificar piezas, conjuntos, subconjuntos, etc. Que sean reparables, se colocan en los repuestos que requieren algún tipo de trabajo de mantenimiento, es de color verde.

4.11.4.1- INDICACIONES PARA EL LLENADO DE LA TARJETA.

Su llenado es similar al anterior, lo único que cambia es que en la parte posterior (reverso) de esta tarjeta, se deberá colocar los datos necesarios o las instrucciones para su reparación.

Tabla 4.17 Ejemplo de llenado Tarjeta Material para Reparación.

AVIACIÓN DEL EJÉRCITO			
1. TARJETA DE MATERIAL PARA REPARACIÓN			
2. Número de parte		3. Serie No.	
4. Nombre			
5. NOMBRE DEL FABRICANTE			
6. Removido del avión O motor No.	7. Horas de Funcionamiento	8. Cantidad	9. Unidad
10. Fecha		11. Inspector Firma	

VER RAZÓN PARA LA REMOCIÓN AL REVERSO

4.11.5- TARJETA FUERA DE OPERACIÓN.

La tarjeta fuera de operación (Figura 4.7) es un membrete de artículo rechazado o condenado, y se conoce mejor como “tarjeta de color rojo”. Una unidad o artículo que tiene este formulario se considera inseguro y no debe usarse bajo ninguna circunstancia. La condición de condenado se establece en un producto por desgaste del material que no puede ser recuperado.

4.11.5.1- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Formulario fuera de operación.**
- 2. Grupo Aéreo del Ejército.-** Escriba la denominación del grupo aéreo, Ejemplo: GAE – 44 “Pastaza”.
- 3. Nomenclatura y tipo.-** Nombre del producto.
- 4. Parte No.-** El número de parte del artículo.
- 5. Clase.-**
- 6. Respaldo de la autoridad.-** Que autoridad ordenó el desecho y en que documento, orden técnica se respalda para hacerlo.
- 7. Serie No.-** El número de serie del artículo.
- 8. Nombre del fabricante.-** Quien fabricó, si es que se conoce.
- 9. Cantidad.-** Cuantas unidades han sido condenadas, para repuestos con serie es uno.
- 10. Unidad de entrega.-** Referida a este producto puede ser: de unidad, EA; longitud, metros; volumen, litros o galones; conjuntos kits, etc.
- 11. Sello del Inspector.-**
- 12. Artículo No.-** Del conjunto de elementos de este tipo.
- 13. Orden o contrato No.-** El número de orden de contrato cuando sea aplicable.
- 14. Fecha.-** En la cual se condena el producto.

15. Firma del Inspector.- Colocará el grado nombres y apellidos, y la firma de la autoridad o técnico que condena el producto.

Tabla 4.18 Ejemplo de llenado Tarjeta Material Fuera de Operación.

AVIACIÓN DEL EJÉRCITO					
I. FORMULARIO FUERA DE OPERACIÓN	2. GRUPO AÉREO DEL EJÉRCITO.....				
	3. Nomenclatura Y tipo		4. Parte No.	5. Clase	
	6. ESPECIFIQUE AL RESPALDO LA AUTORIDAD O LAS RAZONES PARA EL DESECHO			7. SERIE No.	
	8. NOMBRE DEL FABRICANTE		9. CANTIDAD	10. Unidad de entrega	11. SELLO DEL INSPECTOR
	12. ARTÍCULO No.	13. ORDEN O CONTRATO No.			
	14. FECHA		15. FIRMA DEL INSPECTOR		

Razones para el desecho (reverso).- Especifique la condición por la cual se retira de operación al elemento, sea por TLV, TLR o tiempo de almacenaje.

Tabla 4.19 Operabilidad y Parte Diario.

2. ORD.		3. FUSELAJE		4. MOTOR 1.		5. MOTOR 2.		6. UNID.	7. ESTADO	8. ESTATUS	9. OBSERVACIONES
		A. MATRIC.	B. SERIE No.	C. HOR.	A. SERIE No.	B. HOR.	A. SERIE No.			B. HOR.	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
		10. TOTAL HORAS VOL :									

FECHA DE ACTUALIZACIÓN:

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE.

4.12- FORMULARIO DE PARTE DIARIO DE AVIONES.

4.12.1- PROPÓSITO.

Este formulario tipo telegrama, ha sido creado y se utiliza para dar el parte diario de la operabilidad de los aviones, de cada Grupo Aéreo, al Comando de Brigada.

Son usados por: la subsección registros, la sección de operaciones del Grupo, y la Brigada. Refiérase a la Directiva # 06 de la 15-BAE.

4.12.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Unidad.-** Coloque el nominativo de la unidad en la cual se elabora el formulario.
- 2. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada avión.
- 3. Fuselaje.-** Esta casilla esta compuesta por las siguientes subcasillas:
 - A. Matrícula.-** El número de matrícula del avión. Ejemplo: AEE – 502.
 - B. Serie No.-** Ejemplo: 91 para el avión Arava E-207.
 - C. Horas.-** Las horas de operación, desde que fue fabricado.
- 4. Motor No. 1.-** Datos concernientes al motor No. 1, que se encuentra montado en el avión.
 - A. Serie No.-** El número de serie del motor No. 1
 - B. Horas.-** Las horas de operación, desde nuevo del motor.
- 5. Motor No. 2.-** Cuando sea aplicable, para su llenado se seguirá el mismo procedimiento que para el motor No. 1.
- 6. Unidad.-** El Grupo Aéreo al cual pertenece el avión.
- 7. Estado.-** Se refiere a la operabilidad del avión.
- 8. Estado Seguro.-** Se refiere a la situación de que si tiene seguro o no.
- 9. Observaciones.-** Si tiene novedad o no, también se colocará en esta casilla, el tipo de inspección o mantenimiento que se está cumpliendo o que requiere se cumpla.
- 10. Total horas voladas.-** El total de horas que han volado los aviones del Grupo.

4.13- FORMULARIO POTENCIAL DE AVIONES.

4.13.1- PROPÓSITO.

Este formulario ha sido creado como una ayuda de control, siendo su función mostrar el tiempo permitido de operación que le queda, al avión antes de entrar a una inspección programada; además muestra el tiempo total desde nuevo que tiene al momento el avión.

4.13.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Unidad.-** Coloque el nominativo de la unidad en la cual se elabora el formulario.
- 2. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada avión.
- 3. Aeronave.-** Esta casilla esta compuesta por las siguientes subcasillas:
 - A. Tipo.-** El tipo de avión. Ejemplo: Casa, Arava, etc.
 - B. Versión.-** De que versión es. Ejemplo: CN-235
 - C. Matrícula.-** El número de matrícula del avión. Ejemplo: AEE - 502
- 4. Serie.-** Ejemplo: 91 para el avión Arava E-207.
- 5. Fecha de fabricación.-** El mes y año de fabricación.
- 6. Tiempo Total desde nuevo.-** Las horas de operación, desde que fue fabricado.
- 7. Tiempo Total desde el último overhaul.-** Las horas de operación que lleva hasta el momento desde que se realizó el último overhaul. Ejemplo si el avión Arava, tiene desde nuevo 6.686 Hrs. De operación, y a este tipo de avión se le realiza el overhaul, a las 4.800 para saber que tiempo de operación tiene desde el último overhaul, se resta $6.686 - 4.800$ y el resultado es el tiempo que necesitamos conocer o sea, 1.886 Hrs.
- 8. Aterrizajes.-** El número total de aterrizajes realizados hasta el momento.
- 9. Inspección periódica.-** Esta casilla tiene otras subcasillas que sirven para detallar información referente a la inspección periódica.

- A. Última.-** Se anota las horas de operación del avión, en las cuales se realizó la última inspección periódica. Ejemplo inspección realizada cuando el avión tenía 6.600 Hrs. de operación.
- B. Próxima.-** Tiene que pasar un cierto número de horas de vuelo para que se cumpla o se requiera otra inspección del avión. Ejemplo Inspección periódica de 200 Hrs. Este número de horas se suma a la última inspección periódica y se tendrá cuando se requerirá la próxima inspección.
- C. Potencial.-** Se refiere a que número de horas de operación que quedan al avión antes de requerir una nueva inspección periódica.
- 10. Inspección Mayor.-** Por Inspección mayor se entiende al tipo de inspección que necesita el avión cada cierto número de horas de operación o cierto tiempo calendario, para tener una revisión general y minuciosa de todos sus sistemas, para detectar daños, fallas o irregularidades. La inspección probablemente tendrá que ser realizado utilizando técnicas de inspección especializadas y/o equipamiento especial. Limpieza intrincada y procedimientos de desarmado o apertura de accesos sustanciales pueden ser requeridos. En vista que la inspección puede variar desde la limpieza o reemplazo de partes hasta un overhaul completo. Esta casilla se subdivide en otras casillas.
- A. Última.-** Cuando fue realizada la última Inspección mayor.
- B. Próxima.-** Cuando deberá realizarse la próxima inspección mayor.
- C. Potencial.-** Cuantas horas de operación le quedan antes de requerir la próxima inspección mayor.
- 11. Observaciones.-** Se usa para avisar de alerta cuando se ha terminado el potencial y se requiere que se realice una inspección.

Tabla 4.21 Potencial de Motores de los Aviones.

		BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No15 “PAQUISHA” POTENCIAL DE MOTORES DE AVIONES													
		1. UNIDAD:.....													
2. ORD.	3. SERIE	4. UBICACIÓN AERONAVE	5. FECHA FABRIC.	6. ESTADO	7. TIEMPO TOTAL		8. CICLOS		9. H.S.I		10. OVERHAUL		11. POTENCIAL		12. OBSERVACIONES
					A. NUE	B. OVH.	A. NUE	B. OVH.	A. ULT	B. PRX	A. ULT	B. PRX	A. H.S.I.	B. OVH	
PT6A-41 PRATT & WHITNEY BEECHCRAFT															
JT15D-4 PRATT & WHITNEY CESSNA CITATION															
CT64-820-4 GENERAL ELECTRIC BUFFALO															
CT7-9C GENERAL ELECTRIC CASA															

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE.

4.14- POTENCIAL DE MOTORES DE AVIONES.

4.14.1- PROPÓSITO.

Se utiliza para llevar un control de los motores de los aviones del grupo, para saber cuantas horas tiene, cuantos H.S.I.s tiene, cuantos averhous, tiene, cuando requieren de estos.

Estos formularios deberán ser llevados por el encargado de control de mantenimiento en cada grupo aéreo y el oficial de mantenimiento, y luego cuando se de parte al comando de Brigada, serán llevados por el encargado de control de mantenimiento de la Brigada Aérea, según estipula la directiva de mantenimiento No. 6.

4.14.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Unidad.-** Coloque el nominativo de la unidad en la cual se elabora el formulario.
- 2. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada avión.
- 3. Serie.-** El número de serie del motor, ejemplo: PCE - 38108
- 4. Ubicación Aeronave.-** En que aeronave se encuentra montado el motor, o en que lugar (bodega) de la Brigada Aérea se encuentra.
- 5. Fecha de fabricación.-** El mes y el año en que fue fabricado el motor.
- 6. Estado.-** Se refiere a la operabilidad del avión.
- 7. Tiempo total.-** El número de horas que tiene actualmente el motor, se divide en dos casillas.
 - A. Nuevo.-** El número de horas desde nuevo.
 - B. Overhaul.-** El número de horas que tiene desde el último overhaul.
- 8. Ciclos.-** Cuantos ciclos de operación tiene o lleva el motor.
 - A. Nuevo.-** Cuantos ciclos lleva desde nuevo
 - B. Overhaul.-** Cuantos ciclos lleva desde el último overhaul.
- 9. H.S.I.-** Inspección de partes calientes.

- A. Último.-** Cuando se realizó el último H.S.I.
 - B. Próximo.-** Cuando se realizará el próximo H.S.I
- 10. Overhaul.-** Es el trabajo técnico aeronáutico programado que se ejecuta al motor o a sus componentes por haber cumplido el límite de tiempo operacional indicado por el fabricante, para llevarlo a su condición de aeronavegabilidad original.
- A. Última.-** Cuando se efectuó el último overhaul.
 - B. Próxima.-** Cuando se deberá efectuar el próximo overhaul.
- 11. Potencial.-** Cuantas horas de operación le quedan al motor antes de requerir un H.S.I. o un overhaul.
- A. H.S.I.-** Cuantos horas tiene para operar antes de requerir un H.S.I.
 - B. Overhaul.-** Cuantas horas tiene para operar antes de requerir un overhaul.
- 12. Observaciones.-** Cualquier explicación que se crea conveniente.

4.15- OPERABILIDAD Y LOCALIZACIÓN DE LOS MOTORES DE LOS AVIONES.

4.15.1- PROPÓSITO.

Se utiliza para llevar un control de los motores de los aviones del grupo, para saber en donde están, en que condiciones se encuentran, y si están operativos o no.

Estos formularios deberán ser llevados por el encargado de control de mantenimiento en cada grupo aéreo y el oficial de mantenimiento, y luego cuando se de parte al comando de Brigada, serán llevados por el encargado de control de mantenimiento de la Brigada Aérea, según estipula la directiva de mantenimiento No. 6.

4.15.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Unidad.-** Coloque el nominativo de la unidad en la cual se elabora el formulario.
- 2. Título del formulario.-** Operabilidad y localización de los motores de los aviones.
- 3. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada avión.
- 4. Serie.-** El número de serie del motor, ejemplo: PCE - 38108
- 5. Ubicación Aeronave.-** En que aeronave se encuentra montado el motor, o en que lugar de la Brigada Aérea se encuentra. Por ejemplo E – 206\1; en bodega.
- 6. Operabilidad.-** En que condiciones esta, operable, inoperable, en mantenimiento, etc.
- 7. Unidad.-** El grupo Aéreo, o la unidad de abastecimientos en que es encuentra.
- 8. Observaciones.-** Cualquier explicación que se crea conveniente, por ejemplo que requiere.

Tabla 4.23 Potencial de Hélices de Aviones.

		BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 “PAQUISHA”											
		POTENCIAL DE HÉLICES DE AVIONES											
1. UNIDAD:.....													
2. ORD.	3. SERIE	4. LOCAL.	5. ESTADO	6. T.T. NUEVO	7. T.T. OVERH.	8. ÚLTIMO OVERH		9. PR. INS. MAYOR		10. POTENCIAL		13. OBSERVACIONES	
						A. HRS .	B. TIEMP	A. HRS .	B. TIEMP	11. HRS	12. TIEMPO		
HC-B3TN-3G HARTZELL BEECHCRAFT													
63E60-25 HAMILTON ESTÁNDAR(BUFFALO)													
14RF-212 HAMILTON ESTÁNDAR(CASA)													
HC-B3TN-3D HARTZELL PILATUS													
HC-B3TN-3D HARTZELL ARAVA													

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE.

4.16- POTENCIAL DE HÉLICES.

4.16.1- PROPÓSITO.

Se utiliza para llevar un control de las hélices de los aviones del grupo, para saber: cuantas horas y overhauls tiene, y cuando requieren de estos.

Estos formularios deberán ser llevados por el encargado de control de mantenimiento en cada grupo aéreo y el oficial de mantenimiento, y luego cuando se de parte al comando de Brigada, serán llevados por el encargado de control de mantenimiento de la Brigada Aérea, según lo estipula la directiva de mantenimiento No. 6.

4.16.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Unidad.-** Coloque el nominativo de la unidad en la cual se elabora el formulario.
- 2. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada hélice.
- 3. Serie.-** El número de serie de la hélice, ejemplo: BU - 13130
- 4. Localización.-** En que motor se encuentra montado la hélice, o en que lugar (bodega) de la Brigada Aérea se encuentra.
- 5. Estado.-** Se refiere a la operabilidad de la hélice.
- 6. Tiempo total desde nuevo.-** El número de horas que tiene la hélice desde nuevo.
- 7. Tiempo total desde overhaul.-** El número de horas que tiene desde el último overhaul.
- 8. Último overhaul.-** se divide en:
 - A. Horas.-** Las horas de operación en que se le realizó el último overhaul.
 - B. Tiempo.-** La fecha en que se realizó el overhaul.
- 9. Próxima inspección mayor.-** La Inspección mayor se realiza a los 5 años o 3.000 Hrs. De operación.
 - A. Horas.-** Las 3.000 Hrs. Que es el período requerido para el overhaul, se suma a las horas de operación en que fue realizado la última inspección mayor, ejemplo: horas

de operación de último overhaul = 3.078 Hrs. + 3.000Hrs. el resultado va a ser que la próxima inspección mayor se deberá realizar a las 6.078 Hrs.

B. Tiempo.- Los 5 años, sumamos a la fecha del último overhaul, y se tiene en que fecha se deberá realizar la próxima inspección mayor.

10. Potencial.- Cuantas horas de operación quedan a la hélice antes de requerir un overhaul.

A. Horas.- Cuantas horas de operación puede operar antes de requerir un overhaul.

B. Tiempo.- Cuanto de tiempo tiene antes de requerir un overhaul, el tiempo se refiere a días, meses, años.

11. Observaciones.- Se usa para dar un aviso de alerta cuando se ha terminado el potencial y se requiere que se realice una inspección.

Tabla 4.24 Operabilidad y localización de Hélices de Aviones

		BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 "PAQUISHA" OPERABILIDAD Y LOCALIZACIÓN DE HÉLICES DE AVIONES				
1. UNIDAD:.....						
2. ORD.	3. NÚMERO SERIE	4. UBICACIÓN	5. OPERABILIDAD	6. UNIDAD	7. OBSERVACIONES	
HC-B3TN-3D HARTZELL ARAVA						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
13						
14						
15						
16						
63E-60-25 HAMILTON STANDAR (BUFFALO)						
1						
2						
HC-B3TN-3G HARTZELL BEECHCRAFT						
1						
2						
3						
14RF-212 HAMILTON STANDAR (CASA)						
1						
2						

Fuente: Directiva # 06 de Mantenimiento de la 15-BAE.

4.17- OPERABILIDAD Y LOCALIZACIÓN DE LAS HÉLICES DE AVIONES.

4.17.1- PROPÓSITO.

Se utiliza para llevar un control de las hélices de los aviones del grupo, para saber en donde están, en que condiciones se encuentran, y si están operativas o no.

Estos formularios deberán ser llevados por el encargado de control de mantenimiento en cada grupo aéreo y el oficial de mantenimiento, y luego cuando se de parte al comando de Brigada, serán llevados por el encargado de control de mantenimiento de la Brigada Aérea, según lo estipula la directiva de mantenimiento No. 6.

4.17.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Unidad.-** Coloque el nominativo de la unidad en la cual se elabora el formulario.
- 2. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada hélice.
- 3. Serie.-** El número de serie de la hélice, ejemplo: BU - 7522
- 4. Ubicación Aeronave.-** En que aeronave se encuentra montado la hélice, o en que lugar de la Brigada Aérea se encuentra. Por ejemplo E – 206\1; en bodega.
- 5. Operatividad.-** En que condiciones esta, operable, inoperable, en mantenimiento, etc.
- 6. Unidad.-** El grupo Aéreo, o la unidad de abastecimientos en que es encuentra.
- 7. Observaciones.-** Cualquier explicación que se crea conveniente, por ejemplo que requiere.

4.18- CONTROL DE TIEMPO LÍMITE DE VIDA (TLV) Y TIEMPO LÍMITE DE REVISIÓN (TLR) DE ELEMENTOS PRINCIPALES.

4.18.1- PROPÓSITO.

Éste formulario sirve para llevar el control de los productos, partes y accesorios del avión, se hace por tiempo límite de vida (TLV), tiempo límite de revisión o reparación (TLR), de acuerdo a su caducidad ya sea por horas de operación, tiempo calendario, ciclos o aterrizajes. Las definiciones de Tiempo límite de vida, y tiempo límite de revisión, están dadas en el capítulo I “marco teórico” del presente trabajo.

Estos formularios son llevados en carpetas separadas para cada aeronave, y son manejadas por el encargado de la aeronave quien actualizará la carpeta y formularios siempre que se realice un cambio de elementos en el avión, refiérase a la directiva de mantenimiento No. 6. Cabe indicar que los supervisores de control de mantenimiento, deberán efectuar un control mensual.

4.18.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Sección Informativa.-** Corresponde al encabezado del formulario, identifica la matrícula de la aeronave, el número de aterrizajes, ciclos de operación del motor, y tiempo de funcionamiento de las hélices.
- 2. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada elemento.
- 3. Descripción.-** Nomenclatura o nombre del elemento dado por el fabricante, de acuerdo al catálogo de partes o tarjeta de servicio.
- 4. Número de parte.-** Dado por el fabricante.
- 5. Número de serie.-** Corresponde al de fabricación del elemento.
- 6. Fecha de chequeo, recarga u overhaul.-** Está registrado en la tarjeta de servicio en que el elemento fue reparado o certificado.

- 7. Fecha de montaje en la aeronave.-** Se debe registrar la fecha en que fue instalado el elemento en la aeronave.
- 8. T.L.R.-** Se registra en esta columna si de acuerdo al fabricante manda, una vez cumplido el ciclo de operación del elemento, a reparación o a cumplir con determinado tipo de mantenimiento. El cumplimiento puede ser por horas de operación, ciclos o tiempo calendario, registre este dato en la columna que corresponda.
- 9. T.L.V.-** Si de acuerdo al fabricante, manda a desmontar el elemento por tiempo límite de vida, registre los datos en la columna que corresponda.
- 10. Horas de montaje.-**
- A. Elemento.-** Registre el dato de operación del elemento, horas reoperación, ciclos, aterrizajes o tiempo calendario, cumplidos por el elemento al momento de ser instalados en el avión.
 - B. Célula.-** Registre el dato de operación de la estructura de la aeronave, al momento de ser instalado el elemento.
- 11. Próximo desmontaje.-** Presenta el dato de operación de la aeronave, al que debe desmontarse un elemento instalado, el desmontaje deberá efectuarse de acuerdo a la recomendación del fabricante, ya sea por horas de operación, aterrizajes o tiempo calendario.
- 12. Potencial.-** Cuantas horas de operación restan al elemento antes de requerir un overhaul.
- 13. Cantidad por aeronave.-** Es el número de elementos instalados de este tipo que dispone la aeronave y que de acuerdo al manual, deben ser reemplazados en conjunto.
- 14. Observaciones.-** Indica condición de alerta, referida al potencial en función de los elementos instalados.

Tabla 4.26 Control de Misceláneos.

		BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 “PAQUISHA”				
CONTROL DE EQUIPOS MISCELÁNEOS DEL AVIÓN.						
1. UNIDAD:.....						
AERONAVE:		MODELO:	SERIE No.:		FECHA:	
ORD.	2. EQUIPO MISCELÁNEO		3. FECHA INSTALADO	4. FECHA CADUCA	5. CONDICIÓN	
01	LOCALIZADOR DE EMERGENCIA					
02	EXTINTOR PORTÁTIL					
03	EQUIPO DE SELVA					
04	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS					
05	OXIGENO Y MASCARILLAS					
06	LISTA DE CHEQ. NORMAL Y DE EMERG.					
07	AIP					
08	MPI					
09	CARTAS DE NAVEGACIÓN					
10	HERRAMIENTAS BÁSICAS					
OBSERVACIONES GENERALES:						
EL SUPERVISOR DE MANTTO.			EL ENCARGADO DE LA AERONAVE.			
_____			_____			

Fuente: MPT DIAF

4.19- CONTROL DE MISCELÁNEOS.

4.19.1- PROPÓSITO.

Éste formulario se emplea para registrar las condiciones de los misceláneos del Avión, entendiéndose por misceláneos a los diferentes accesorios sean estos equipo de primeros auxilios, extintor portátil, equipo de supervivencia, etc. Junto con documentos como cartas de navegación, AIP, lista de chequeos normales y de emergencia, etc. Que normalmente no se lleva el control de funcionamiento en los formularios de TLV y TLR, u otros similares.

4.19.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Datos Informativos.-** Se debe registrar la unidad, la aeronave, su modelo, su número de serie, y la fecha actual.
- 2. Descripción del Equipo.-** El que esta listado en el formulario, y los de acuerdo a la aeronave se requiera.
- 3. Fecha de Instalación.-** De los elementos que conforman el sistema.
- 4. Fecha de Caducidad.-** De vencimiento de los elementos.
- 5. Condición.-** Al momento de la inspección, registre OK si es satisfactorio.
CADUCADO O NO SATISFACTORIO.

4.19.3- NOTAS ACLARATORIAS.

Localizador de Emergencia.- Los aviones cuyo empleo es para pasajeros y carga, generalmente poseen un localizador de emergencia. Para el llenado del formulario, registre la fecha de instalación y vencimiento de la batería, por ejemplo el tiempo límite de operación de la batería del localizador del Avión Arava es de un año calendario, además se debe especificar la condición del elemento.

Extintor de Incendios Portátil.- A éste elemento se debe realizar el control del tiempo de vencimiento y recarga.

Equipos de Selva.- En algunos Grupos Aéreos como el GAE-44 el equipo de selva es administrado por la sección de Logística del Grupo, el equipo debe ser retirado por el mecánico de a bordo, para las misiones de vuelo, y se debe registrar el estado de los elementos del equipo de selva en el formulario de control de misceláneos.

Botiquín de Primeros Auxilios.- Cada Aeronave debe disponer de un botiquín de primeros auxilios, en el que constará un listado de los medicamentos disponibles, con su correspondiente explicación de uso. Periódicamente debe controlarse la fecha de caducidad de los medicamentos, así como revisar el entrenamiento de uso al personal de tripulación de vuelo.

Oxígeno, Mascarillas y Botellones.- Los Aviones de la 15- BAE que dispongan de sistema de oxígeno incorporado al Avión, deben tener en cuenta las normas de seguridad para su mantenimiento y uso. Los cilindros empleados deben someterse a pruebas hidrostáticas, el intervalo de tiempo para esto determina el manual de Inspecciones del Avión, por ejemplo los botellones del Avión Arava deben ser sometidos a estas pruebas, cada 5 años de tiempo calendario, se debe recordar que por ningún concepto se puede implementar cilindros que no dispongan de la respectiva tarjeta de servicio.

AIP, MPI y Cartas de Navegación.- Estos documentos son de uso de los Pilotos y Copilotos, la actualización de AIP, MPI, y Cartas la realiza la DAC, pero para ello debe existir la suscripción respectiva.

Herramientas Básicas.- Son las herramientas que debe llevar el Avión de acuerdo a la misión que va a realizar, el control lo realiza el Mecánico de abordo.

Tabla 4.27 Reporte del Inventario del Avión.

 <p>BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 – “PAQUISHA”</p> <p>REPORTE DEL INVENTARIO DEL AVIÓN</p>				
1. UNIDAD		2. FECHA DE RECEPCIÓN		
3. MODELO DEL AVIÓN.		4. ORDEN DE TRABAJO		
5. REGISTRO Y NÚMERO DE SERIE.				
6. CABINA DE VUELO	CANTIDAD		FIRMA DEL ENCARGADO AVIÓN	OBSERVACIONES
	INGRESA INSTALADO	SALE INSTALADO		
1. ASIENTOS DE PILOTOS Y CINTURONES				
2. ASIENTOS ING. DE VUELO Y CINTURONES				
3. ASIENTOS ADICIONALES				
4. CORTINAS				
5. OXIGENO Y MASCARILLAS				
6. HACHA				
7. EXTINTOR DE CO ₂				
8. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS				
9. AUDÍFONOS				
10. MICRÓFONOS				
11. PINES Y SEGUROS				
12. LOCALIZADOR DE EMERGENCIA				
13. CABINA PASAJEROS				
14.				
15.				
16. ACCESORIOS DEL AVIÓN				
17.				
18.				
19.				

Fuente: MPT DIAF.

Tabla 4.28 Reporte del Inventario del Avión (continuación).

SISTEMAS	CANTIDAD		FIRMA DEL ENCARGADO AVIÓN	OBSERVACIONES
	INGRESA INSTALADO	SALE INSTALADO		
20. ESTRUCTURAS				
21.				
22. HIDRÁULICO				
23.				
24. SISTEMA DE COMBUSTIBLE				
25. CONTROLES DE VUELO				
26.				
27. PUERTA DE CARGA				
28. TRENES DE ATERRIZAJE				
29. MOTORES				
30.				
31. COMUNICACIÓN				
32. NAVEGACIÓN				
33. RADAR				
34. PILOTO AUTOMÁTICO				
35. ILUMINACIÓN				
36. MANUAL DE VUELO				
37. LIBRO DEL AVIÓN				
38. CARPETA DE DOCUMENTACIÓN				
7. OBSERVACIONES:				
8. SUPERVISOR DE MANTTO. JEFE DE MANTTO. ENCARGADO AVIÓN				

Fuente: MPT DIAF.

4.20-FORMULARIO REPORTE DEL INVENTARIO DEL AVIÓN.

4.20.1- PROPÓSITO.

Es importante llevar un control al ingreso de una aeronave a mantenimiento, saber con que accesorios ingresa y con cuales sale, para esto sirve éste formulario. El Supervisor de Mantenimiento debe designar a un técnico para que juntamente con el encargado del Avión, realicen el chequeo de los accesorios y sistemas instalados en el Avión.

4.20.2-INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO REPORTE DEL INVENTARIO DEL AVIÓN.

- 1. Unidad.-** Nombre de la unidad a la cual pertenece orgánicamente el avión.
- 2. Fecha de recepción.-** Fecha cuando se recibe el avión.
- 3. Modelo del avión.-** Fabricante y tipo del avión
- 4. Orden de trabajo número.-** El número de la orden de trabajo correspondiente.
- 5. Registro y serie.-** Matrícula y número de serie del avión.
- 6. Cabina de vuelo y sistemas, cantidad, ingresa instalado, sale instalado, firma del encargado observaciones.-** Se pondrá en estricto orden todos los ítems de la cabina de vuelo y de los sistemas del Avión, la cantidad tanto en el ingreso como en el egreso, la firma del encargado del avión, y cualquier novedad existente.
- 7. Observaciones.-** Aquí se anotaran todas las discrepancias que se vayan encontrando tanto en la parte interior como exterior del avión (de no haber espacio suficiente se usarán paginas adicionales).
- 8. Firmas.-** Este formulario estará firmado por las siguientes personas: El encargado del avión, el supervisor de mantenimiento, y por el jefe de mantenimiento.

4.21- HOJA DE SEGUIMIENTO DE LOS ELEMENTOS.

4.21.1- PROPÓSITO.

Éste formulario es muy importante en la trazabilidad de elementos, por que realiza un seguimiento histórico del elemento, indica donde esta actualmente, de donde y con cuantas horas se desmontó, con cuantas horas apareció desde fábrica, etc.

4.21.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Sección Informativa.-** Corresponde al encabezado del formulario, identifica: la unidad en la cual se elabora el formulario, ejemplo GAE – 44; matrícula/serie de la Aeronave, motor o equipo; las horas actuales del Avión, motor, o equipo.
- 2. Orden.-** Se colocará el número en orden secuencial de cada elemento.
- 3. Descripción.-** Nomenclatura o nombre del elemento dado por el fabricante, (IPC).
- 4. Número de parte.-** Dado por el fabricante.
- 5. Número de serie.-** Corresponde al de fabricación del elemento.
- 6. Aeronave Instalado.-** En que aeronave esta instalado el elemento.
- 7. Fecha Desmontaje.-** Cuando en que fecha se desmonta de la aeronave el elemento.
- 8. Horas Desmontaje.-** Cuantas horas de operación tiene el elemento cuando se desmonta de la aeronave.
- 9. Aeronave a la que Pasa.-** En que aeronave se monta el elemento.
- 10. Fecha de Montaje.-** Cuando en que fecha se monta el elemento en la nueva Aeronave.
- 11. Horas de Montaje.-** Cuantas horas de operación tiene el elemento al momento de montarlo en la nueva aeronave.
- 12. Firma del Responsable.-** Debe colocar el Grado Nombre y firma quien realice el cambio.
- 13. Documento.-** El número del documento que se emitió para el montaje o desmontaje.
- 14. Observaciones.-** Cuando existan.

4.22- FORMULARIO REPORTE DE DISCREPANCIAS DEL VUELO DE COMPROBACIÓN.

4.22.1- PROPÓSITO.

El formulario en blanco entregará el supervisor de control de calidad al piloto y explicará el llenado de las discrepancias que se verifiquen durante el vuelo de comprobación, y la obligación de devolverlo luego del vuelo. El formulario llenará la tripulación del avión que efectúa el vuelo y deberá ser firmado por el piloto.

4.22.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Avión.-** Nombre del fabricante del avión.
- 2. Modelo.-** Modelo del avión.
- 3. Matrícula.-** Matrícula del avión.
- 4. Serie.-** Número de serie del avión.
- 5. Unidad.-** Nombre de la unidad a la cual pertenece orgánicamente el avión.
- 6. Fecha.-** Fecha en que se realizó el vuelo de comprobación.
- 7. Tripulación de vuelo.-** Grado y nombre de cada miembro de la tripulación.
 - **Piloto.-** Grado, apellido y nombre.
 - **Copiloto.-** Grado apellido y nombre.
 - **Ingeniero o Mecánico de Vuelo.-** Grado apellido y nombre, en caso de que el avión, no requiere para su operación, se llenara la casilla con N/A (no aplicable).
- 8. Discrepancias encontradas.-** El Listado de las discrepancias del vuelo de comprobación.
- 9. Hora de despegaje.-** La hora en que despegó el avión.
- 10. Hora de aterrizaje.-** La hora en que aterrizó el avión.
- 11. El avión necesita otro vuelo de comprobación.-** SI o NO.
- 12. El avión es aceptado.-** Marque lo apropiado SI o NO.
- 16. Firma del piloto.-** La firma del piloto.

Tabla 4.31 Lista de Chequeo Previa a la Liberación del Avión.

	BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO No. 15 “PAQUISHA” CONTROL DE CALIDAD	
LISTA DE CHEQUEO PREVIA LA LIBERACIÓN DEL AVIÓN		
1. AVIÓN, FABRICANTE, MODELO, MATRÍCULA		2. UNIDAD
3. No. SERIE.	4. TIPO DE INSPECCIÓN	
<p>5. VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DEL PREVUELO</p> <p>6. VERIFICAR REPORTE DE INVENTARIO DEL AVIÓN FIRMADO Y CERRADO OBSERVACIONES: EN CASO DE ÍTEMS REMOVIDOS, REINSTALARLOS EN EL AVIÓN.</p> <p style="text-align: right;">FIRMA DEL SUPERVISOR.</p>		
<p>7. VERIFICAR LA SIGUIENTE DOCUMENTACIÓN (LLENADA Y FIRMADA)</p> <p>a. DATOS DE CORRIDA DE MOTORES</p> <p>b. LISTA DE CAMBIO DE PARTES POR LÍMITE DE VIDA.</p> <p>c. HOJA DE SEGUIMIENTO DE LOS ELEMENTOS.</p> <p>d. HOJA DE REQUERIMIENTOS DE REPUESTOS.</p> <p>e. CARPETA DEL ENCARGADO DEL AVIÓN.</p> <p>f. LIBROS DE VIDA DEL AVIÓN Y MOTORES.</p> <p>g. LIBRO DE VUELO.</p> <p>h. CERTIFICADO DE LIBERACIÓN.</p> <p style="text-align: right;">FIRMA DEL SUPERVISOR.</p>		
<p>8. ASIGNAR PERSONAL RESPONSABLE (LÍNEA DE VUELO) PREVIO DECOLAJE.</p> <p>a. PLANTA EXTERNA.</p> <p>b. COMPRESOR SI ES REQUERIDO.</p> <p>c. AUDÍFONOS Y SEÑALIZACIÓN.</p> <p>d. PERSONAL DE APOYO.</p> <p style="text-align: right;">FIRMA DEL SUPERVISOR.</p>		
9. FECHA		
10. JEFE DE MANTENIMIENTO		

Fuente: *MPT **DIAF.

***MPT:** Manual de procedimientos de taller.

****DIAF:** Dirección de la industria aeronáutica ecuatoriana.

4.23- FORMULARIO LISTA DE CHEQUEO PREVIA LA LIBERACIÓN DEL AVIÓN.

4.23.1- PROPÓSITO.

Es utilizado como lista de chequeo antes de liberar un avión de mantenimiento, es llenado por el departamento de Control de Calidad, en coordinación con los supervisores, jefes de sección, jefes de taller, y firmado como autoridad por el Jefe de Mantenimiento.

4.23.2- INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

- 1. Avión, fabricante, modelo, y matrícula del avión.-**
- 2. Unidad.-** Nombre de la unidad a la cual pertenece orgánicamente el avión.
- 3. Serie número.-** El número de serie del avión.
- 4. Tipo de inspección realizada.-**
- 5. Verificar el cumplimiento del prevuelo.-**
- 6. Verificar reporte de inventario del avión.-** Firma del supervisor luego de verificar los pasos 5 y los ítems removidos han sido reinstalados en el avión y que el documento de inventario esta firmado y cerrado.
- 7. Verificar la siguiente documentación (llenada y firmada).-** Firmará el supervisor que llena y revisa la siguiente documentación:
 - Datos de corrida de motores, lista de TLV y TLR, hoja de seguimiento de los elementos, hoja de requerimiento de repuestos, carpeta del encargado del avión, libros de vida del avión motor y hélice, libro de vuelo, certificado de liberación.
- 8. Área de mantenimiento.-** Firmará (Grado, apellido, nombre, No. De licencia) quien designó al personal responsable de la línea de vuelo previo al decolaje.
- 9. Fecha.-** Fecha de entrega del avión.
- 10. Jefe de mantenimiento.-** Firmará (Grado, apellido, nombre, No. De licencia, y firma) el Jefe de Mantenimiento.

CAPÍTULO V

SISTEMAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO

INTRODUCCIÓN.

Inspeccionar literalmente significa examinar, pero además inspección es el mantenimiento mismo, se inspecciona para descubrir si algo está funcionando mal o si presenta discrepancias, que de existir deben ser corregidas inmediatamente para el normal desempeño u operación del avión y sus sistemas.

El resaltar la importancia de la inspección dentro del mantenimiento es función de los Supervisores, Jefes de Sección, Jefes de Taller, y de todo el personal con experiencia que labora en el departamento de Mantenimiento, éstos deben transmitir a sus subordinados que la inspección completa, continua y bien realizada es un factor fundamental en el mantenimiento de aviones. Años atrás al técnico se lo entrenaba para que realice la mayoría de trabajos de mantenimiento en un avión, desde los de menor pericia hasta los más complicados. Actualmente los diferentes autores de libros sobre mantenimiento de aviones recomiendan no continuar con esto, más bien invitan a fomentar los niveles de pericia y la conformación de especialidades. Al respecto uno de ellos dice lo siguiente: “En la actualidad esto no es posible, la inspección de aviones se ha convertido en un arte altamente especializado, un arte que exige una extensa división del trabajo entre especialistas en las distintas categorías de pericia”¹⁵.

Esta predisposición hacia la especialización se ha presentado junto con el aumento de la complejidad técnica de los aviones y su equipo; el arsenal de la Aviación del Ejército, se vuelve más técnico y más complejo con el pasar del tiempo.

¹⁵ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIÓN, Fuerza Aérea Ecuatoriana, volumen 3. Pág. 17

5.1- MÉTODO DE INSPECCIÓN APLICADO AL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE LA B.A.E No. 15.

5.1.1- PLATAFORMA DE TRABAJO.

En el capítulo I se estudió que existen dos formas o métodos de realizar el trabajo (la inspección planeada, y el mantenimiento no programado) en los aviones, se recuerda que éstos son: el método de Jefe de Cuadrilla y el método de Plataforma de Trabajo. De estos dos métodos estudiados, en el caso particular los Grupos de Aviones de la B.A.E. siguen el método de Plataforma de Trabajo, se recomienda continuar utilizando éste método, las siguientes razones reforzarán el porqué de ésta recomendación:

- En cada uno de los Grupos de Aviones, se cuenta con pocos aviones que mantener, lo que no justifica la creación de un equipo exclusivo y permanente para la realización de las inspecciones en línea de vuelo, como lo tiene la USAF.
- Este método (Plataforma de Trabajo) se ha venido llevando a cabo con buenos resultados.

El método de plataforma de trabajo exige que existan puestos fijos, para la realización de Inspecciones programadas y mantenimiento no programado (reportajes, fallas en vuelo), estos puntos fijos, deben estar equipados con toda la herramienta y equipo necesarios, es necesario que existan equipos de inspección asignados permanentemente a la plataforma de trabajo, los especialistas de los talleres deberán brindar su apoyo cuando se los requiera.

La condición de tener puntos fijos, con el equipo y herramientas necesarias la cumplen los Grupos Aéreos, el tener equipos de inspección permanentes que requiere este método, no se justifica para la B.A.E. porque el número de aviones que hay que mantener

son pocos, por lo tanto al existir un reporte o una programación de inspección que cumplir la sección de Control de Mantenimiento (el supervisor), conforma cuando se requiera los equipos de trabajo.

5.2- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN Y EL REEMPLAZO DE ACCESORIOS.

5.2.1- TIEMPO DE LA INSPECCIÓN.

Los intervalos para la ejecución de las inspecciones planeadas vienen dados en los manuales de inspección del avión, sin embargo es necesario que cada una de las secciones o equipos de trabajo estén alerta en cuanto a sus responsabilidades relacionadas con las inspecciones y el reemplazo de equipo. Los intervalos dados en el manual de inspecciones ya sea calendario, horas de vuelo y artículos numerados de inspección periódica, representan el intervalo máximo para el cumplimiento de tales requisitos. Se debe establecer los controles necesarios para evitar excederse del tiempo establecido, los controles para la inspección calendario y por horas de vuelo están dados en el formulario de control de artículos por tiempo límite de revisión (TLV) o por tiempo límite de vida (TLV).

5.2.2- REEMPLAZO DE ACCESORIOS.

De acuerdo con la el AFM 66-1 de la USAF, los accesorios se inspeccionan junto con el resto del avión como se tiene proyectado. La mayoría de los accesorios tienen un término de duración anticipado de número determinado de horas. Estos términos de vida han sido establecidos mediante comprobaciones e investigaciones extensas de servicio, y el plan de períodos de reemplazo se enumera en manual de requisitos de inspección del avión para cada tipo y modelo de avión. Normalmente, los accesorios enumerados en el plan de reemplazo son sustituidos al efectuar la inspección periódica más cercana al tiempo especificado en el plan.

Las inspecciones de accesorios son tan vitales para el sistema general como lo son las inspecciones proyectadas para el avión entero. Por lo que el supervisor debe estar continuamente al tanto de los intervalos de las inspecciones y reemplazos de aquellos accesorios que están bajo su responsabilidad.

5.3- INSPECCIONES PARA LOS AVIONES.

Cada una de las inspecciones que se realizan a los aviones regula la responsabilidad del mecánico, por lo tanto es necesario que éste comprenda dichos sistemas de inspección.

En el capítulo II se estudió el tipo de inspecciones que requieren para su mantenimiento los diferentes modelos de aviones de la B.A.E. Cada uno de ellos tiene un sistema de inspección basado en los conceptos de Inspección Periódico o Fásico. La USAF recomienda los siguientes tipos de inspecciones para el mantenimiento de los aviones:

- Inspecciones Planeadas.
- Inspecciones Requeridas.

5.3.1- INSPECCIONES PLANEADAS.

Estas inspecciones pueden ser llevadas de acuerdo a cualquiera de los conceptos sobre inspecciones (Periódico, Fásico, Isócrono) estudiados en el capítulo I. La siguiente lista de inspecciones planeadas, son dadas tomando como referencia las inspecciones llevadas por la USAF, para sus aviones, según lo expuesto en la TO 00-20A-1. Pero se recomienda que para cada modelo de avión se siga las instrucciones del fabricante en cuanto al tipo de inspección que requiere para su operación.

- Prevuelo.
- Posvuelo básico

- Inspección entre vuelos.
- Durante el vuelo.
- Periódica.
- Por fases

5.3.1.1- INSPECCIÓN DE PREVUELO.



Figura 5.1. Inspección de Prevuelo.

Esta inspección es ejecutada por todos los aviones de la B.A.E.

“La inspección de prevuelo, es básicamente una comprobación para la seguridad y preparación del vuelo. Consiste en la comprobación del avión mediante exámenes visuales y de operación. Así se garantiza que no hay defectos o desperfecto alguno”¹⁶.

Esta inspección es llevada a cabo antes del primer vuelo de cada día, y contribuye a eliminar factores que de no ser corregidos pueden causar accidentes o el fracaso de la misión.

¹⁶ MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DEL AVIÓN C-130, IAAFA. Pág. 19

En los aviones de la B.A.E. es realizada por la tripulación de vuelo, esto es por el Mecánico o Ingeniero de vuelo, por el Copiloto, y supervisado por el Piloto.

5.3.1.2- INSPECCIÓN DE POSVUELO

Ésta es requerida después del último vuelo del día y no es una inspección detallada que requiera el desarme de unidades. Las observaciones anotadas por la tripulación en el formulario reporte de vuelo, cuando existe una discrepancia, relacionadas con la condición del avión, son verificadas y corregidas por la sección de mantenimiento.

En los Aviones de la B.A.E. ésta inspección es ejecutada por la tripulación del último vuelo realizado.

5.3.1.3- INSPECCIÓN ENTRE VUELOS O VUELO VERDADERO.

“Esta inspección se realiza entre vuelos. Se hace después de cada vuelo cuando (1) hay programado un vuelo continuo inmediato y (2) cuando no se requiera una Inspección básica de posvuelo. Durante esta Inspección se comprueba el avión para ver si puede continuar en vuelo y se efectúan Inspecciones visuales y funcionales. Esto garantiza que no habrá desperfectos ni defectos que afecten los futuros vuelos. Cuando existe alguna de las siguientes situaciones no será necesario realizar la Inspección entre vuelos”¹⁷

- a. Si ha habido un cambio en la tripulación, y la nueva ha recibido todas las instrucciones pertinentes al avión, pudiendo continuar ininterrumpidamente con la misión sin necesidad de que se efectúe reaprovisionamiento o mantenimiento alguno.
- b. Durante escalas breves en que el mismo piloto o tripulación de vuelo reanuda la operación del avión sin haberse alejado de los alrededores del avión.
- c. Después de una escala en que el instructor piloto no se ha apartado de las cercanías del avión y reanuda el vuelo con estudiantes nuevos.

¹⁷ MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DEL AVIÓN C-130, IAAFA. Pág. 19

5.3.1.4- INSPECCIÓN DURANTE EL VUELO

Este tipo de inspecciones tienen el mismo propósito que las de posvuelo, se realizan en aviones de carga que cumplen con misiones tipo aerolínea (van de un lugar a otro con escalas en ciertos puntos o aeropuertos), cuando estos aviones hacen una parada intermedia se realizan ciertos chequeos para garantizar que no existen desperfectos y que el avión puede continuar con normalidad su vuelo.

5.3.1.5- INSPECCIÓN PERIÓDICA.

Esta inspección es ejecutada por los equipos de inspección después de acumulado cierto número de horas de vuelo y de operación, o en la expiración de un tiempo calendario especificado en el manual de inspecciones. Es más extensa en alcance que para las inspecciones anteriores, y es una inspección completa y minuciosa de todo el avión.

“La inspección consiste primordialmente en la comprobación de ciertos componentes, áreas y sistemas del avión los cuales, debido a su función, requieren inspecciones menos frecuentes. La inspección periódica se efectúa en forma de determinar que no existan condiciones que, de no corregirse, podrían resultar en la falla de un componente o causar el mal funcionamiento de un sistema antes que la próxima inspección periódica proyectada. Se considera vencida la próxima inspección periódica cuando se han acumulado la cantidad requeridos de horas de vuelo. Cuando esto sucede durante un vuelo, la inspección se ejecuta al final de la misión. Pero no se debe proyectar el vuelo de un avión si la misión prolongara el tiempo de inspección por un margen demasiado grande”¹⁸.

¹⁸ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIÓN, Fuerza Aérea Ecuatoriana, volumen 3. Pág. 18

5.3.1.6- INSPECCIÓN POR FASES.

Esta inspección según el AFM 66-1 de la USAF, es una consolidación de los requisitos de inspección básica de posvuelo e inspección periódica en un solo paquete, cada uno de los paquetes tiene aproximadamente el mismo contenido de tareas y duración.

“Mediante la aplicación de este concepto de inspección, se cumple cada fase con una porción total de requisitos recurrentes de inspección. Se repite el ciclo al completarse el último grupo de inspecciones. Así pues, el objetivo primordial del concepto de inspección por fases consiste en reducir el tiempo que esta fuera de servicio un avión para someterse a una inspección proyectada”¹⁹

5.3.2- INSPECCIONES REQUERIDAS.

Las inspecciones requeridas para los aviones de la B.A.E. tomando como referencia lo expuesto en el Manual de Mantenimiento del C-130, y en la TO 00-20A-1 de la USAF, son las siguientes:

- Inspección de aceptación.
- Inspección Técnica.
- Inspección de Modificación Especial.

5.3.2.1- INSPECCIÓN DE ACEPTACIÓN.

Según la TO 00-20A-1 ésta inspección es llevado a cabo por el personal de mantenimiento en todo avión recientemente asignado, y durante la inspección examinará el avión con la suficiente minuciosidad para determinar su condición mecánica para el vuelo y si cuenta con el equipo y documentos de apoyo (como los formularios y registros) completos. La organización receptora efectúa una inspección de aceptación en todos los aviones recién asignados. Normalmente se considera adecuada una inspección básica de posvuelo como inspección de aceptación de los aviones recibidos.

¹⁹ HIDRÁULICA SISTEMAS Y OPERACIÓN, Fuerza Aérea Ecuatoriana, volumen 3. Pág. 19

5.3.2.2- INSPECCIONES TÉCNICAS.

La TO 00-20A-1, dice que las inspecciones técnicas se efectúan para determinar la condición del avión y la exactitud de las anotaciones hechas en los registros de inspección y de mantenimiento, así como para determinar la calidad del mantenimiento que se está ejecutando. También hace referencia que estas inspecciones se debe hacer con tanto detalle y con la periodicidad necesaria para lograr los resultados deseados. Y para esto es necesario que se realice lo siguiente:

- a. Un programa de Inspección técnica para asegurarse de que el supervisor de control de calidad, conjuntamente con un equipo designado por el Jefe de mantenimiento, efectúe una inspección personal de la mayor cantidad posible de los aviones asignados. Las inspecciones se asignarán con la minuciosidad requerida y en los períodos que sean necesarios para determinar la condición del avión y la exactitud de las anotaciones de los registros de inspección y mantenimiento.
- b. La presentación de informes detallados por escrito para su información y estudio. Se recomienda que las discrepancias que se descubran en el avión, durante estas inspecciones técnicas, sean anotadas en original y copia, en los registros de mantenimiento del avión, de manera que se pueda suministrar una copia a la sección de control de mantenimiento para que tome la medida correctiva necesaria.

5.3.2.3- INSPECCIÓN DE MODIFICACIÓN ESPECIAL.

Este tipo de inspección es ejecutada por el mantenimiento a nivel de Campo, Depósito o por un equipo de contratistas (personal Técnico de la casa fabricante). De acuerdo al AFM 66-1, Se requiere esta inspección cuando se hacen modificaciones o se cumple en el avión con ciertas órdenes técnicas o boletines enviados por la casa fabricante. Cuando se realiza este trabajo, la inspección abarca únicamente el trabajo hecho.

CAPÍTULO VI

PROCEDIMIENTOS

6.1- PROCEDIMIENTOS DE REEMPLAZO Y REUTILIZACIÓN DE ACCESORIOS.

6.1.1- REQUISITOS PARA EL PLANEAMIENTO DEL REEMPLAZO DE ACCESORIOS.

El establecimiento de períodos prácticos de reemplazo, revisión y reparación general de los accesorios de aviones o equipo, es un programa importante por razones de presupuesto, debido a las medidas de aprovisionamiento de repuestos y de realización de la revisión y reparación general. Por lo tanto, es necesario que todas las organizaciones de mantenimiento cumplan estrictamente con las instrucciones pertinentes, para alcanzar el objetivo de utilización máxima de todos los accesorios. Es esencial que los registros del Formulario TLV y TLR, Control de Misceláneos del Avión, se lleven con exactitud de acuerdo con las instrucciones dadas, para que los datos de tiempo de operación en ellos inscritos, suministren datos precisos y confiables, en los que se puedan basar y determinar los cambios futuros de los períodos de: reemplazo, de revisión y reparación general.

Algunos libros sobre mantenimiento de aviones como la T 00-20A-1 de la USAF, indican los siguientes puntos que se deben tomar en cuenta al momento de planificar el reemplazo de accesorios:

- Los artículos con fallas, que debido a su ubicación y función dentro de un sistema, comprometerán la seguridad del vuelo más allá de los límites razonables o los riesgos aceptables.

- Los artículos con fallas, que debido a su ubicación o función dentro de un sistema,

causarían el fracaso definitivo de una misión táctica o de apoyo.

- Los artículos de alto costo que, si se dañan, no sería económico repararlos.
- Los artículos cuyas características físicas están sujetas a la deterioración debida al tiempo u horas de calendarios que han estado en operación o uso.
- Los artículos cuyas características estructurales se desconocen después que han presentado una condición que excede los límites especificados.

6.1.2- ¿CUANDO SE REEMPLAZA UN ACCESORIO Y QUE SE DEBE TOMAR EN CUENTA?

Normalmente los accesorios que aparecen en los Formulario TLV y TLR, y Control de Misceláneos, los cuales son tomados de los manuales de requisitos de inspección, se cambiarán durante la inspección periódica más cercana al tiempo de cumplimiento del accesorio, la OT 00-20A-1 indica los siguientes puntos a tomar en cuenta para el reemplazo de un accesorio:

- Al cumplirse un intervalo de tiempo específico (horas de vuelo, tiempo de operación del equipo o tiempo calendario) y
- Después de alguna condición específica que afecte al avión.
- Cuando sean necesarias las inspecciones horarias y calendarías, éstas se añadirán a la inspección periódica más próxima. Los requisitos condicionales se llevarán a cabo tan pronto se cumpla la fecha de vencimiento.

Cuando a un accesorio se le ha establecido un período de reemplazo o está registrado en el Formulario TLV y TLR, y se reemplaza por cualquiera razón (expiración del tiempo, operación insatisfactoria, etc.), se anotarán el tiempo de servicio desde que estaba nuevo o desde la última revisión y reparación general y la razón del reemplazo.

6.1.3- REUTILIZACIÓN DE LOS ACCESORIOS.

Al respecto la OT 00-20A-1 dice lo siguiente: cuando el accesorio tiene establecido un intervalo de reemplazo y se desmonta antes de la expiración de este intervalo para fines de reparación, cumplimiento de orden técnica o debido a una modificación del avión o el equipo, se puede utilizar nuevamente, de acuerdo con las siguientes condiciones.

- A los accesorios que se quiera reutilizar se les hará una inspección minuciosa y una prueba funcional para determinar su condición de operación. Los accesorios que muestren evidencia de estado deficiente o de mal funcionamiento inminente no serán reutilizados.
- Cuando se reinstala un accesorio, se transcribe el tiempo desde que estaba nuevo o desde la última revisión y reparación general.

6.2- PROCEDIMIENTO PARA LOS COMPONENTES DESMONTADOS DEL AVIÓN.

Todos los accesorios que se desmonten del avión o equipo serán revisados en los talleres de mantenimiento de campo para determinar si son servibles o si están dentro del alcance de reparación de nivel de campo. La revisión consistirá en una inspección minuciosa utilizando el equipo de prueba e instalaciones autorizadas para llevar a cabo una prueba funcional amplia, los componentes desmontados del avión, se llevarán al taller con la Tarjeta de material para reparación (color verde) adheridas. Cuando el componente es comprobado en el banco y reparado conjuntamente, todas las medidas del taller serán documentadas en la Tarjeta de material reparado (color amarillo) y en la orden de trabajo. Si durante la comprobación de banco se determina que el artículo no es reparable en esa estación, la medida que se toma y el estado serán documentados en la orden de trabajo, y la Tarjeta de material para reparación (color verde) que permanecerá adherida al artículo.

Para su embarque fuera del Grupo además es necesario elaborar una Hoja de Informe Mecánico.

6.2.1- EJEMPLOS DE PRUEBA DE BANCO.

La prueba de banco es aplicable a la comprobación o inspección física verdadera de un artículo que se ha retirado de un avión, debido a un posible mal funcionamiento o falla.

Todos los artículos recuperables serán probados en el banco. Algunos de los ejemplos de pruebas de banco son como sigue:

- Un neumático puede probarse en el banco; una cubierta de motor puede probarse en el banco; una unidad electrónica puede probarse en el banco; etc.
- La inspección física de un artículo, sin tomar en cuenta su estado subsiguiente (servible, reparable, condenado, etc.) es una prueba de banco.
- La prueba de funcionamiento de un artículo, sin tomar en cuenta el mantenimiento subsiguiente que se ejecute en el mismo, es una prueba de banco.
- La inspección inicial de taller de un motor para determinar la causa de su falla o el grado de reparación que necesita, es una prueba de banco.

6.2.2- MANTENIMIENTO DE TALLER PARA MOTORES DESMONTADOS.

Los motores desmontados de un avión deben llegar al taller con una Orden de Trabajo y la Tarjeta de material para reparación (color verde) adherida. La orden de trabajo servirá como copia principal de control para el mantenimiento o inspección requeridos. Durante tal Inspección o mantenimiento, cada discrepancia de reparación deberá ser documentada en dicha orden, y en los libros de vida del motor.

6.3- RECOLECCIÓN DE DATOS DE MANTENIMIENTO.

Es el registro de todas las acciones realizadas durante los trabajos de mantenimiento, en los formularios respectivos.

6.3.1- MANTENIMIENTO EN EL AVIÓN O EL EQUIPO.

Una discrepancia, falla, o reporte, informada por: el piloto, la tripulación de vuelo, o descubierta por el mecánico, se registrará en el Formulario Registro de Reportes Observados en el Avión (reverso). Cuando se toma una medida correctiva, el trabajo se registra en el mismo Formulario.

Cuando es retirado un componente del avión, a más de lo anterior se efectuará la siguiente documentación, una orden de trabajo, una hoja de seguimiento de elementos y una tarjeta de material para reparación (color verde), esta última será adherida al artículo para su envío al taller de mantenimiento o a abastecimientos. Al terminar el trabajo en el avión o el equipo, la orden de trabajo o una copia de ella serán enviadas a la subsección de Análisis Registros e Informes. El Formulario Registro de Reportes Observados en el avión (reverso), contiene la historia del trabajo ejecutado.

6.3.2- RECOLECCIÓN DE DATOS DE MANTENIMIENTO DE ORGANIZACIÓN Y DE CAMPO.

Durante el curso del mantenimiento, todas las medidas serán registradas según corresponda en los siguientes formularios: Registro de Reportes Observados, Libro de vida del Avión, motor, o Hélice, y en las órdenes de trabajo. Las medidas de mantenimiento se identifican como inspecciones programadas, mantenimiento no programado, prueba de banco, reparación, manufactura de piezas, inspección de componentes, etc.

6.3.3- REGISTRO DE LAS INSPECCIONES DE PREVUELO, POSVUELO BÁSICO Y DURANTE EL VUELO.

La documentación se efectuará. De acuerdo con los procedimientos siguientes: este tipo de inspecciones son registradas en la casilla F (estado de inspección) del Formulario informe de inspección y mantenimiento del avión (frente). Para tales inspecciones no se

requerirán anotaciones en el Formulario Registro de Reportes Observados en el avión (reverso).

6.3.4- DATOS DEL TALLER DE MOTORES.

Todo mantenimiento, reparación, inspección (incluyendo las inspecciones periódicas de motores en el taller), montaje, desmontaje, etc., en el taller, debe ser anotado en el libro de vida del motor, y el formulario de trabajo.

A cada componente del motor que requiera una reparación de campo en el taller se le adherirá una tarjeta de reparación (color verde). Para que identifique el componente, que necesita mantenimiento dentro del motor. Al terminarse todo el mantenimiento del motor, debe llenarse la tarjeta de condición servible.

Además, de iniciarse y completarse un formulario de trabajo adicional individual para cada defecto descubierto y corregido durante la reparación de campo o la inspección de taller de un motor. Estos formularios contendrán anotaciones en las casillas para identificar el accesorio o componente en el cual se encuentra el defecto.

6.3.5- RECOLECCIÓN DE DATOS DE COMUNICACIONES, ARMAMENTO Y ELECTRÓNICO.

La recolección de datos para comunicaciones, armamento y electrónico se efectuará por medio de los Formularios de trabajo y las tarjetas de condición. La aplicación de estos formularios será igual a la prescrita para otros talleres de mantenimiento de campo.

Los artículos sacados del avión o el equipo recibido en el taller de equipo de comunicaciones, armamento y electrónica llevarán adheridas las tarjetas de condición. Estos formularios tendrán anotaciones según sea apropiado. Estas anotaciones identificarán el avión o equipo del cual se sacó el artículo. Más aún, todo el equipo de tipo electrónico requerirá anotaciones en el reverso del formulario para indicar las piezas empleadas durante la reparación.

6.4- PROCEDIMIENTOS CON LOS SÍMBOLOS

6.4.1- DONDE DEBEN REGISTRARSE LOS SÍMBOLOS

Los formularios tienen espacios normalizados donde deben ser colocados los símbolos. Así se tiene:

- En las columnas “estado de hoy” de la casilla L del formulario Informe Inspección y Mantenimiento del Avión.
- En las casillas B “SYM” del formulario Registro de Reportes Observados en el Avión (reverso).

6.4.2- CAMBIO DE LOS SÍMBOLOS DESPUÉS DE LA ANOTACIÓN ORIGINAL.

Lo siguiente es tomado de la OT 00-20A-1. Los símbolos anotados en los respectivos formularios y en los lugares indicados anteriormente, representan la opinión de la persona sobre al condición o defectos del avión. Por lo tanto, ninguna otra persona estará autorizada para cambiar los símbolos ya inscritos. Si el supervisor de mantenimiento, el Jefe de mantenimiento, u otro individuo con mayor responsabilidad dentro de la instalación de mantenimiento o reparación, opina que la condición es más seria que la representada por el símbolo, éste puede cambiar el símbolo e indicar el por qué, trazará una línea sobre el nombre del que efectuó la anotación y firmará entre paréntesis. Arriba o al lado de la firma original.

Si se decide cambiarlo a un símbolo menos grave, el oficial que hace la decisión cambiará el símbolo el mismo e indicará su acción por medio de una nota en la casilla de “acción correctiva” para la falla en particular. Esta anotación básicamente dirá lo siguiente “el símbolo se ha cambiado de una X roja a una Diagonal roja”. La persona que cambia el símbolo asumirá la responsabilidad de su acción.

6.5- FLUJOGRAMAS Y MATRICES DE PROCESOS.

Figura 6.1 FLUJOGRAMA DEL PROCESO PARA EL INGRESO DEL AVIÓN A MANTENIMIENTO.

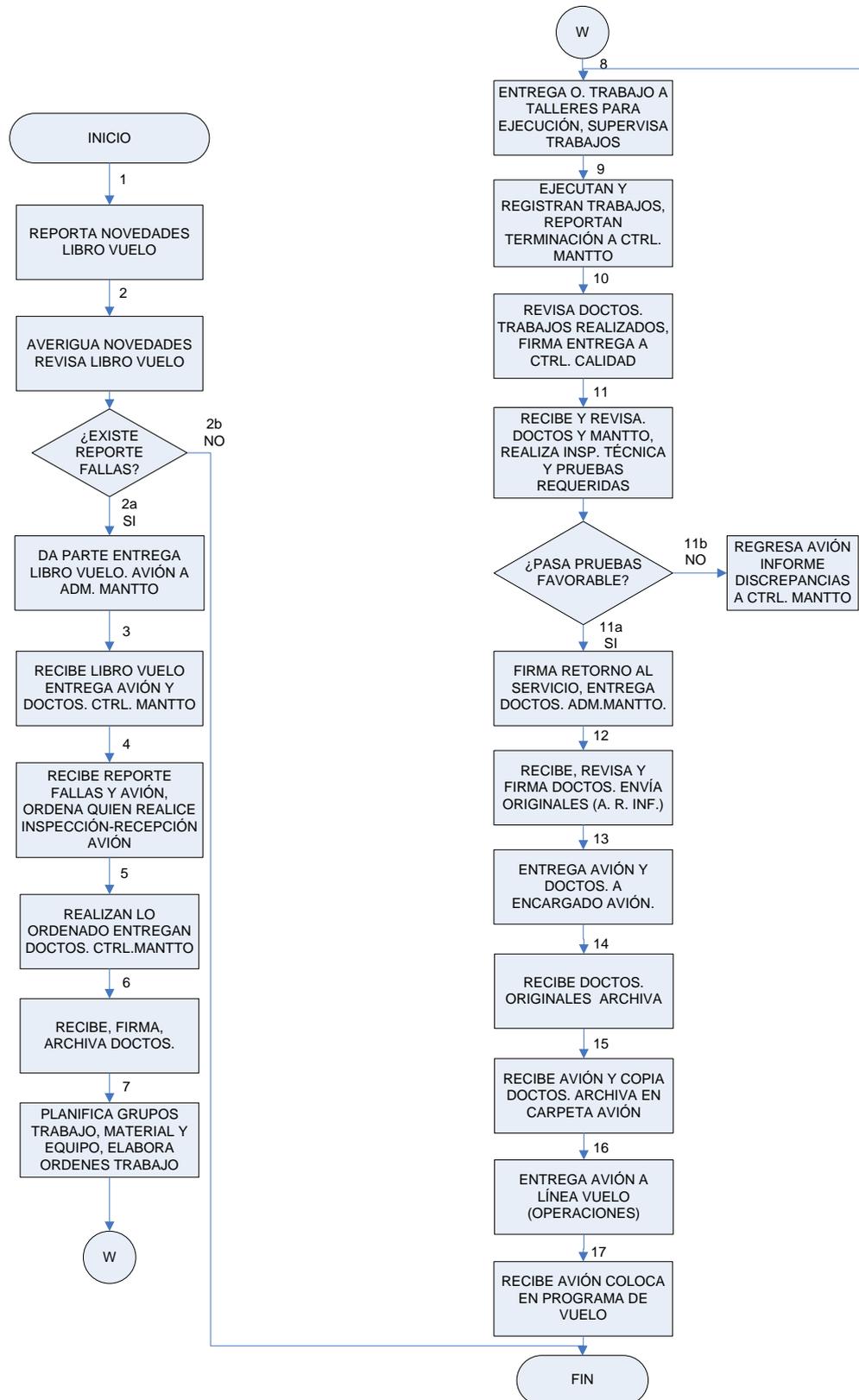


Tabla 6.1: Matriz operativa del proceso de ingreso de un avión a mantenimiento.

No.	ACTIVIDAD	RESP.	TIEMPO
1	Después de realizado el vuelo el piloto reporta novedades en el libro de vuelo del avión (Cáp. IV fig. 4.1 Pág. 89), en la parte Registro de reportes observados en el avión (Tabla 4.3, Pág. 105).	TP, JM, SM, MV, EA, MM.	5 – 10 min.
2	Averigua novedades y revisa el libro de vuelo (fig. 4.1) del avión, en la parte Registro de reportes Observados (Tabla 4.3).	EA, MV.	5 – 10 min.
2a.	Si hay reporte de fallas da parte y entrega el avión a adm. Mantto junto con el libro de vuelo.	EA, MV.	variable
2b.	No hay reporte de fallas, fin del proceso (avión continuo operable).	EA, MV.	5 – 10 min.
3	Recibe libro de vuelo y reporte de fallas, y entrega el avión y documentos a control de mantto.	JM, (A.M.).	Variable.
4	Recibe libro de vuelo, reporte de fallas y nombra a un mecánico para que realice juntamente con el encargado del avión, la inspección recepción del avión y el inventario del equipo.	SM, (C.M.).	Variable.
5	Realizan la inspección recepción del avión, el inventario del equipo, y registran en el formulario reporte de inventario del avión, refiérase a dicho formulario Cáp. IV Pág. 166; y entregan documento firmado a control de mantenimiento.	MM, EA, MV.	Variable.
6	Recibe, revisa, firma y archiva el documento.	SM, (C.M.).	Variable.
7	Planifica: grupos de trabajo, material y equipo necesarios para el mantenimiento, elabora órdenes de trabajo.	SM. (C.M.).	Variable.
8	Entrega órdenes de trabajo a los talleres de mantenimiento para su ejecución, y supervisa el trabajo.	SM, (C.M.).	Variable.
9	Ejecutan el trabajo, registran los trabajos realizados en las órdenes de trabajo en la casilla (acción correctiva), con sus respectivas referencias de los manuales técnicos usados; reporta la terminación del trabajo adjuntando la documentación respectiva a control de mantenimiento.	JE, MM, (S.A.)	Variable.
10	Revisa documentación y trabajos realizados, firma; entrega documentación y el avión a control de calidad.	SM (C.M.).	Variable.

Tabla 6.1: Matriz operativa del proceso de ingreso de un avión a mantenimiento.

(Continuación).

No.	ACTIVIDAD	RESP.	TIEMPO
11	Recibe el avión con la documentación del mantenimiento realizado; revisa documentación, realiza la inspección técnica y pruebas requeridas al avión (reporte de discrepancias del vuelo de comprobación, Cáp. IV Pág. 171).	SC, (C.C.).	Variable.
11a.	Si es favorable firma el retorno al servicio (lista de chequeo previa liberación del avión, Cáp. IV Pág. 173) y entrega el avión junto con la documentación a administración de mantenimiento.	SC, (C.C.)	Variable.
11b.	No es favorable regresa el avión con informe de novedades a control de mantenimiento; comienza nuevamente el proceso de acuerdo al reporte	SC, (C.C.).	Variable.
12	Recibe avión y documentación técnica, revisa y firma; Envía documentación original a análisis registros e informes, para su archivo.	JM, (A.M.).	Variable.
13	Entrega el avión y copia de la documentación al encargado del avión.	JM, (A.M.).	Variable.
14	Recibe documentación original del mantenimiento y procede a su archivo.	ER. (C.M)	Variable.
15	Recibe avión y copia de documentos; archiva copias de documentos en la carpeta del avión (Anexo C).	EA, MV. (L.V)	Variable.
16	Entrega el avión a línea de vuelo (operaciones).	EA, MV. (L.V)	Variable.
17	Recibe el avión, y procede a ponerlo en programa de vuelo.	JO, LV, TP. (O.P) (L.V)	Variable.

Figura 6.2 FLUJOGRAMA DEL PROCESO PARA EL DESMONTAJE DE UN COMPONENTE DURANTE EL MANTENIMIENTO.

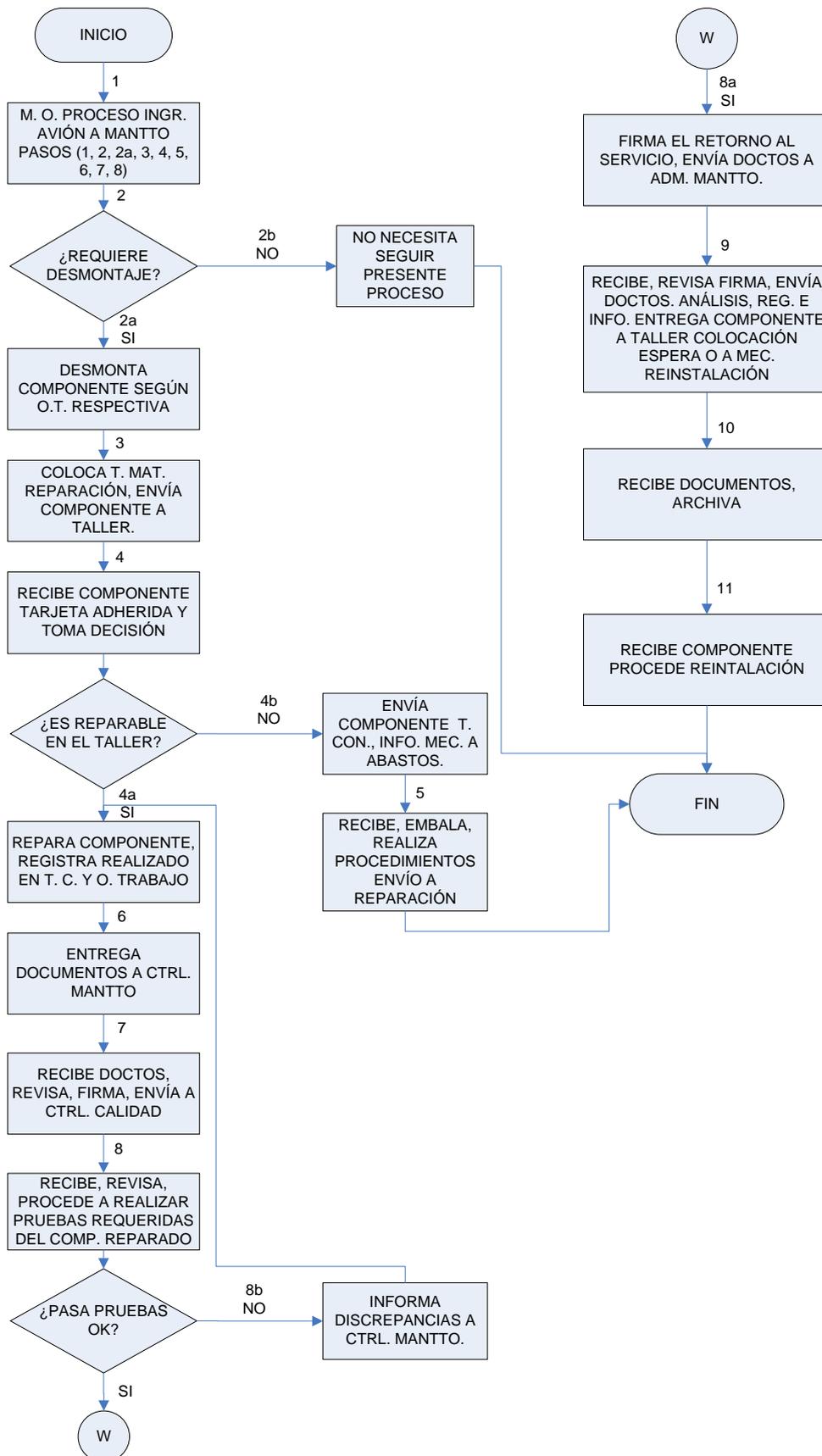


Tabla 6.2: Matriz operativa del proceso de desmontaje de un componente durante el mantenimiento.

No.	ACTIVIDAD	RESP.	TIEMPO
1	Matriz operativa del proceso de ingreso de un avión a mantenimiento, pasos (1, 2, 2a, 2b, 3, 4, 5, 6, 7, 8).		Variable.
2	Ejecutan el trabajo tomando en cuenta si se requieren o no del retiro de componentes de los Conjuntos o equipos.	MM, (S.A)	Variable.
2a.	Si necesita desmontaje de componente. Desmonta el componente siguiendo los pasos dados en la Orden técnica correspondiente	MM (S.A).	Variable
2b.	No necesita desmontaje de componente, fin (no es necesario seguir con el proceso), y sigue con la matriz anterior pasos desde el 9 en adelante.	MM. (S.A).	Variable.
3	Coloca una tarjeta de material para reparación (color verde fig. 4.6, Pág. 139), y envía el componente al taller, con la tarjeta adherida.	MM, (S.A).	Variable.
4	Recibe componente con tarjeta adherida, determina si es reparable o no en el taller.	JT, MM. (S.A)	Variable.
4a.	Si es reparable en el taller, Repara componente, coloca tarjeta de condición servible (amarilla fig, 4.5, Pág. 139), anota lo realizado, en la tarjeta y en la orden de trabajo, (con respectivas referencias de manuales y partes que necesitó).	JT, MM (S.A)	Variable.
4b.	No es reparable, realiza Informe mecánico (Tab. 4.14, Pág. 137); envía componente con tarjeta para reparación (adherida), y con Informe mecánico, a Abastecimientos.	JT, MM (S.A)	Variable.
5	Recibe, embala, y realiza procedimientos para envío a reparación (en taller autorizado).	JA, SA, TA. (C.M)	Variable.
6	Entrega documentación a Control de mantto.	JT, MM. (S.A)	Variable.
7	Recibe doctos, revisa el trabajo realizado y firma, los envía a Control de Calidad.	SM. (C.M)	Variable.
8	Recibe, revisa, doctos; procede a realizar pruebas de banco requeridas del componente reparado.	SC. (C.C)	Variable.
8a.	Si es favorable firma el retorno al servicio, envía doctos., y componente a Administración de Mantenimiento.	SC. (C.C)	Variable.
8b.	No es favorable, emite informe de discrepancias a control de manto, para las correcciones necesarias.	SC. (C.C)	Variable.
9	Recibe, revisa y firma doctos, y los envía a análisis reg. E info., para su archivo; Entrega al taller el componente para su colocación en espera, o lo entrega al mecánico para su reinstalación.	JM. (A.M)	Variable.
10	Recibe documentos y procede a archivarlos.	ER. (C.M)	Variable.
11	Recibe componente y procede a su reinstalación en el conjunto o equipo del cual fue desmontado.	MM, (S.A)	Variable.

Figura 6.3 FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE

LA INSPECCIÓN PLANEADA

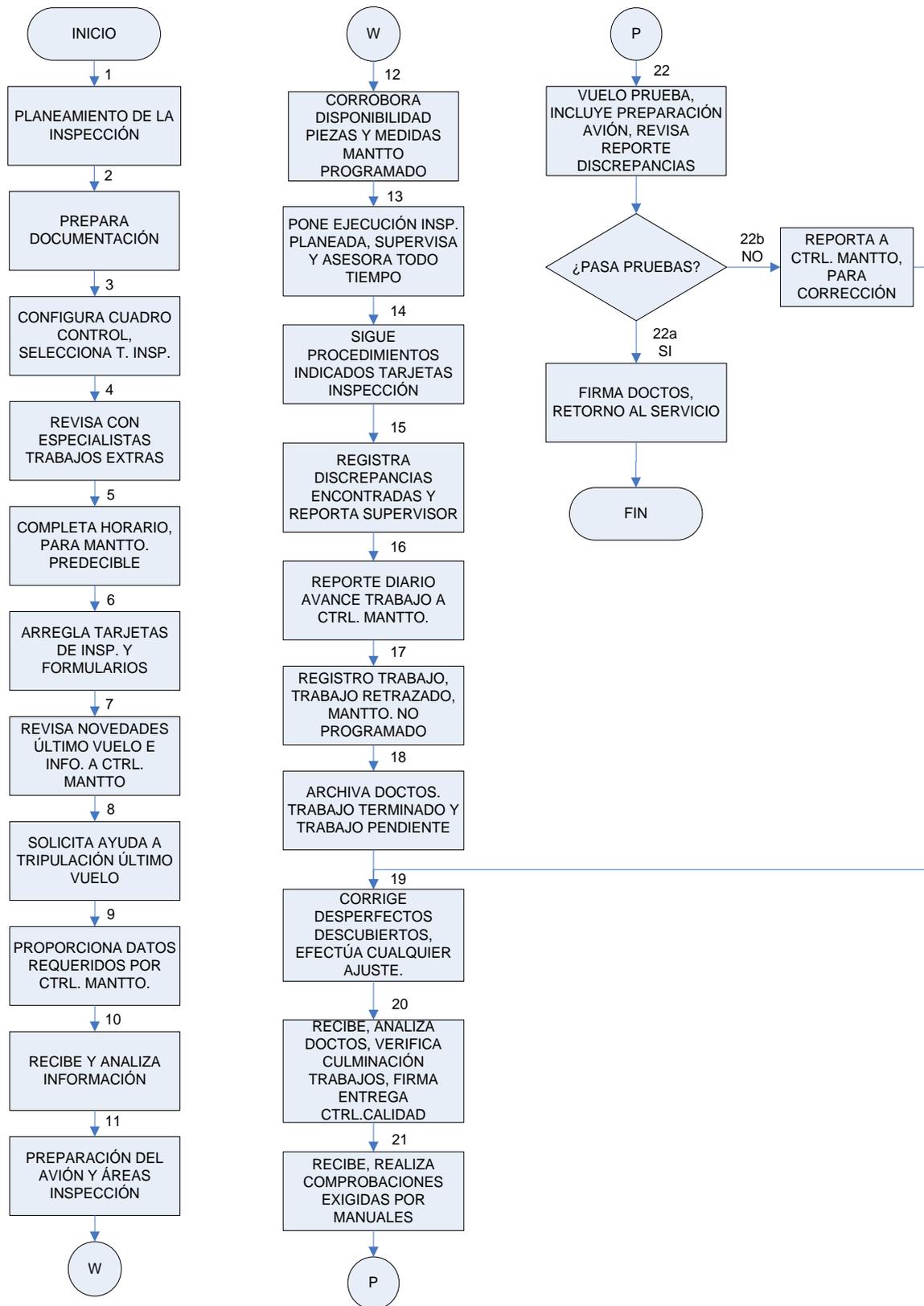


Tabla 6.3: Matriz operativa del proceso de programación y ejecución de la inspección planeada.

No.	ACTIVIDAD	RESP.	FASE	TIEMP.
1	Planeamiento de la inspección, Cantidad de trabajo, que trabajos se ejecutaran, cálculo de horas-hombre, cuanto tiempo estará inoperable el avión.	JM, SM, SA, JT, EI, (C.M).	Plane.	Variable
2	Prepara documentación, órdenes de trabajo, hoja de recursos humanos, hoja de requerimiento de repuestos y herramienta especial.	SM, (C.M)	Plane.	Variable
3	Configura cuadro de control (Microsoft Project), selecciona tarjetas de inspección que va a necesitar.	SM, EI. ER. (C.M).	Plane.	Variable
4	Revisa con especialistas trabajos Extras que tendrá que realizar, cambio de componentes, etc.	SM, JT, MM. (C.M).	Plane.	Variable
5	Completa horario de trabajo, para todo el mantenimiento predecible.	SM, IR. (C.M).	Plane.	Variable
6	Arregla tarjetas de inspección y formularios, requeridos en grupos y orden apropiado para cada mecánico en particular.	SM, ER. (C.M)	Plane.	Variable
7	Encargado del avión, revisa novedades después del último vuelo, e info. A Ctrl. De Mantto.	EA, MV. (C.M)	Pre Insp.	Variable
8	Solicita ayuda a la tripulación del último vuelo, sobre detalle de funcionamiento de todo el equipo del avión, en condiciones reales de operación.	JM, SM (C.M)	Pre Insp.	Variable
9	Proporciona datos requeridos por control de mantenimiento.	TP (LV)	Pre Insp.	Variable
10	Recibe y analiza información.	JM, SM (C.M)	Pre Insp.	Variable
11	Preparación del avión (Ej. Lavado) y área de inspección (limpieza, disponibilidad de piezas y equipo necesario).	SM, JE, MM. (C.M)	Pre Insp.	Variable
12	Corroborar asuntos como disponibilidad de piezas, medidas de mantto., programado se efectuarán.	SM. SA. (C.A)	Pre Insp.	Variable
13	Pone en ejecución la Inspección planeada, supervisa y asesora la misma, todo el tiempo.	JM, SM. (C.M)	Eval. Rep.	Variable
14	Inspección del avión, sigue procedimientos de inspección indicados en tarjetas de trabajo.	JE, MM. (C.M)	Eval. Rep.	Variable
15	Registra discrepancias encontradas, en las órdenes de trabajo, y las reporta al supervisor de mantto.	JE, MM, (C.M).	Eval. Rep.	Variable
16	Reportan diariamente el avance del mismo a control de mantenimiento.	JE, MM. (C.M)	Eval. Rep.	Variable
17	Registra diariamente en el cuadro de control (Microsoft Project) avance del trabajo, razones del trabajo retrazado, mantenimiento no programado requerido, disponibilidad de repuestos, etc.	SM, EI. (C.M)	Eval. Rep.	Variable
18	Archiva documentos de trabajo terminado, y documentación de trabajo pendiente por separado.	SM, ER. (C.M)	Eval. Rep.	Variable

Tabla 6.3: Matriz operativa del proceso de programación y ejecución de la inspección planeada (continuación)

No.	ACTIVIDAD	RESP.	FASE	TIMP.
19	Corrige desperfectos descubiertos, efectúa cualquier ajuste en el mantenimiento.	JE, MM, (C.M)	Eval. Rep.	Variable
20	Verifica culminación de los trabajos, revisa documentación y firma la misma. Envía a Ctrl. C.	SM, (C.M)	Eval. Rep.	Variable
21	Recibe, revisa documentación de la inspección; realiza comprobaciones de funcionamiento exigidas por el manual de inspecciones.	SC. (C.C).	Pos. Insp.	Variable
22	Cuando es necesario vuelo de comprobación, incluye preparación del avión, revisa “reporte de discrepancias del vuelo de comprobación”.	TP, SM, SC, MM. (C.C).	Pos. Insp.	Variable
22a	Si pasa las pruebas, firma los documentos de retorno al servicio.	SM, SC. (C.C) (C.M)	Pos. Insp.	Variable
22b	No pasa las pruebas reporta discrepancias a ctrl. De mantto, para que procederá a corregirlas.	SM, SC. (C.C) (C.M)	Pos. Insp.	Variable

NOTA. La Inspección planeada según los libros de mantenimiento de aviones, se ejecuta en 5 fases que son:

- Fase de Planeamiento
- Fase de Pre-inspección
- Fase de Evaluación
- Fase de Reparación
- Fase de Pos-inspección.

Cuando resulte práctico como en este caso, se puede unir las fases de evaluación y reparación en una sola fase. Esto queda a criterio del supervisor de mantenimiento, pero para ello se debe respaldar en las tarjetas o requisitos de inspección que tenga un tipo de avión en particular. Ciertos supervisores piden a sus técnicos que conformen avanzan en los ítems de inspección vayan a la vez realizando la reparación de las discrepancias que se presenten.



Figura 6.4. Preparación de un avión para entrar a Inspección Programada.

ABREVIATURAS USADAS:

Jefe de Operaciones:	JO.	Jefe de Mantenimiento:	JM.
Jefe de Abastecimientos:	JA.	Tripulación de Vuelo.	TP
Supervisor de Mantto.:	SM.	Supervisor de Ctrl. Calidad.	SC.
Supervisor de Abastecimientos:	SA.	Jefe de Taller	JT.
Jefe de Equipo de trabajo.	JE.	Encargado del avión:	EA
Mecánico de mantenimiento.	MM.	Encargado de Registros.	ER.
Técnico de Abastecimientos:	TA	Mecánico de Vuelo:	MV
Encargado de Análisis e Informes:	EI.		
Departamento de Operaciones:	O.P.	Línea de Vuelo:	L.V.
Sección Control de Mantto.:	C.M.	Sección Adm. Mantto.:	A. M.
Sección Sistemas Aeronáuticos:	S.A.	Sección Control de Calidad.	C. C.
Sección Control de Material	C.A.		
Fase de Planeación.	Plane.	Fase de Pre-Inspección:	Pre-Insp.
Fase de Evaluación y Reparación:	Eval. Rep.	Fase de Post-Inspección:	Pos-Insp.

NOTA: Las abreviaturas colocadas entre paréntesis, significa en que sección o área, se desarrolla la actividad.

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS ECONÓMICO

INTRODUCCIÓN

La inversión económica utilizada en la implementación del sistema de inspección, mantenimiento y administración de registros, para el mantenimiento de los aviones de la 15-BAE, básicamente esta destinada a la aplicación de la documentación de cada aeronave y equipos existentes en las diferentes secciones de mantenimiento de aviones.

Dicha inversión se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 7.1 Inversión para la Implementación de los Sistemas de Inspección,
Mantenimiento y Administración de Registros.**

ÍTEM	DETALLE	COSTO (USD)
1	Costos de implementación	150
2	Texto de consulta	20
3	Horas Internet	30
4	Transporte	50
5	Costo uso computadora	50
6	Comida	30
7	Gastos administrativos	70
8	Elaboración borradores (3 Ejemplares)	60
9	Imprevistos	46
	TOTAL	506

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1- CONCLUSIONES

- Los sistema de inspección, mantenimiento y administración de registros para que sean llevados correctamente necesitan de una guía estandarizada, la cual debe estar siempre a mano del usuario para cualquier consulta que este necesite realizar.
- El origen de fabricación de los aviones que posee la 15-BAE, proviene de 5 países, (7 Americanos, 5 Israelíes, 1 Canadiense, 1 Español y 1 Suizo) la estandarización al sistema de mantenimiento Americano, no resulta difícil ya que todos poseen un sistema de mantenimiento afín con éste.
- El sistema de inspección llevado por los aviones de la 15-BAE, es periódico y fásico ya sea por horas de operación o por tiempo calendario, lo que primero ocurra, el intervalo de tiempo para su ejecución esta determinado en los manuales de inspección del avión, igual que para la inspección y reemplazo de accesorios.
- Según la directiva # 06 de mantenimiento de la 15- BAE, los niveles de mantenimiento que se realizan en los grupos de aviones, son: el nivel de organización, campo y depósito, pero en la práctica no a todos los aviones se puede realizar estos niveles de mantenimiento, ya sea por falta de talleres, equipo y capacitación de sus técnicos, es necesario aclarar que el grupo que cuenta con equipamiento para realizar los tres niveles de mantenimiento a los aviones Arava es el grupo # 44.

- USAF cuenta con una estructura organizacional para el mantenimiento, muy desarrollada y definida, con métodos y procedimientos establecidos para cada área de mantenimiento, a pesar de poseer una variedad enorme de tipos y modelos de aeronaves que mantener, cuentan con procedimientos estandarizados adaptados para todas ellas en manuales, órdenes técnicas, etc.
- El seguir fielmente el sistema llevado por la USAF, demanda de una reforma de los registros utilizados actualmente para el mantenimiento de los aviones de la 15-BAE, de una homologación de términos y conceptos sobre mantenimiento, y de la estructura organizacional de todos los Grupos Aéreos, a un nivel superior que la sección de mantenimiento. De todas maneras es posible tomar como referencia su sistema y adaptarlo a lo que tiene y cuenta actualmente el mantenimiento de aviones de la 15-BAE, es lo que precisamente se desarrolla en el presente trabajo.
- Al realizar la comparación entre estos dos sistemas para el mantenimiento de aviones, se ha notado que existen formularios equivalentes entre ellos, el sistema de inspección y mantenimiento es similar. Lo que cambia en ciertas partes son los términos utilizados para el mantenimiento y su forma de llevar la administración de mantenimiento, por ejemplo el sistema de la USAF lleva el control del trabajo por medio de claves, mientras que el sistema actual de la 15-BAE no se utiliza estas claves.
- La estructura de organización para el mantenimiento, depende de muchos factores, como el tipo de misión, el lugar geográfico, etc. No existe una organización ideal. La estructura de organización presentada trata de ser flexible y adaptable a la realidad de las secciones de mantenimiento.

- Las personas encargadas de dirigir el mantenimiento tienen conciencia de sus deberes y responsabilidades, pero no está demás que estos deberes sean estandarizados y escritos en una guía, con la finalidad de que sean relevadas las autoridades actuales, los nuevos encargados conozcan los procedimientos que tienen que seguir.
- Es importante para el usuario (los técnicos de mantenimiento), saber el propósito y la manera de llenar los distintos formularios que existen para el mantenimiento de los aviones, y además contar con una guía para los nuevos técnicos que se integren al mantenimiento.
- El sistema de inspección que tienen que llevar los aviones viene dado por conceptos de inspección (Fásico, Periódico, Isócrono), estos conceptos pueden ser unidos y llevados en conjunto, como hacen en el sistema de mantenimiento de la USAF, el manual de inspecciones del avión es quien determina el tipo de inspección que se debe realizar en un determinado modelo de aeronave.
- Los accesorios son parte importante en el funcionamiento de la aeronave, es indispensable que se lleve un estricto control del intervalo de tiempo determinado por el fabricante para su chequeo o reemplazo, la reutilización de los mismos cuando han sido desmontados antes del cumplimiento de su tiempo de operación, puede darse, siempre y cuando se les realice primeramente una prueba de funcionamiento minucioso par determinar su real estado y condición.
- La recolección de datos de mantenimiento es importante ya que por medio de ella se puede elaborar datos estadísticos, los mismos que sirven para determinar las condiciones de avance de los trabajos de mantenimiento planificados, estos datos son recolectados en los formularios diseñados para ello, y provienen de todas las áreas relacionadas con la sección de mantenimiento de aviones.

- Para poner en ejecución cualquier inspección programada que requiera un avión, se debe primeramente tener una planificación de ella en la cual debe constar entre otras cosas, el número de personas que se requiere, además de que cada una de ellas tenga asignado su cantidad, tipo de trabajo, y el tiempo que necesita para realizarlo. El que se siga el plan establecido trae como resultado un esfuerzo mejor coordinado del personal de mantenimiento, suministra una utilización más eficiente de todo el personal y elimina la confusión, duplicación o esfuerzos perdidos.
- Este trabajo ha sido enfocado a solventar los problemas detectados en la 15-BAE, sin embargo puede servir como base de consulta para la implementación de una guía de mantenimiento similar en cualquier flota de Aeronaves civiles.

8.2- RECOMENDACIONES

- La elaboración de un Manual de Procedimientos para el mantenimiento de las Aeronaves de la 15-BAE, pero este manual debe ser realizado después de unir criterios y opiniones de todo el personal que trabaja en mantenimiento, deberá ser revisado periódicamente.
- La estandarización del sistema de mantenimiento de la 15-BAE, tanto de sus aeronaves de ala fija y rotatoria, referente a su organización, organismos de control, recolección de datos de mantenimiento, registros y procedimientos.
- Seguir lo determinado en los manuales de mantenimiento programado, relacionado con el concepto de inspección a llevarse en determinado modelo de avión.
- Llevar un programa de capacitación constante del personal que labora en el mantenimiento de los aviones, así como de la implementación y actualización de sus equipos acorde con el desarrollo de la aeronáutica, con la finalidad de ir terminando con la dependencia tecnológica que existe hacia los fabricantes de equipos aeroespaciales.
- Contar con una estructura organizacional para el mantenimiento, definida con métodos y procedimientos para cada área de mantenimiento, señalados en órdenes técnicas, manuales de procedimientos, etc.
- El mejoramiento constante de sus formularios para el mantenimiento, cuya finalidad sea acercarse a los de la USAF, algunos de ellos como las órdenes de trabajo, pueden ser mejorados al incluirles el control por medio de claves y determinación de prioridades. También se recomienda la homologación de términos usados en el mantenimiento por parte de los organismos encargados del mantenimiento de aeronaves de ala fija y rotatoria.

- Tomar como guía la estructura de organización presentada, sin embargo cualquier sugerencia deberá estar enfocada en el mejoramiento de ella, tomando en cuenta para ello su adaptabilidad a las secciones de mantenimiento.
- Fomentar la delegación de responsabilidades de una manera dirigida por personas conocedoras de su función, en otras palabras ir preparando poco a poco a los técnicos para mayores responsabilidades conforme pasa el tiempo, lo cual deberá constar y estar documentada en el manual de procedimientos.
- Contar con una guía escrita en la que se detalle el propósito y la forma de llenado de los distintos formularios utilizados para el mantenimiento de las aeronaves.
- Llevar un control sobre el intervalo de tiempo determinado por el fabricante, para el chequeo o reemplazo de los accesorios. Es recomendable que antes de la reutilización de los mismos se haga una prueba de funcionamiento minucioso, para determinar su real estado y condición.
- Llevar un control estadístico sobre el tipo y la frecuencia de las fallas, así como de las condiciones de avance de los trabajos, para ello la recolección de datos debe provenir de todas las áreas relacionadas con la sección de mantenimiento.
- Al proyectar una inspección programada, prevea entre otras cosas el número de personas que se requieren, además de asignar la cantidad, tipo de trabajo, y el tiempo que necesita para realizarlo, esto elimina la confusión, duplicación o esfuerzos perdidos.
- La utilización del presente trabajo como fuente de consulta, para la implementación de una guía de mantenimiento similar en cualquier flota de Aeronaves civiles.
- Dar la importancia que se merece la Administración de mantenimiento, dentro de la conservación de las aeronaves, fomentar, incentivar el estudio e investigación y mejoramiento continuo de ésta.

BIBLIOGRAFÍA

USAFSLA. 1964, O.T. 00-20A-1, Traducida por: Escuela de la USAF para la América Latina, Base Aérea Albrook, Zona del Canal.

USAFSO. 1975, AFM 66-1 Manual de USAF, Traducida por: Escuela de la USAF para la América Latina, Base Aérea Albrook, Zona del Canal.

USAFSLA, 1957, O.T. 00-20A- 10 “El Concepto de Inspección Planeada del Mantenimiento de Aviones”, Traducida por: Escuela de la USAF para la América Latina, Base Aérea ALbrook, Zona del Canal.

EE. FAE. 1981, Hidráulica Sistemas y Operación, Volumen 3, Dirección General de Instrucción FAE, Ecuador.

DIRIGEDI-ARA. 1986, Administración de Registros de Aviones, I Edición, Dirección General de Instrucción FAE, Ecuador.

Goyes Wilson. 1997, La Aviación del Ejército en Operaciones de Combate, Principios Doctrinarios. Comando General de la Fuerza Terrestre, Estado Mayor Planificador, Quito – Ecuador.

Peralta Morales, Richard. Documentación Técnica del Mantenimiento de Aviones Aplicada al GAE – 44 “Pastaza”. Dirección de Educación de la Fuerza Terrestre, Quito – Ecuador.

IAAFA. 1993, Manual de Mantenimiento de los Sistemas del Avión C- 130, Traducido por: Academia Interamericana de las Fuerzas Aéreas, Base Aérea Lackland, Texas

USAF. (2004), Aerospace Equipment Maintenance Management, Air Force Instruction 21-101.

<http://www.e-publishing.af.mil>.

USAF. (2004), Aerospace Equipment Maintenance Inspection, Documentation, Policies, and Procedures TO 00-20-1.

<http://www-ext.tinker.af.mil/tild/to/00201.pdf>.

USAF. (2004), Air Force Organization, Air Force Instruction 38-101.

<http://www.e-publishing.af.mil>.

USAF. (2004), Maintenance Data Documentation TO 00-20-2.

<http://www-ext.tinker.af.mil/tild/to/00201.pdf>.