



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN

Tema:

Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLINEA DE INVESTIGACION: Sistema de Gestión de Calidad.

AUTOR: César Patricio Lascano Martínez

TUTOR: Ing. John Paúl Reyes Vásquez, M.Sc.

Ambato - Ecuador

Julio - 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato, del señor César Patricio Lascano Martínez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato julio, 2015

EL TUTOR

Ing. John Paúl Reyes Vásquez, M.Sc.

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: “Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Julio, 2015

César Patricio Lascano Martínez

CC: 180419303-3

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato Julio, 2015

César Patricio Lascano Martínez

CC: 180419303-3

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Luis Morales, M.Sc , e Ing. Santiago Aldás, M.Sc, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato”, presentado por el señor César Patricio Lascano Martínez de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. José Vicente Morales Lozada
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Luis Morales, Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Santiago Aldás, Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A DIOS por haberme dado sabiduría, fuerza y perseverancia para salir adelante en cada etapa de mi vida.

A mis Padres y abuelita por ser mi más apreciado tesoro, por el apoyo, ejemplo de amor, comprensión, superación y lucha.

A mis Hermanos Alex y Santiago, razón de mi alegría y orgullo por haberme brindado valor en los malos momentos.

Al amor de mi vida Daniela, que con su comprensión y simples palabras me hizo sentir que podía alcanzar mis todos mis sueños.

A mis Amigos y mis Primos, por el apoyo incondicional en cada uno de los obstáculos que me puso la vida.

César Patricio Lascano Martínez

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a DIOS y a mis padres por darme la vida y una razón para vivirla.

A mis hermanos y amigos que supieron darme ánimos para salir adelante y alcanzar todas mis metas.

Al Ing. John Paúl Reyes Vásquez, M.Sc. por ser mi tutor y compartir sus conocimientos y apoyo para la consecución de un objetivo trascendental en mi trayectoria académica.

Al Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, a cada uno de los miembros de esta prestigiosa institución por abrirme las puertas y compartir sus conocimientos para la realización del presente trabajo de graduación.

A la Universidad Técnica de Ambato por el aporte cultural, educativo y social adquirido durante mi vida estudiantil.

César Patricio Lascano Martínez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Tema	i
Aprobación del tutor	ii
Autoría	iii
Derechos de autor	iv
Aprobación del tribunal de grado	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice de contenidos	viii
Índice de figuras.....	xii
Índice de tablas	xv
Índice de anexos.....	xix
Resumen.....	xxi
Abstract.....	xxii
Glosario de términos y acrónimos	xxiii
Introducción	xxv

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1 Tema de investigación	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Delimitación del objeto de la investigación.....	4
1.3.1 Delimitación del contenido	4
1.3.2 Delimitación espacial.....	4
1.3.3 Delimitación temporal	4
1.4 Justificación	4
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos.....	6
2.2 Fundamentación teórica.....	9
2.2.1 Gestión de calidad.....	10
2.2.2 Procesos	11
2.2.3 Tipos de procesos.....	11
2.2.4 Calidad basada en procesos	12
2.2.5 Mejora continua	13
2.2.6 Calidad total.....	16
2.2.7 Estandarización de procesos	17

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de la investigación	21
3.1.1. Investigación bibliográfica – documental.....	21
3.1.2. Investigación de campo	21
3.2 Población y muestra.....	22
3.2.1 Población	22
3.2.2 Muestra	22
3.3 Recolección de información	22
3.4 Procesamiento y análisis de datos.....	23

CAPITULO IV
DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Desarrollo del proyecto.....	24
4.1.1 Análisis de la entrevista	24
4.1.2 Levantamiento de procesos	29
4.2. Descripción de la propuesta	134
4.2.1. Datos informativos	134
4.2.2 Antecedentes de la propuesta	135
4.3 Manual de calidad	137
4.3.1 Índice del sistema de gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del CIDFAE basado en la NORMA ISO 9001-2008.	137
Sistema de gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje basado en la NORMA ISO 9001:2008	138
Desarrollo del sistema de gestión de calidad y los requisitos de la NORMA ISO 9001:2008.	141
Listado de procedimientos basado en la NORMA ISO 9001:2008;.....	170
Procedimiento de control de documentos	171
Procedimiento de control de registros	176
Procedimiento de acciones correctivas y preventivas.....	181
Procedimiento de auditorias internas	187
Procedimiento de recepción de quejas y reclamos	194
Procedimiento de revisión general.....	200
Procedimiento de gestión comercial	206
Procedimiento de almacenamiento	211
Procedimiento de producción	215
Procedimiento de control de calidad.....	221

Procedimiento de recursos humanos.....	226
Procedimiento de ambiente de trabajo.....	232
Procedimiento de financiamiento	238
Procedimiento de mantenimiento	243
Procedimiento a la certificación	248

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	256
5.2. Recomendaciones	257
Bibliografía.....	259
ANEXOS	263

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Sistema de gestión de calidad	10
Fig. 2 :Tipos de proceso	12
Fig. 3: Círculos de calidad Deming	14
Fig. 4: Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos	15
Fig. 5: Administración de la calidad total	17
Fig. 6: Estructura de la documentación del sistema de la calidad	29
Fig. 7: UAV “Gavilán”	32
Fig. 8: Tipos de procesos generales del CIDFAE.....	36
Fig. 9: Diagrama del proceso operativo de la producción de piezas del CIDFAE.....	37
Fig. 10: Distribución del hangar donde se llevan a cabo los procesos operativos del CIDFAE.....	38
Fig. 11: Diagrama del proceso operativo para control de calidad y almacenamiento del CIDFAE.....	39
Fig. 12: Diagrama del proceso operativo para ensamble y almacenamiento de partes del UAV “Gavilán III”	41
Fig. 13: Tren de aterrizaje principal (GIII-01-TP-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	42
Fig. 14: Partes del tren de aterrizaje principal (GIII-01-TP-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	43
Fig. 15: Tren delantero o tren de dirección (GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	50
Fig. 16: Partes del tren delantero o tren de dirección (GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	51
Fig. 17: Alas (GIII-01-AL-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	61
Fig. 18: Parte izquierda de las alas (GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	62

Fig. 19: Alerón 1(GIII-01-A1-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	74
Fig. 20: Partes del alerón 1(GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	75
Fig. 21: Alerón 2(GIII-01-A2-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	80
Fig. 22: Partes del alerón 2(GIII-01-A2-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	80
Fig. 23: Boom (GIII-01-BO-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	86
Fig. 24: Partes del estabilizador vertical izquierdo (GIII-01-BO-FA#E2) del UAV “Gavilán III”	87
Fig. 25: Partes del subensamble 1 (GIII-01-BO-FA#E1) del UAV “Gavilán III” .Soporte de aluminio	88
Fig. 26: Partes del subensamble 2 (GIII-01-BO-FA#E2) del UAV “Gavilán III” .Estructura del estabilizador vertical.....	90
Fig. 27: Partes del subensamble 3 (GIII-01-BO-FA#E3) del UAV “Gavilán III” .Flaps del estabilizador vertical	95
Fig. 28: Partes del estabilizador horizontal (GIII-01-BO-FA#E5) del UAV “Gavilán III”	100
Fig. 29: Partes del elevador del estabilizador horizontal (GIII-01-BO-FA#E5) del UAV “Gavilán III”	102
Fig. 30: Partes del ensamblaje total del estabilizador horizontal (GIII-01-BO-FA#E7) del UAV “Gavilán III”	104
Fig. 31: Partes del ensamblaje final del sistema de dirección o boom (GIII-01-BO-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	106
Fig. 32: Fuselaje (GIII-01-FU-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	110
Fig. 33: Partes del fuselaje (GIII-01-FU-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	111
Fig. 34: Puntas de alas o winglets (GIII-01-WI-FA#01) del UAV “Gavilán III”	119
Fig. 35: Banco de baterías (GIII-01-BB-FA#EF) del UAV “Gavilán III”	121
Fig. 36: Partes del banco de baterías (GIII-01-BB-FA#EF) del UAV “Gavilán III” ...	122

Fig. 37: Ensamblado del UAV “Gavilán III”	128
Fig. 38: Partes para el ensamble del UAV “Gavilán III”	131
Fig. 39: Mapa de procesos del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE)	143
Fig. 40: Organigrama estructural del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE).....	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de personal.....	25
Tabla 2. Partes principales del UAV “Gavilán III”	32
Tabla 3. Lista de partes del tren de aterrizaje principal	43
Tabla 4. Descripción gráfica de las partes del tren de aterrizaje principal	44
Tabla 5. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del tren de aterrizaje principal	48
Tabla 6. Diagrama de proceso para el ensamblado del tren de aterrizaje principal (GIII-01-TR-DP#EF).....	49
Tabla 7. Lista de partes del tren de aterrizaje delantero o tren de dirección	52
Tabla 8. Descripción gráfica de las partes del tren de aterrizaje delantero o tren de dirección.....	53
Tabla 9. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del tren de aterrizaje principal	59
Tabla 10. Diagrama de proceso para el ensamblado del tren de aterrizaje delantero o tren de dirección (GIII-01-TD-DP#EF)	60
Tabla 11. Lista de partes de las alas.....	62
Tabla 12. Descripción gráfica de las alas	63
Tabla 13. Descripción gráfica de los subensambles de las alas	71
Tabla 14. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado de las alas	72
Tabla 15. Diagrama de proceso para el ensamblado de las alas (GIII-01-TD-DP#EF) .	73
Tabla 16. Lista de partes del alerón 1	75
Tabla 17. Descripción gráfica de los elementos del alerón 1 (GIII-01-A1-FA#E1)	76
Tabla 18. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del alerón 1.....	78
Tabla 19. Diagrama de proceso para el ensamblado del alerón 1 (GIII-01-TD-DP#EF)79	

Tabla 20. Lista de partes del alerón 2	81
Tabla 21. Descripción gráfica de los elementos del alerón 2 (GIII-01-A1-FA#E1)	81
Tabla 22. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del alerón 2.....	84
Tabla 23. Diagrama de proceso para el ensamblado del alerón 1 (GIII-01-TD-DP#EF)	85
Tabla 24. Lista de partes del estabilizador vertical.....	87
Tabla 25. Lista de partes del subensamble (GIII-01-BO-FA#E1). Soporte de aluminio	88
Tabla 26. Descripción gráfica de los elementos del subensamble (GIII-01-BO-FA#E1)	89
Tabla 27. Lista de partes del subensamble 2 (GIII-01-BO-FA#E2). Soporte de aluminio	90
Tabla 28. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 2 (GIII-01-BO-FA#E2)	91
Tabla 29. Lista de partes del subensamble 3 (GIII-01-BO-FA#E3). Flaps del estabilizador vertical	95
Tabla 30. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 3 (GIII-01-BO-FA#E3)	96
Tabla 31. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 4 (GIII-01-BO-FA#E4)	97
Tabla 32. Lista de partes del subensamble 5 (GIII-01-BO-FA#E5). Estabilizador horizontal	100
Tabla 33. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 5 (GIII-01-BO-FA#E5)	101
Tabla 34. Lista de partes del subensamble 6 (GIII-01-BO-FA#E6).Elevador del estabilizador horizontal.....	103
Tabla 35. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 6 (GIII-01-BO-FA#E6)	103

Tabla 36. Lista de partes del subensamble 6 (GIII-01-BO-FA#E6).Elevador del estabilizador horizontal.....	105
Tabla 37. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 6 (GIII-01-BO-FA#E6)	105
Tabla 38. Lista de partes del subensamble final del sistema de dirección (GIII-01-BO-FA#EF).Boom.....	107
Tabla 39. Descripción gráfica de los elementos del ensamble final (GIII-01-BO-FA#EF)	107
Tabla 40. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado de las alas	108
Tabla 41. Diagrama de proceso para el ensamblado de las alas (GIII-01-TD-DP#EF)	109
Tabla 42. Lista de partes del fuselaje.....	112
Tabla 43. Descripción gráfica de los elementos del fuselaje (GIII-01-FU-FA#EF)	113
Tabla 44. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del fuselaje	117
Tabla 45. Diagrama de proceso para el ensamblado del fuselaje (GIII-01-FU-DP#EF)	118
Tabla 46. Listado de la documentación necesaria para la fabricación de los winglets.	119
Tabla 47. Diagrama de proceso para la elaboración de las puntas de alas o winglets (GIII-01-WI-DP#EF).....	120
Tabla 48. Lista de partes del banco de baterías	121
Tabla 49. Descripción gráfica de los elementos del banco de baterías (GIII-01-BB-FA#EF)	122
Tabla 50. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del banco de baterías	125
Tabla 51. Diagrama de proceso para el ensamblado del banco de baterías (GIII-01-TD-DP#EF)	126
Tabla 52. Lista de partes para el ensamblado final del UAV “Gavilán III.....	128

Tabla 53. Descripción gráfica de los elementos para el ensamblaje final del UAV “Gavilán III”	129
Tabla 54. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado final del UAV “Gavilán III”	132
Tabla 55. Diagrama de proceso de ensamblaje total del UAV “Gavilán III” (GIII-01-EF-DP#EF)	133

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS	263
ANEXO A: Formato de entrevista.....	264
ANEXO B: Formato de orden de trabajo	266
ANEXO B: Formato hoja de proceso	267
ANEXO D: Formato de orden de ensamble	268
ANEXO E: Formato de orden de pedido.....	269
ANEXO F: Formato de diagrama de proceso.....	270
ANEXO G: Formato de plano adjunto	271
ANEXO H: Formato de diagrama de proceso	272
ANEXO I: Síntesis del Código de Regulaciones Federales de los EEUU, para partes y piezas fabricadas de aeronaves.	273
ANEXO 1: Formato de hojas para los procedimientos	278
ANEXO 2: Formatos de documentación para los procedimientos de control de documentos	280
ANEXO 3: Formatos de documentación para los procedimientos de control de registros	292
ANEXO 4: Formatos de documentación para los procedimientos de las acciones preventivas	296
ANEXO 5: Formatos de documentación para los procedimientos de auditorías internas	301
ANEXO 6: Formatos de documentación para los procedimientos de quejas y reclamos	313
ANEXO 7: Formatos de documentación para los procedimientos de revisión gerencial	318
ANEXO 8: formatos de documentación para los procedimientos de recursos humanos	321

ANEXO 9: Formatos de documentación para los procedimientos de ambiente de trabajo	324
ANEXO 10: Formatos de documentación para los procedimientos de mantenimiento	326

RESUMEN

El trabajo se encamina a una gestión de calidad para los procesos operativos dentro del área de producción del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, se enfoca en el proceso de producción de aeronaves no tripuladas o UAVs, concretamente en la producción del UAV “Gavilán III”, con el objetivo de estandarizar sus partes y procesos de fabricación, estableciendo una sistema de producción que facilite y garantice la producción en serie de UAVs de calidad, utilizando técnicas investigativas como: entrevista, observación directa del proceso, estandarización de partes y piezas por medio de codificación, mejora continua con la ayuda de documentación del levantamiento de procesos, identificación y estandarización de los mismos por medio de los formatos establecidos, obteniendo como resultado una apreciación adecuada de cada uno de los procesos de fabricación de los elementos que conforman el UAV.

Analizando detenidamente cada proceso operativo se propone establecer un Sistema de Gestión de Calidad para los procesos operativos basado en la norma ISO 9001-2008, en el cual se establece las guías y registros necesarios con el fin de especificar la manera en que el CIDFAE opera sus estándares de calidad.

Para instaurar el manual de calidad de los procesos operativos del CIDFAE se establece los procedimientos necesarios basados en la normativa pertinente en los cuales se detalla información como: Misión, Visión, Políticas y Objetivos de la Calidad los mismos que deben ser conocidos y aplicados por todo el personal para cumplir a cabalidad con los estándares de calidad, además mediante este manual se estandarizara los procesos para obtener una mejora continua en cada uno de ellos.

ABSTRACT

The work is aimed at quality management for operating processes within the production area of the Center for Research and Development of Air Force of Ecuador, It focuses on the production process unmanned aircraft or UAVs, particularly in the production of UAV "Gavilán III", with the aim of standardizing parts and manufacturing processes, establishing a system of production that facilitate and guarantee mass production of UAVs quality, using investigative techniques such as interviews, direct observation of the process, standardization and parts by encoding, continuous improvement with the help of lifting process documentation, identification and standardization of them through the formats established, resulting in a proper appreciation of each of the manufacturing processes of the elements that they make up the UAV.

Analyzing each operational process intends to establish a Quality Management System for business processes based on ISO 9001-2008, which guides and establishes records needed in order to specify how the CIDFAE operates its quality standards.

For establishing the quality manual of operating processes CIDFAE the necessary procedures based on the relevant legislation in which detailed information as set: Mission, Vision, Policy and Quality Objectives them to be known and applied by all staff to fully comply with quality standards also through this manual standardized processes for continuous improvement in each one of them.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

UAV: “Unmanned Aerial Vehicle” (Vehículo Aéreo no Tripulado).

CIDFAE: Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

IPC: Catálogo de Piezas Ilustrado.

Calidad: Es el grado de percepción del cliente en que dicho producto o bien cumple con sus expectativas.

Control de calidad: Adaptación de medidas para garantizar la satisfacción de las expectativas de los clientes.

Diagrama de procesos: Representación gráfica de las fases que componen una serie de operaciones y la información referente a ellas.

Eficacia: Utilización u optimización de los recursos.

Eficiencia: Cumplimiento de los objetivos.

Estandarización: Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera standard o previamente establecida.

Gestión: Es un conjunto de actuaciones, decisiones, actividades y tareas que se encadenan de forma secuencial y ordenada para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente al que va dirigido.

Indicadores: Es una expresión cualitativa o cuantitativa observable que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con periodos anteriores o bien frente a una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo.

Manual de Calidad: Es un documento donde se menciona con claridad lo que hace la organización para alcanzar la calidad mediante la adopción del correspondiente sistema de Gestión de la Calidad.

Mejora continua: Mejorar la eficacia de su sistema aplicando la política de calidad, los objetivos de calidad, los resultados de las verificaciones de inspección, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión de la Dirección.

Normas ISO 9001-2008: Es la base del sistema de gestión de la calidad ya que es una norma internacional y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios

Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Procesos operativos: Procesos implicados directamente con la fabricación de un producto.

Producción: Es la obtención de productos, servicios o cualquier otro bien que proviene directamente del resultado de un proceso.

Producto: Resultado de un proceso.

SGC: Un sistema de gestión de la calidad es una estructura operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de la fuerza de trabajo, la maquinaria o equipos, y la información de la organización de manera práctica y coordinada y que asegure la satisfacción del cliente y bajos costos para la calidad

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del trabajo denominado “Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato”, está elaborado en base a los requisitos establecidos en el sistema de gestión de calidad de la Norma Internacional de Calidad ISO 9001-2008, se centra en el análisis del área de producción, donde se localiza la fuente de información, lo que sirve para la clara identificación de los procesos operativos que son necesarios para fabricar las piezas y partes del UAV “Gavilán III”, esto se debe al cambio de la matriz productiva planteada para fabricar productos de calidad internacional, por lo que la obtención de esta certificación es indispensable para que el CIDFAE produzca UAVs que cumplan con todos los requerimientos establecidos en esta norma.

Por lo mencionado, el trabajo de investigación tiene el objetivo de realizar un manual de calidad, en el cual se instituye los procedimientos necesarios basados en la normativa pertinente en los cuales se detalla información como: Misión, Visión, Políticas y Objetivos de la Calidad los mismos que deben ser conocidos y aplicados por todo el personal para cumplir a cabalidad con los estándares de calidad, además mediante este manual se estandarizara los procesos para obtener una mejora continua en cada uno de ellos, el cual permite la adecuada distribución de recursos para la construcción en serie del UAV “Gavilán III”, en las instalaciones del CIDFAE dotando aeronaves no tripuladas a la Fuerza Aérea Ecuatoriana y contribuyendo con el sistema de defensa nacional, asimismo proporciona un estudio real y convincente de los procesos operativos necesarios para la fabricación de UAVs enmarcados en normas internaciones de calidad y de fabricación de esta clase de aeronaves, brindando un aporte científico para que esta tecnología siga desarrollándose.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación

Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato.

1.2 Planteamiento del problema

En los últimos años el desarrollo de nuevos y mejorados sistemas tecnológicos a nivel mundial, ha permitido la aparición de revolucionarios dispositivos como inteligencia artificial, visión artificial, nanotecnología electrónica, comunicaciones satelitales de percepción remota y sensores con mayores prestaciones los que dieron vida a los sistemas aéreos no tripulados (UAV) por sus siglas en inglés de Unmanned Aerial Vehicles que han ido tomando cada vez más acogida en diferentes campos, constituyéndose como una seria alternativa a la aviación tripulada en determinado tipo de misiones.

Los dispositivos tomaron protagonismo en los últimos años, su debut protagónico se dio en conflictos armados alrededor del planeta y en el mundial de la FIFA Brasil 2014, desempeñando un papel trascendental en el desarrollo de este. Internacionalmente entes civiles los usan para inspecciones de cultivos, ganado, obras en construcción y controles vehiculares, desastres naturales, levantamiento de datos topológicos y climáticos, tareas geoespaciales. Los principales avances en la investigación y producción de esta tecnología las dieron las fuerzas militares a nivel mundial las cuales se vieron en la necesidad de desarrollar prototipos que cumplan funciones estratégicas por lo que creció la demanda para los sistemas de defensa los que requieren aeronaves tan sofisticadas e indetectables para determinadas misiones por lo que requieren UAVs de exactitud extrema en operaciones como espionaje, combate armado y patrullaje en zonas en conflicto, una de las aplicaciones militares más relevantes y de gran importancia que

sobrepasan las fronteras de los diferentes países es la identificación, control y eliminación de problemáticas tales como el narcotráfico y terrorismo [1].

En América Latina se empieza a despegar la aplicación y desarrollo de los UAVs, con gran esperanza, aunque todavía de una manera muy incipiente y primitiva, la necesidad de tecnología obliga a innovar y producir nueva tecnología que se ajuste y compita con la existente a nivel mundial para ello los mandatarios y altas esferas gubernamentales se muestran optimistas y brindan apoyo a esta iniciativa ya que para lograr el objetivo de producir UAVs en serie, para alcanzar este fin se necesita una gran inversión en desarrollo tecnológico y capacidad operativa [2].

Según el Consejo de Defensa Suramericano (UNASUR) integrado por los Ministros de la Defensa del continente, manifiestan que en los países latinos existen aproximadamente 450 organizaciones legalmente registradas, entre empresas privadas, sectores gubernamentales y académicos que están involucrados en tareas de investigación y producción de UAVs [3]. Al notar el limitado número de centros especializados en el manejo de esta tecnología hace que los costos de los UAVs sean muy altos, por lo que adquirir estos vehículos es muy complicado en naciones en vías de desarrollo.

La fabricación de nuevos y sofisticados productos como los UAVs a nivel mundial se fortalecen con los procesos operativos de calidad los cuales son un factor estratégico en el desarrollo productivo, esto permite obtener ventajas competitivas, un alto nivel de calidad y sostenibilidad en el mercado. El término proceso lleva implícita la orientación del esfuerzo de todos los integrantes de una empresa al cliente y el término gestión establece la búsqueda de objetivos de mejora. La identificación y sistematización de los procesos operativos de una empresa son herramientas trascendentales y fundamentales para realizar la fabricación y medición con el respectivo seguimiento de los procesos productivos (indicadores), la finalidad es brindar garantía a los productos elaborados [4].

En el país existen varios centros de investigación y universidades que se encuentran en la ardua y esmerada tarea de desarrollar este tipo de tecnología, uno de los más relevantes e importantes de la región, es el Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE), actualmente se ha establecido como un importante espacio tecnológico de las Fuerzas Armadas, que tiene como objetivo el mejoramiento de la capacidad operativa para la defensa y soberanía nacional. Con ello disminuye la

dependencia tecnológica extranjera. Para el proyecto de investigación, desarrollo y construcción de UAVs, el centro edificó el primer hangar laboratorio del país. De allí surgió el prototipo ‘Gavilán’ que tiene una envergadura de 6,5 metros, una autonomía de 5 horas, un alcance de 150 kilómetros, un peso de 300 libras y una velocidad crucero de 100 km/h [5].

La carencia de un Sistema de Gestión de Calidad para los procesos de fabricación de artefactos tan sofisticado como los UAVs, da lugar a muchos errores en su fabricación, y defectos, los que limitan su rendimiento y no brindan fiabilidad. Al no establecer y normar los procesos se desperdician recursos, ya que al no contar con un adecuado sistema productivo se pasan por alto la normativa y los estándares de calidad reglamentarios para los procesos de fabricación lo que ocasiona productos deficientes y de baja calidad.

Para empezar a fabricar UAVs clase ‘Gavilán’, en Ecuador ensamblados en el CIDFAE se necesita un Sistema de Gestión de Calidad que obligue a dar cumplimiento a normativas y estándares internacionales para la producción de UAVs, en los que se priorizarán los procesos operativos para la estandarización de los mismos, con los cuales se establece un manual de calidad en el cual se detallaran los diferentes procedimientos que se llevarán a cabo para la producción, proporcionando al personal los requerimientos mandatorios como normativas y estándares de calidad para su fabricación en serie. La aplicación de un Sistema de Gestión de Calidad en los procesos operativos garantiza la uniformidad y calidad en la producción de cada una de las UAVs que se fabricaran ya que esta está enmarcada con los sustentos técnicos para poder conseguir seguir desarrollando el proyecto “Gavilán” [6].

El Ecuador se está perfilando a la producción en serie del prototipo “Gavilán” a través de la aplicación eficaz de los sistemas de fabricación internacionales, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos técnicos y los reglamentarios aplicables de la industria aeronáutica mundial, con la finalidad de ampliar su sistema de defensa nacional con UAVs de excelentes prestaciones [1], por lo que el Sistema de Gestión de Calidad en los procesos operativos es trascendental para alcanzar su propósito.

1.3 Delimitación del objeto de la investigación

1.3.1 Delimitación del contenido

Área Académica: Industrial y Manufactura.

Línea de Investigación: Industrial.

Sublínea de Investigación: Sistema de Gestión de Calidad.

1.3.2 Delimitación espacial

El presente trabajo se realiza en el Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) sede Ambato, ubicada en el Aeropuerto Chachoán, sector Izamba, específicamente en los procesos operativos en el área de ensamblaje del UAV “Gavilán”

1.3.3 Delimitación temporal

La presente investigación se desarrolla en los seis meses siguientes después de ser aprobado el proyecto por parte del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de Universidad Técnica de Ambato.

1.4 Justificación

El presente trabajo investigativo es de **interés** para el CIDFAE, la necesidad de implantar una gestión de procesos operativos en el área de ensamblaje es trascendental para establecer una línea de producción que permita la construcción en serie del prototipo “Gavilán”, optimizando los recursos existentes.

La **importancia** del proyecto radica en establecer un proceso productivo apropiado y eficaz que permite dar cumplimiento a la normativa y estándares reglamentarios de construcción de aeronaves de calidad internacional, esto permite la producción en serie el prototipo “Gavilán”, en las instalaciones del CIDFAE.

Para esta investigación se tiene la **factibilidad**, por la acogida de parte de los encargados del desarrollo del proyecto como el Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador y la Fuerza Aérea Ecuatoriana específicamente CIDFAE, que proporciona la apertura necesaria a sus instalaciones y se muestran gustosos a brindar la información necesaria y

requerida para desarrollar el estudio, así como también la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial por brindar lo necesario para la realización de la investigación por medio de sus instalaciones, al tutor revisor con su tiempo y ayuda necesaria, además de proporcionar la bibliografía pertinente para su desarrollo, el investigador con el tiempo y recursos necesarios para poder aportar a la realización de este innovador proyecto mediante la recolección y procesamiento de toda la información obtenida, desarrollando propuestas de calidad con el fin de brindar UAVs de clase mundial producidos en Ecuador.

Con esta investigación se establece un manual de calidad el cual permite la adecuada construcción en serie del prototipo “Gavilán” en las instalaciones del CIDFAE dotando UAVs a la Fuerza Aérea Ecuatoriana y contribuyendo con el sistema de defensa nacional, además proporciona un estudio real y convincente de los procesos operativos necesarios para la fabricación de UAVs enmarcados en normas internacionales de calidad y de fabricación de esta clase de aeronaves, brindando un aporte científico para que esta tecnología siga desarrollándose.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión de calidad para estandarizar los procesos operativos en el área de ensamblado del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) sede Ambato.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar los procesos operativos en el área de ensamblado del UAV “Gavilán”.
- Determinar los procedimientos y registros necesarios para normalizar el proceso de ensamblado del UAV “Gavilán”.
- Elaborar el manual de calidad para los procesos operativos en el área ensamblaje del UAV “Gavilán”

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Al investigar trabajos similares sobre el tema, se puede encontrar que existen varias investigaciones relevantes en lo que se refieren a gestión calidad para los procesos operativos y el ensamblaje de aeronaves no tripuladas, pero estos se refieren más a empresas especializadas en desarrollo y fabricación de armamento militar, por lo que la información se encuentra hermetizada, pero varios investigadores independientes aportan a que esta tecnología siga avanzando y esté al alcance de todos, por lo que los artículos más relevantes son mostrados a continuación.

Los problemas mundiales hacen que las personas se enfrenten a diversas situaciones potencialmente amenazantes, con la posible pérdida de vidas humanas producto de la realización de tareas de alto riesgo; los peligros que se derivan de los desastres naturales o consecuencia de los errores y conflictos humanos. Ante estas situaciones, el hombre se esmera por asegurar su vida, así como sus bienes, al igual que las empresas o instituciones. A su vez existen muchos casos en los cuales es casi imposible que un ser vivo pueda ingresar a determinadas áreas por cuestiones de seguridad; por lo cual, es conveniente emplear vehículos no tripulados para la realización de esta clase de tareas a así salvaguardar la integridad física del ser humano. En este tipo de situaciones un UAV es de gran ayuda ya que se puede realizar misiones de reconocimiento, vigilancia, búsqueda y rescate; apoyo en desastres, estudios de investigación, etc. Lo cual es posible gracias a que la tecnología avanza de manera impresionante ofreciéndonos más y mejores alternativas mediante la aplicación de métodos sencillos y eficaces, disminuyendo así los posibles riesgos [7].

Uno de los primeros estudios realizados en el país sobre del proceso de producción del primer prototipo de avión no tripulado fue el proyecto Piquero-Galápagos, que fue sujeto

a pruebas de vuelo y observación. Para el desarrollo de este proyecto plantea implementar etapas secuenciales de selección de materiales, aprobación de diseños, uso de los primeros procesos de manufactura para las diferentes partes y piezas, pruebas mecánicas de los elementos estructurales y acoplados, y por último, el ensamblaje final del primer prototipo. A estos procesos de manufactura se suma la implementación de materiales compuestos en la producción de determinadas piezas y el uso de procedimientos que deberán utilizarse para la manufactura en todas las etapas del proyecto general Galápagos UAV [8].

La elaboración del diseño de un Sistema de Gestión de Calidad establece información trascendental a todo el personal que labora en la empresa y así aumentar la productividad y calidad en cada uno de los procesos de producción, de la misma manera para controlar y minimizar productos defectuosos, reduciendo los costos operativos de fabricación, cumpliendo con las Normas ISO 9001-2008. En el sistema de gestión de calidad se detallan la política de calidad, objetivos de calidad, manual de calidad, manual de procedimientos, los registros requeridos para el desarrollo de las diferentes actividades de los procesos productivos y los instructivos de trabajo, mediante la aplicación de este documento se procede a elevar la calidad del producto y por ende aumentar la satisfacción de los clientes y posicionar a los productos en mercados internacionales [9].

El enfoque basado en procesos es la parte fundamental en la realización y aplicación de un sistema de gestión integral de la calidad. Este enfoque le permite a las organizaciones ordenar y gestionar la forma en que las actividades de trabajo van creando un valor para el cliente y otras partes interesadas. Además el enfoque basado en procesos permite una rápida y sencilla identificación de los problemas. Así como la rápida resolución de los mismos e introduce la gestión horizontal, que es aquella que nos muestra todo a un mismo nivel, cruzando las barreras entre diferentes unidades funcionales y unificando sus direcciones hacia las metas principales de la organización, y también mejora la gestión de las interfaces del proceso. Todo esto forma parte de los planes de gestión que aplican las empresas para obtener las diversas certificaciones de la ISO:9000, las cuales constituyen un modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa. Estas normas permiten desarrollar e implantar un sistema de gestión de la calidad en las empresas [10].

La notoria necesidad de nuevas herramientas de investigación y desarrollo, incorporando métodos y normas para estandarizar los procesos de fabricación de UAV. Las Aeronaves no tripuladas UAV buscan una posición en sector aéreo y comercial de Colombia donde las barreras tecnológicas se desarrollan de acuerdo a la provisión de recursos y una industria que tiene muchas falencias en implantar procesos operativos de calidad que permita fabricar productos eficientes, con la finalidad de establecer estas nuevas metodologías es primordial la utilización de las mismas para inspección y supervisión tanto en la aviación civil como militar, lo que resalta desde luego es que ante esta nueva tecnología se debe establecer un cambio cultural de una sociedad positiva evitando accidentes e incidentes aéreos. No basta que la investigación se limite a establecer un sistema estructurado con nueva tecnología, además resalta la importancia de los procesos, análisis de flujo de trabajo y las relaciones entre los diferentes actores sociales [11].

Las organizaciones dependen de sus clientes y, por lo tanto, deben conocer sus necesidades presentes y futuras, satisfacer sus requerimientos y esforzarse por exceder sus expectativas; por otro lado, es también importante que la empresa optimice los recursos disponibles para garantizar la rentabilidad del negocio. En ese sentido, una adecuada alternativa para cubrir los objetivos antes mencionados, es la implementación de un modelo de gestión de calidad, que enfoque los procesos de la organización y oriente los resultados de los mismos hacia el cliente, con un apropiado nivel de eficacia y eficiencia; nos referimos a la Norma ISO 9001-2008, modelo que plantea un conjunto de aspectos clave para una Gestión de la Calidad basada en Procesos, asegurando la calidad del producto o servicio, e incrementando la satisfacción del cliente. La estructura de los sistemas de gestión de calidad debe ser tal que sea factible realizar una coordinación y un control ordenado y permanente sobre la totalidad de las actividades que se realizan en una organización [12].

La Norma Internacional ISO 9001-2008 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad, para demostrar la capacidad de las organizaciones para proporcionar productos que cumplan con los requisitos de sus clientes y los legales y reglamentarios aplicables. La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica de la organización, el diseño y la implementación del sistema de gestión de la calidad de una organización están influenciados por diferentes factores que llevan de la

mano un sistema satisfactorio que cumpla con la satisfacción total con los productos fabricados o de servicios prestados [13].

Algunas de las bondades de la utilización del enfoque de procesos en organizaciones se consideran las metodologías de la revisión y análisis de los sistemas a tener en cuenta para aplicar eficazmente el enfoque de procesos, determina que la identificación de los procesos se facilita cuando se respetan la conceptualización de procesos que es más adecuada cuando se esclarecen sus ámbitos de acción; una adecuada representación gráfica del enfoque de procesos facilita su comunicación cuando sus subprocesos se diseñan y organizan debidamente en función de sus procesos estratégicos, operativos y de apoyo; la eficiencia del enfoque se puede reflejar si los subprocesos crean valor y su despliegue incluye las cuatro etapas del ciclo Deming [14].

El campo de los procesos es el elemento más sobresaliente, apreciado, y utilizado de forma más general, en los modelos de gestión de organizaciones que marcan la diferencia, sobre todo en las empresas que toman la calidad total como base de su estrategia. Este interés por los procesos ha originado gran cantidad de herramientas y técnicas relacionadas tanto con la gestión de los propios procesos como con la gestión basada en los mismos. La gestión de procesos se basa en el uso de las herramientas de mejora continua a la par de las nuevas tecnologías en maquinaria sofisticada, personal capacitado y motivado que ayuda a elevar el proceso productivo, popularizadas por los resultados obtenidos por empresas japonesas, generalmente integradas en el "método sistemático" o científico de mejora de procesos. Entre los modelos de gestión de empresa basados en los procesos se explican, por su aceptación tan amplia, el Mapa de procesos y el Cuadro de Mando Integral que busca incorporar al elemento humano como herramienta fundamental en el sistema de producción del nuevo siglo, esto conlleva un desarrollo equilibrado de las sociedades mediante la dinamización y fortalecimiento del medio económico [15].

2.2 Fundamentación teórica

Una vez conocido los antecedentes investigativos más similares y relevantes al tema de investigación hay que saber lo necesario y lo básico sobre el tema empezando con:

2.2.1 Gestión de calidad

La gestión de calidad, denominada también como sistema de gestión de la calidad, es aquel conjunto de normas correspondientes a una organización, vinculadas entre sí y a partir de las cuales es que la empresa u organización en cuestión podrá administrar de manera organizada la calidad de la misma. La misión siempre estará enfocada hacia la mejora continua de la calidad.

Entre las mencionadas normas se destacan las siguientes: existencia de una estructura organizacional, en la cual se jerarquizan tanto los niveles directivos como los de gestión; estructuración de las responsabilidades de los individuos y de los departamentos en los que se halla dividida la empresa; los procedimientos que resultarán del plan de pautas destinado a controlar las acciones de la organización; los procesos que persiguen el objetivo específico; y los recursos, técnicos, humanos, entre otros.

Un buen sistema de gestión de calidad, siempre le garantizará a la empresa la satisfacción de los requerimientos de sus clientes, tanto en lo que respecta a la prestación del servicio o a lo que ofrece el producto en sí [16]. En la Fig.1 se muestra gráficamente el modelo de gestión de calidad.

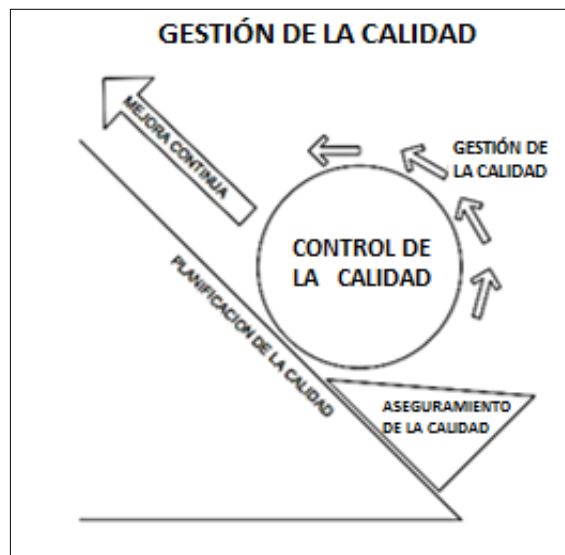


Fig. 1: Sistema de gestión de calidad [16]

ISO 9001:2008, establece los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad, es el estándar global que busca ofrecer garantías sobre la capacidad de satisfacer los requisitos de calidad y mejorar la satisfacción del cliente en las relaciones proveedor-cliente [13].

2.2.2 Procesos

Un proceso es una secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor intrínseco para un usuario o cliente. Los procesos son posiblemente el elemento más importante y más extendido en la gestión de las empresas innovadoras. Durante años se han orientado enormes esfuerzos a medir, controlar, certificar y corregir los procesos de producción.

Como consecuencia, los procesos de la empresa se convirtieron en el principal factor de costo para las organizaciones. El resultado fue una estrategia de mejoramiento, conocida como mejoramiento de los procesos de la empresa. Con lo cual obtuvieron como resultado mejoramientos sorprendentes, incluyendo los siguientes: mayor confiabilidad de los procesos de la empresa, mejor tiempo de respuesta, disminución del costo, reducción de inventarios, mejoramiento en manufactura, superior participación de mercado, mayor satisfacción al cliente, incremento de la moral de los empleados, incremento de las utilidades. Todo lo que se hace actualmente se lo lleva de mejor forma si se lo centran en los procesos [17].

2.2.3 Tipos de procesos

Procesos estratégicos: Son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias. Permiten llevar adelante la organización. Están en relación muy directa con la misión/visión de la organización. Involucran personal de primer nivel de la organización.

Afectan a la organización en su totalidad. Ejemplos: Comunicación interna/externa, Planificación, Formulación estratégica, Seguimiento de resultados, Reconocimiento y recompensa, Proceso de calidad total, etc.

Procesos operativos: Son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente atraviesan muchas funciones. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas.

Ejemplos: Desarrollo del producto, Fidelización de clientes, Producción, Logística integral, Atención al cliente, etc. Los procesos operativos también reciben el nombre de procesos clave.

Procesos de soporte: Apoyan los procesos operativos. Sus clientes son internos. Ejemplos: Control de calidad, Selección de personal, Formación del personal, Compras, Sistemas de información, etc. Los procesos de soporte también reciben el nombre de procesos de apoyo.

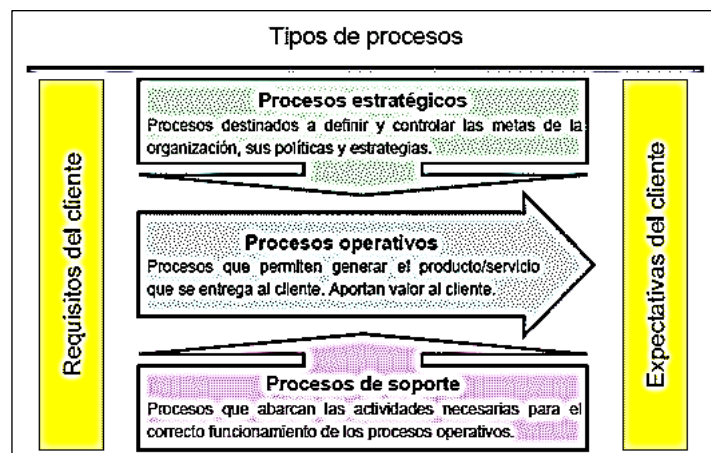


Fig. 2 :Tipos de proceso [18]

Cuando ya se han identificado todos los grandes procesos de la organización, éstos se representan en un mapa de procesos. Téngase en cuenta que la clasificación de los procesos de una organización en estratégicos, operativos y de soporte, vendrá determinada por la misión de la organización, su visión, su política, etc. Así por ejemplo un proceso en una organización puede ser operativo, mientras que el mismo proceso en otra organización puede ser de soporte [18].

2.2.4 Calidad basada en procesos

El enfoque basado en procesos resalta cómo los resultados que se desean lograr, se pueden alcanzar de un modo eficiente sin tener que considerar las actividades agrupadas entre sí, y siendo conscientes de que esas actividades han de permitir una transformación de entradas en salidas, generando valor al conjunto.

El enfoque basado en procesos hace que las organizaciones lleven a cabo acciones como:

- Identificación de la interrelación entre procesos.
- Definición de responsabilidades respecto a cada proceso.
- Definición sistemática de las actividades que forman el proceso.
- Centrar los esfuerzos en la búsqueda de métodos y recursos que mejoren el proceso.
- Análisis y medición de resultados de la eficacia y capacidad de los procesos.

Permite a las organizaciones que acogen esta nueva metodología designar responsabilidades, metodologías, actividades, recursos, etc. que les permita obtener mejores resultados [19].

2.2.5 Mejora continua

El proceso de mejora continua es un enfoque sistemático que se puede utilizar con el fin de lograr crecientes e importantes mejoras en procesos que proveen productos y servicios a los clientes. Al utilizar el plan de mejora continua, el empresario hecha una mirada detallada a los procesos y descubre maneras de mejorarlos. El resultado final es un medio más rápido, mejor más eficiente para producir un servicio o un producto. Para James

Harrington, mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso. Así mismo, Edward Deming, dice que la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejora continua, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

Parte integral del método de mejora continua es conocido por los japoneses como la rueda Deming o el ciclo Deming que se detalla en la Fig.3. Este ciclo que consiste en “planear-hacer-estudiar-actuar” puede tener un sentido intuitivo para muchos, puesto que se deriva del método científico.

1. Plan

Desarrolle un plan para mejorar.

Paso 1: Identifique la oportunidad de mejora.

Paso 2: Documente el proceso presente.

Paso 3: Cree una visión del proceso mejorado.

Paso 4: Defina los límites del esfuerzo de mejora.

2. Hacer

Lleve a cabo el plan.

Pasó 5 con clientes y durante algún tiempo haga una pequeña escala piloto de los cambios propuestos.

3. Verificar

Estudie los resultados.

Paso 6: Observe lo aprendido acerca de la mejora del proceso.

4. Actuar

Ajuste el proceso basado en sus nuevos conocimientos.

Paso 7: Haga operativa la nueva mezcla de recursos.

Paso 8: Repita los pasos en la primera oportunidad.

La mejora continua es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo [17].

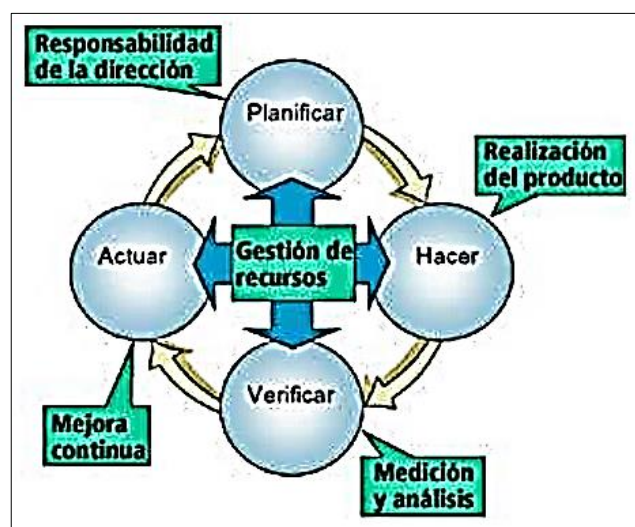


Fig. 3: Círculos de calidad Deming [14]

La excelencia se alcanza mediante un proceso de Mejora Continua. Mejorar en todos los campos, las capacidades del personal, la eficiencia de los procesos, las relaciones con los clientes, entre los miembros de la organización y con la sociedad. Todo aquello que pueda mejorarse en una organización y redunde en una Mejora de la Calidad del producto o servicio, equivale a la Satisfacción del Cliente.

Técnicamente, puede haber dos clases de Mejora de la Calidad: Mediante un avance Tecnológico, o mediante la mejora de todos los Procesos Productivos. A la hora de mejorar, hay que concentrarse en algunos aspectos, sin dispersar esfuerzos.

En el caso de no poder invertir en Tecnología, la única forma de mejorar el Producto o Servicio, es mediante un sistema de Mejora Continua. Siempre hay que intentar mejorar los resultados obtenidos con la mejora de procesos, lo que requiere de una dinámica continua de estudio, análisis, experiencias y soluciones, cuyo propio dinamismo tiene como resultado un proceso de Mejora Continua de la Satisfacción del Cliente, como se lo expresa en la Fig.4 [20].

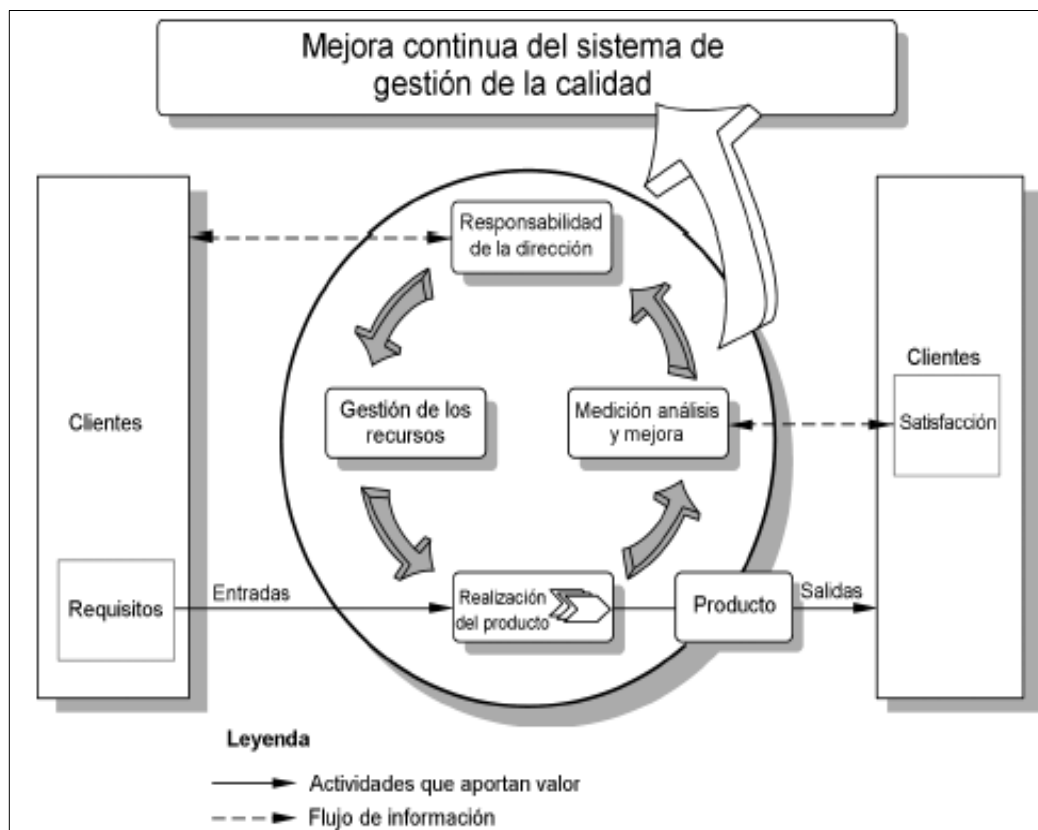


Fig. 4: Modelo de un Sistema de Gestión de Calidad basado en procesos [13]

2.2.6 Calidad total

La Calidad Total es la fase más evolucionada dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término calidad a lo largo del tiempo. En un primer momento se habla de Control de Calidad, primera etapa en la gestión de la calidad que se basa en técnicas de inspección aplicadas a los procesos de producción.

Posteriormente nace el Aseguramiento de la Calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado.

Finalmente se llega a lo que hoy en día se conoce como Calidad Total, un sistema de gestión organizacional íntimamente relacionado con el concepto de Mejora Continua.

Las bases fundamentales de todo sistema que tenga como objetivo la implementación de un proceso de gestión de la calidad son los siguientes:

- a) Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes, tanto internos (empleados, asociados, directores, entre otros) como externos (proveedores, asesores, funcionarios públicos, funcionarios de entidades cooperativas, entre otros)
- b) Desarrollo de un proceso de Mejora Continua en todas las actividades y procesos llevados a cabo en la organización cooperativa.
- c) Total compromiso e involucramiento de la alta dirección (Consejo de Administración, Comité de Vigilancia, Comité de Educación), y un liderazgo activo de todo el equipo gerencial y administrativo.
- d) Participación de todos los miembros de la cooperativa y fomento del trabajo en equipo a nivel organizacional hacia una gestión enfocada a conseguir la Calidad Total.
- e) Identificación y evaluación de todos los procesos claves de la organización, superando las barreras departamentales y estructurales (áreas de no calidad) que esconden y entorpecen dichos procesos.
- f) Toma de decisiones de gestión basada en datos y hechos objetivos sobre la gestión, y un efectivo dominio de la información clave de la organización [21].

En la Fig. 5, se detalla la interacción de los diferentes factores que influyen en la calidad total.

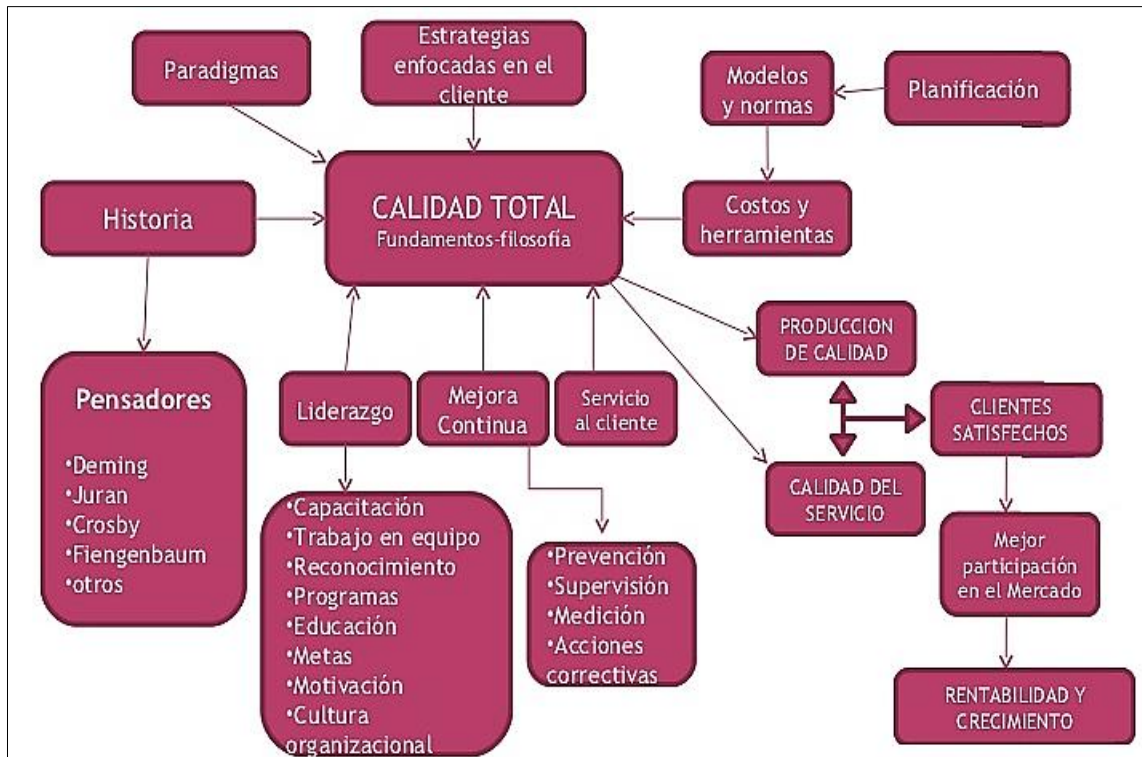


Fig. 5: Administración de la calidad total [21]

2.2.7 Estandarización de procesos

La estandarización de procesos, hoy en día es una herramienta que genera una ventaja competitiva para muchas organizaciones. Las exigencias que impone el mercado globalizado, han hecho cambiar la visión del mundo y de los negocios. La competitividad extrema, en la que no existen distancias ni fronteras y el hecho de que la información, ha dejado de ser resguardo seguro en sus organizaciones, para estar al alcance de todos. Provoca una enorme presión sobre las mismas, que deben flexibilizarse y encontrar nuevos mecanismos para afrontar las presiones, para innovar

El objetivo de crear e implementar una estrategia de estandarización es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor. El enfoque básico es empezar con el proceso tal y como se realiza en el presente, crear una manera de compartirlo, documentarlo y utilizar lo aprendido.

Los siguiente pasos nos ayudara a mejorar procesos para llegar a una estandarización que beneficie al tiempo y productividad de su organización.

1. Describir el proceso actual: El objetivo es describir como se realiza en el presente el proceso, no como debería realizarse. En algunas ocasiones la mejor opción es que una sola persona lo describa, en otras puede ser más efectivo, involucrar a todo el equipo. Los empleados pueden, por ejemplo, describir como realizan cada paso; o pueden observar como realiza el proceso el que mejor lo hace. Es conveniente utilizar diagramas de flujo, fotografías o dibujos que describan el proceso.

2. Planear una prueba del proceso: Crear un equipo que realice una prueba del proceso, realizarlo como actualmente se aplica. Para este paso, se requiere decidir algunas de las siguientes cuestiones:

- ¿Cuánta gente se involucrará en la prueba? Si son pocas personas las que elaboran el proceso, es conveniente involucrarlas a todas. Si son muchos los que realizan el proceso, hay que seleccionar a los que más lo dominen.
- ¿Cómo serán entrenados los participantes? ¿Quién los entrenará?
- ¿Cómo registrarán los participantes sus progresos? ¿Cómo sabrán que funciona y que no?
- ¿Cómo se documentarán el proceso y los cambios que se le hagan? ¿Cómo se mantendrá actualizada la documentación?

3. Ejecutar y monitorear la prueba: Requiere recolectar información y obtener ideas de todo el equipo para implementar mejora el proceso en cuestión. Pueden centrarse en algunas de las siguientes cuestiones:

- ¿Hay instrucciones poco claras o innecesarias?
- ¿Cuáles son los problemas que ocurren?
- ¿Qué cosas ocurren que no están descritas en el diagrama del proceso?
- ¿Han mejorado los resultados? ¿Se ha reducido la variación en el proceso? ¿Podría reducirse más?

4. Revisar el Proceso: Utilizar la información que se ha obtenido para mejorar el proceso. Simplificar la documentación, tratando de mantenerla lo más simple y gráfica posible. Detectar formas de probar o ensayar el proceso y enfatizar los aspectos claves de él.

5. Difundir el uso del proceso una vez revisado: Si solo unas cuantas personas fueron involucradas en la prueba del proceso, se requiere difundir el uso del nuevo proceso a los demás.

6. Mantener y mejorar el proceso: debemos asegurarnos de que todos utilizan el proceso mejorado; anímalos a buscar nuevas mejoras en él. Se desarrollan métodos para capturar, probar e implementar las ideas de la gente. Se aplican procedimientos para revisar sistemáticamente el proceso y mejorarlo por lo menos cada 6 meses. Mantén los documentos actualizados y asegúrate de que son usados, particularmente para entrenar a los nuevos empleados [22].

2.2.8 Manual de calidad

El Manual de calidad y procedimientos detalla el SGC y describe las interrelaciones y las responsabilidades del personal autorizado para efectuar, gestionar o verificar el trabajo relacionado con la calidad de los productos o servicios incluidos en el sistema.

El manual de calidad debe referirse a procedimientos documentados del sistema de la calidad destinados a planificar y gerenciar el conjunto de actividades que afectan la calidad dentro de una organización. Este manual debe igualmente cubrir todos los elementos aplicables de la norma del sistema de calidad requerida para una organización. También deben ser agregados o referenciados al manual de calidad aquellos procedimientos documentados relativos al sistema de la calidad que no son tratados en la norma seleccionada para el sistema de la calidad pero que son necesarios para el control adecuado de las actividades.

Los manuales de la calidad son elaborados y utilizados por una organización para:

Comunicar la política de la calidad, los procedimientos y los requisitos de la organización.

Describir e implementar un sistema de la calidad eficaz.

Suministrar control adecuado de las prácticas y facilitar las actividades de aseguramiento.

Suministrar las bases documentales para las auditorías.

Adiestrar al personal en los requisitos del sistema de la calidad.

Esquema del contenido de un manual de la calidad

- El título, el alcance y el campo de aplicación.
- La tabla de Contenido.
- Las paginas introductorias acerca de la organización y del manual
- La política y los objetivos de la calidad.
- Descripción de la estructura de la organización, las responsabilidades y autoridades.
- Descripción de los elementos del sistema de la calidad.
- Definiciones, si es apropiado
- Guía para el manual de la calidad, si es apropiado.
- Apéndice, si es apropiado.

Es importante mencionar que el orden del contenido del manual de la calidad puede ser cambiado de acuerdo con las necesidades del usuario [23].

2.2.8 Manual de procedimientos del sistema de gestión de calidad

Los procedimientos documentados del sistema de la calidad deben formar la documentación básica utilizada para la planificación general y la gestión de las actividades que tienen impacto sobre la calidad, también deben cubrir todos los elementos aplicables de la norma del sistema de la calidad. Dichos procedimientos deben describir las responsabilidades, autoridades e interrelaciones del personal que gerencia, efectúa y verifica el trabajo que afecta a la calidad, como se deben efectuar las diferentes actividades, la documentación que se debe utilizar y los controles que se deben aplicar.

Cada procedimiento documentado debe abarcar una parte del sistema de calidad, tal como un elemento completo del sistema de calidad o una parte de este, o una secuencia de actividades interrelacionadas ligadas con más de un elemento del sistema de la calidad.

El usuario es quien determinará la cantidad de procedimientos documentados, el volumen de cada uno y la naturaleza de su formato, dependiendo de la complejidad de las instalaciones, la organización y la naturaleza de la empresa.

Si los procedimientos son organizados en la misma estructura y formato, los usuarios podrán familiarizarse con el enfoque consistente aplicado a cada requisito y así habrá más posibilidad de lograr el cumplimiento sistemático de la norma [23].

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de la investigación

El trabajo se desarrolla con un tipo de investigación denominado proyecto de investigación aplicada (I), el cual tiene la finalidad de elaborar un manual de calidad para los procesos operativos en la cual se detallan los procedimientos necesarios que permiten la estandarización del proceso de producción en serie del UAV “Gavilán” en el área de ensamblaje del CIDFAE.

3.1.1. Investigación bibliográfica – documental

Para la fundamentación de los conceptos utilizados es necesario un sustento de estudios, teorías o experimentos realizados en trabajos de autores reconocidos en temas relacionados con la investigación, pues se utiliza libros, revistas técnicas, informes, monografías, tesis de grado, etc. Se realiza un estudio de un sistema de gestión de calidad que permite establecer los parámetros necesarios para el proceso de ensamblaje del UAV “Gavilán” basado en las normas de calidad y construcción de aeronaves y de sistemas no tripulados.

3.1.2. Investigación de campo

Es necesaria y fundamental porque se efectúa en el lugar de los hechos y así se realiza el diagnóstico inicial del proceso de ensamblaje del UAV “Gavilán”, mediante el apoyo de los miembros del CIDFAE, se recoge la información necesaria, para establecer los lineamientos necesarios de normalización para la producción en serie de este prototipo basándose en la norma ISO 9001- 2008 y según las Regulaciones Federales de Aviación de los EEUU, para la certificación de productos y piezas. Ver anexo I

3.2 Población y muestra.

3.2.1 Población

La población que se considera son los procesos operativos que se desarrollan en la fabricación del UAV “Gavilán” (rayado, cortado, mecanizado, torneado, laminado, doblado, soldado, moldeado, pulido, pintura y ensamblado) de los cuales se van a recolectar la información relevante y necesaria para determinar la situación actual que presenta el departamento de producción del Centro de Investigación de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE). Resultado de la población (N) es de 11 procesos, además cabe recalcar que en la recolección de la información se realiza una entrevista exclusivamente al jefe de producción, sin dejar de lado la participación de los altos mandos del Centro de Investigación en la decisión de las alternativas factibles a ser aplicadas dentro del Centro.

3.2.2 Muestra

Para este estudio la muestra es igual a la población es decir 11 procesos, esto debido a que la población sumamente reducida.

3.3 Recolección de información

La recolección de la información se la realiza tomando datos de los once procesos operativos del CIDFAE, en el área de producción, específicamente en el proyecto “Gavilán III”, los mismo que sirven para establecer un catálogo ilustrado de partes , elaboración de los diferentes mapas de procesos y elaboración de un manual de calidad.

Además de efectuar una observación participativa minuciosa con el objetivo de obtener la información relevante que lleve a dar una imagen clara del ambiente actual de cada uno de los procesos dentro del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana., usando para ello fichas de levantamiento de procesos.

Sin olvidar la entrevista que se realiza al director del Centro de Investigación con el fin de obtener su punto de vista acerca de las falencias, problemas, dificultades, ejecución de los procesos, niveles de desempeño, capacitación de los trabajadores, en concreto todo lo concierne a la producción del proyecto “Gavilán III” en las instalaciones del CIDFAE.

3.4 Procesamiento y análisis de datos

En el procesamiento de la información se la realiza de acuerdo con:

- La observación participativa y minuciosa a lo largo de todo el proceso de fabricación del UAV “Gavilán III” dará a conocer de manera amplia como se realizan los procesos, actividades, operaciones que realizan los técnicos de las diferentes áreas, la información obtenida sirve para la elaboración de las fichas de levantamiento de procesos.
- La entrevista realizada al director del CIDFAE contribuyen a la identificación clara y concreta de cómo se va desarrollando el proyecto y como se realiza las actividades en cada proceso, esta información será indispensable para la realización de un manual de calidad para el proceso, el aporte de los técnicos encargados del desarrollo del prototipo será invaluable ya que con su experiencia y conocimiento elevaran el nivel sustento técnico con el fin de elaborar un documento que establezca de manera confiable un proceso flexible de ensamblaje el UAV “Gavilán” optimizando los recursos existentes y brindando calidad en cada etapa de construcción.
- Los datos obtenidos mediante el estudio contribuyen como un sustento técnico adicional, los planos de construcción, un catálogo ilustrado de partes, el levantamiento de procesos, diagramas de ensamble, mapas de procesos con el análisis de las actividades que forman parte de proceso de ensamblaje, además establece un documento de referencia futura.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Desarrollo del proyecto

Para la investigación se realiza diversas actividades entre las que se tienen, entrevista, observación participativa, diversas fichas de levantamiento de procesos, las mismas que aportan información relevante para tener una mejor idea de la situación actual de la empresa.

4.1.1 Análisis de la entrevista

Después de realizada la entrevista al Director de producción del CIDFAE con el formato de entrevista establecido, ver Anexo A, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- **¿Cree usted que la producción de UAVs en el CIDFAE se realiza de manera óptima?**

El sistema productivo en base al estudio de prototipos hace que el estandarizar los procesos sea complicado pero no imposible, los diferentes actores que intervienen en la producción en el CIDFAE se encuentran capacitados en diferentes especialidades por lo cual los trabajos que se realizan en nuestras instalaciones tienen un alto grado de calidad pero podría mejorarse.

- **¿Se encuentran determinados los procesos que se utilizan para la fabricación de UAVs clase “Gavilán”?**

En el caso del CIDFAE la fabricación de UAVs clase “Gavilán” no se encuentran determinados los procesos ya que no hay precedentes sobre este tipo de aeronave, el proyecto es uno de los primeros en Sudamérica.

- **¿Las personas que desarrollan los diferentes procesos están capacitados para realizar esas operaciones?**

El personal que se encarga de plasmar las ideas en una realidad es uno de los más capacitados a nivel nacional ya que se los eligen en base a su experiencia, capacidades y aptitudes, todos son parte de la Fuerza Aérea Ecuatoriana en calidad de especialistas.

- **¿Cree que los materiales y métodos de construcción del UAV “Gavilán” deben ser estandarizados?**

La misión del CIDFAE es desarrollar nueva tecnología de aplicación militar que aporte al Ministerio de Defensa para lo cual la estandarización de materiales y métodos de construcción de nuestro producto estrella “Gavilán” es de mucha importancia.

- **¿El número de trabajadores está de acuerdo a la producción que tiene el CIDFAE?**

Si el personal que se desenvuelve en el departamento de producción es el adecuado para realizar las diferentes tareas que tienen a su cargo. En el departamento de producción del CIDFAE, existen 20 personas que trabajan en diversas áreas los cuales están divididos de la manera como se lo representa en la Tabla 1:

Tabla 1. Cantidad de personal

Área	Cargo	Número de trabajadores
Administrativa	Supervisor General	1
Administrativa	Supervisor de Producción	1
Administrativa	Control de Calidad	1
Ingeniería	Ingenieros	3
Laminación	Especialistas	3
Ensamblado	Especialistas	3
Motores	Especialistas	2
Moldes y maquinado	Especialistas	2
Estructuras	Especialistas	2
Pintura	Especialistas	2

- **¿Cree usted que el desempeño de los trabajadores a su cargo siempre es el correcto?**

No la carencia de un mecanismo de control adicional hace que el personal no se desempeñe de una manera correcta.

- **¿La maquinaria que utiliza se encuentra en buen estado?**

Lamentablemente la maquinaria que está a disposición del personal del CIDFAE se encuentra con muchas limitaciones por lo que renovarla y actualizarla es primordial.

- **¿La relación entre los altos mandos y el personal de producción tiene un nivel de confianza apropiado según su punto de vista?**

Si ya que los oficiales superiores siempre están prestos a las sugerencias y requerimientos del personal por lo que la comunicación es muy buena.

- **¿Existe armonía en el lugar de trabajo?**

El espíritu de camaradería, apoyo y respeto dentro de las instalaciones es excelente.

- **¿Cuánto tiempo de trabajo lleva en el CIDFAE?**

Yo llevo trabajando en el Centro de Investigación 11 años.

Interpretación de los resultados entrevista

De la entrevista se obtiene como resultado que en el CIDFAE por ser un Centro de Investigación y Desarrollo tecnológico no cuenta con un adecuado sistema productivo ya que la mayoría de unidades que se desarrollan pasan por un sinnúmero de modificaciones a lo largo de su proceso de investigación lo que es el caso del proyecto “Gavilán” que tuvo una serie de modificaciones importantes en su estructura y equipamiento, por lo cual no pudo establecer los parámetros necesarios para su fabricación en serie, el apoyo del Ministerio de Defensa y de la Fuerza Aérea Ecuatoriana ha permitido trasladar de un simple prototipo a un UAV de clase internacional ya que es uno de los primeros en Sudamérica en despegar a más de 11000 pies a nivel del mar , su funcionalidad va desde el nivel del mar hasta unos impresionantes 15000 pies, con una autonomía de 5 horas,

equipado con tecnología de vanguardia en rastreo, vigilancia y levantamiento de mapas , estos y más aditamentos hacen del “Gavilán” uno de los UAV más espectaculares actualmente.

El valor agregado que se tiene en el UAV “Gavilán” es que la tecnología que se desarrolla es ecuatoriana, así como su fabricación, lo que implica que es necesario que el personal a cargo del proceso de fabricación tenga la capacidad de producir partes y piezas que cumplan con los estándares necesarios de fabricación de una aeronave, por los involucrados son especialistas en cada una de sus áreas, en lo que se refiere a los equipos y herramientas que se necesita para llevar a cabo esta labor son limitados pero de alta fiabilidad, lo que también ponen un limitante a la fabricación en serie de los proyectos, los materiales que se necesitan para la fabricación de cada uno de los centenares de partes que conforman el UAV “Gavilán” en su mayoría se los puede adquirir en el territorio nacional, pero existen excepciones para lo cual el departamento de abastos se encarga de importar los materiales necesarios para fabricar estas partes.

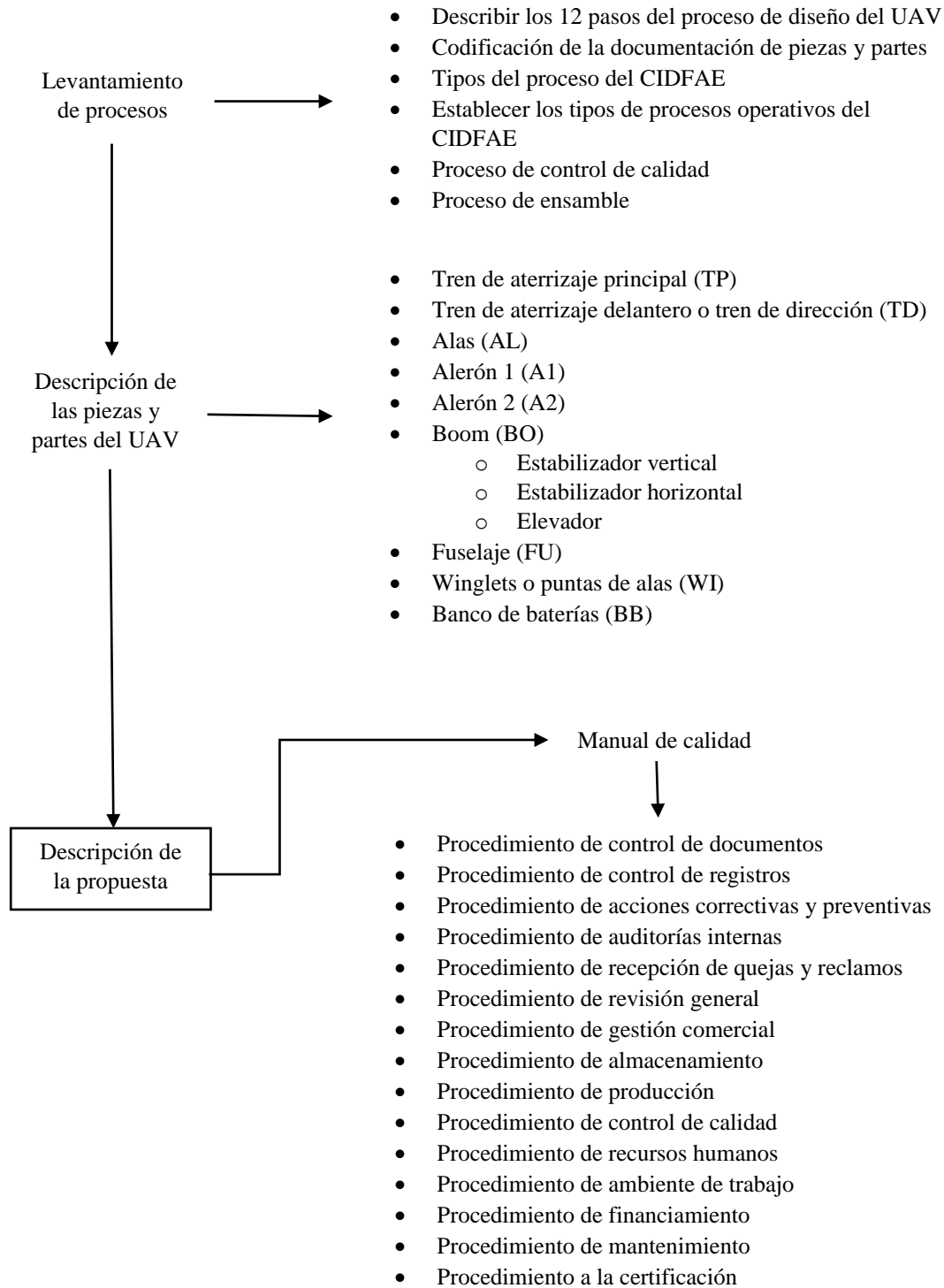
Uno de los propósitos fundamentales es obtener la certificación de calidad ISO 9001-2008 por lo cual es necesario establecer los procedimientos y procesos necesarios para cumplir con los requerimientos de la norma sin dejar de lado los parámetros técnicos necesarios para su producción.

Llevar a cabo este innovador proyecto requiere de un importante apoyo financiero, logístico e intelectual por lo cual, la planificación, estandarización y tener en cuenta la capacidad operativa del centro es fundamental para que los recursos existentes sean explotados al máximo y así poder dinamizar la matriz productiva dentro del CIDFAE, con la finalidad de aportar UAVs de calidad para precautelar la soberanía del territorio Ecuatoriano.

Esquema del desarrollo de la propuesta

En el siguiente cuadro se muestra la secuencia que se llevara a cabo para elaborar el estudio del Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato

Esquema del desarrollo de la propuesta



4.1.2 Levantamiento de procesos

Para esta operación se establece la documentación necesaria para llevarla a cabo, para ello convenimos los niveles del Sistema de Calidad con los cuales establece en cada nivel la documentación que se necesita cumplir y se la representa en la Fig.6 donde se establece la estructura de la documentación del sistema de calidad [24].

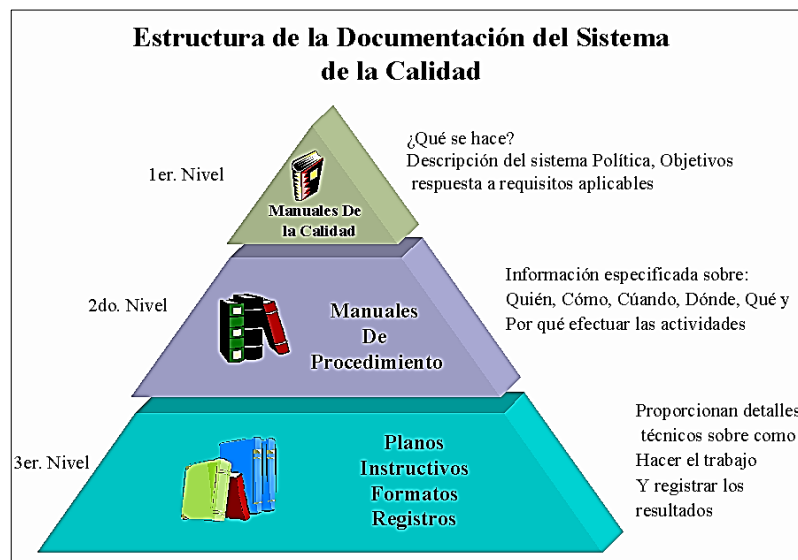


Fig. 6: Estructura de la Documentación del Sistema de la Calidad [23].

Para documentar los procesos de construcción primero debemos mencionar los 12 pasos dentro del proceso de diseño de una aeronave en general, para el caso de sistemas aéreos no tripulados (UAV) no existe ninguna excepción; los pasos que se deben seguir para el diseño de una aeronave son los siguientes:

1. Requerimientos del solicitante.
2. Pensamiento de diseño.
3. Modelamiento geométrico.
4. Análisis aerodinámico.
5. Modelamiento propulsivo.
6. Análisis de restricciones.
7. Análisis de misión.
8. Análisis de pesos de componentes
9. Análisis de tamaño.
10. Análisis de costo.
11. Optimización.

12. Reporte de rendimiento.

Estos diferentes pasos permiten que todas las áreas del diseño de una aeronave estén cubiertas para poder cumplir con los objetivos planteados para lo cual se explica muy brevemente cada uno de ellos.

1. Los **requerimientos del solicitante** del proyecto son las capacidades que debe cumplir el prototipo desarrollado como por ejemplo tener un techo de operación de 18.000 pies, que sea capaz de soportar 6 gravedades, que sea indetectable a los radares, etc.
2. El **pensamiento de diseño** tiene que ver con el proceso de diseño propiamente dicho. Este proceso tiene 5 escalones que permiten al diseñador tomar las decisiones correctas para satisfacer las necesidades del usuario final. El primer escalón es definir el problema que envuelve el propósito del prototipo. El segundo escalón recoge información útil para el diseño tal como diseños previos, tecnología a emplearse y métodos de análisis. El tercer escalón es en el cual se crea o se sintetiza varios posibles diseños en conceptos aerodinámicos o dibujos conceptuales. El cuarto escalón tiene que ver con la selección de los tipos de análisis que deben ser utilizados para evaluar los diseños. El quinto y último escalón dentro del proceso de diseño es tomar decisiones, este tal vez sea la parte más difícil para el diseñador ya que hay que definir parámetros del prototipo como su funcionamiento, aplicabilidad, manufactura entre otras.
3. El **modelamiento geométrico** es aquel proceso en el cual el diseñador después de haber definido un posible diseño con parámetros definidos (ala alta, doble motor turbo jet, tren de aterrizaje retráctil, etc.) se procede a graficar el prototipo en un software CAD (computer aided desing). Este paso es de vital importancia ya que este modelo 3D del prototipo será utilizado para su posterior análisis aerodinámico.
4. El **análisis aerodinámico** del prototipo se lo puede realizar calculando a mano varias ecuaciones tales como estabilidad longitudinal, lateral y direccional; fuerza de sustentación (lift); arrastre polar (drag polar), en los cuales se determina las condiciones aerodinámicas que el prototipo está cumpliendo que deben de estar de acuerdo a las especificaciones de los requerimientos del usuario.

5. El **modelamiento propulsivo** es la selección del motor que el prototipo va a utilizar para cumplir con su misión específica. En este paso del diseño se tiene que analizar la autonomía (tiempo de vuelo) que va a tener el prototipo, el consumo de combustible que el usuario está dispuesto a pagar, y la fuerza resultante de empuje que va a tener el prototipo que tiene que sobreponerse a la fuerza de resistencia para que el prototipo pueda levantar vuelo.
6. El **análisis de restricciones** tiene que ver con las limitantes que va a tener el prototipo en vuelo, en esta fase se analiza la velocidad máxima que va a poder alcanzar el prototipo, el máximo techo de operaciones, la distancias de despegue y aterrizaje, los radios de curvatura y todos estos parámetros son combinados para alcanzar un equilibrio en el prototipo para que pueda cumplir con todos los requerimientos del usuario.
7. El **análisis de misión** tiene que ver con las diferentes fases en vuelo que el prototipo va a cumplir. Una típica misión de un avión no tripulado sería: despegue, aceleración, ascenso, crucero, reconocimiento, movimiento a objetivo, dispersión, crucero, aterrizaje.
8. El **análisis de pesos de componentes** es fundamental para determinar el centro de gravedad del avión y sus márgenes operativos, en este paso se ingresan los datos de los pesos de todos los equipos que van a ir en el prototipo.
9. El **análisis de tamaño** es el paso en el que el diseñador ubica a todos los equipos de vuelo dentro de la aeronave y reduce el espacio físico del fuselaje para que el avión sea más eficiente en cuanto a la resistencia producida en vuelo lo que en términos generales tiene que ver con disminuir en costos de combustibles.
10. En el **análisis de costos** se determina el valor estimado de inversión en el desarrollo del prototipo y la posterior producción.
11. La **optimización** del prototipo tiene que ver con correr simulaciones en software especializado para modificar la forma de las alas de tal manera que reduzca la resistencia al aire a su mínima expresión posible, para reducir costos en el consumo de combustible.
12. El **reporte de rendimiento** está ligado con pruebas experimentales del prototipo ya sea en túneles de viento o propiamente construyendo el prototipo y realizar pruebas de vuelo. Este paso es el más importante dentro del diseño ya que después

de realizado las pruebas de vuelo de comprobación de estabilidad y maniobrabilidad, el prototipo será liberado para su fabricación en serie [25].

En este instante se hace referencia a los procesos operativos que llevan a la fabricación del UAV “Gavilán III” mismo que se indica en la Fig. 7.



Fig. 7: UAV “Gavilán”

Con la finalidad de dar a conocer cómo se realiza los procesos operativos para el UAV “Gavilán” primero se debe estar al tanto de cuáles son las partes principales que los conforman y se detallan en la Tabla 2, teniendo en cuenta que el número de piezas es elevada se lo va a realizar en varias partes o subensambles los cuales al final se van a acoplar dando vida al UAV “Gavilán III” completo.

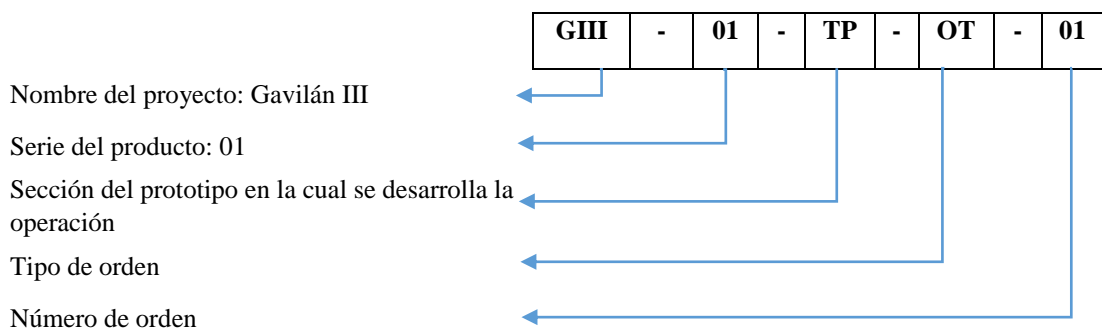
Tabla 2. Partes principales del UAV “Gavilán III”

Descripción	Cantidad
Tren de aterrizaje principal	1
Tren delantero o tren de dirección	1
Alas	2
Boom	1
Fuselaje	1
Winglets o puntas de ala	2
Banco de baterías	1

Se debe recalcar que cada uno de los elementos descritos en la Tabla 2, es producto de algunos subensambles los cuales se detallan más adelante.

Para llevar a cabo el levantamiento de los procesos de una manera coherente y de fácil interpretación se establece un sistema de codificación de piezas y documentos de levantamiento de procesos los cuales se detallan a continuación:

Para órdenes de trabajo, órdenes de ensamble, diagramas de procesos, y órdenes de pedido se utiliza la siguiente nomenclatura.



Detalle de la nomenclatura que se utiliza en la sección del prototipo en la cual se desarrolla la operación

- TP** Tren Principal
- TD** Tren Delantero o Tren de Dirección
- AL** Alas
- FU** Fuselaje
- BO** Boom
- BB** Banco de Baterías
- WI** Winglets o puntas de alas
- ET** Ensamble Total

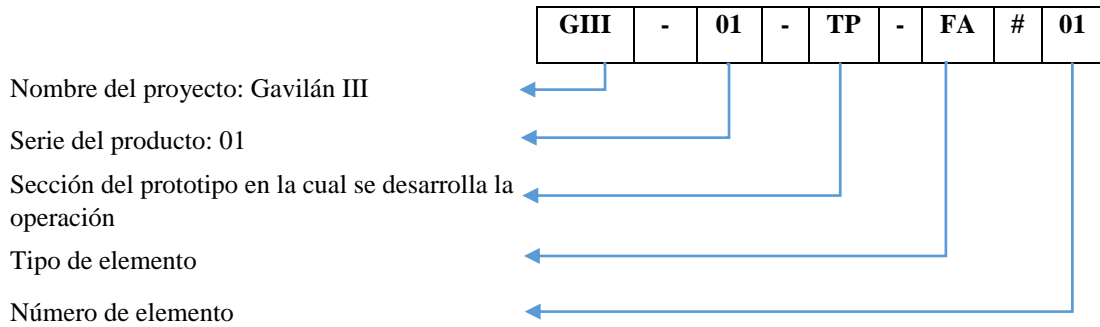
Detalle de la nomenclatura a utilizar en el tipo de orden

- OT** Orden de Trabajo
- HP** Hoja de Proceso
- OE** Orden de Ensamble

OP Orden de Pedido

DP Diagrama de Proceso

Formato de codificación que se utiliza para la identificación de las partes del UAV “Gavilán”.

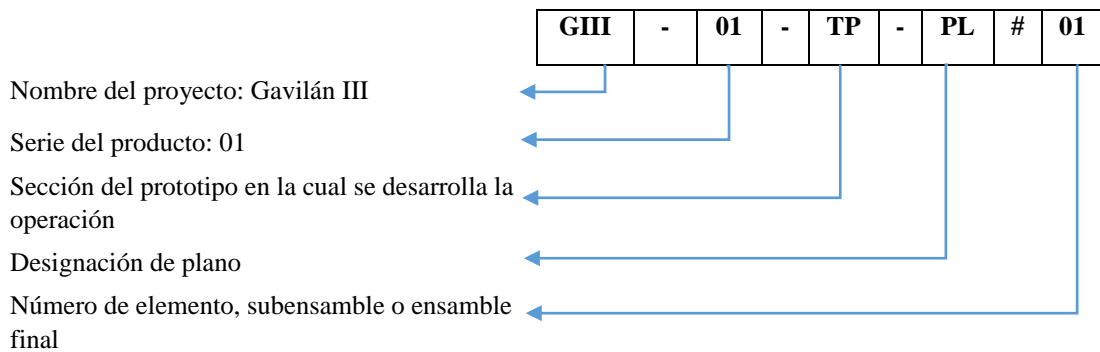


Detalle de la nomenclatura a utilizar en el tipo de elemento.

FA Elemento fabricado en las instalaciones del CIDFAE

CO Elemento adquirido a un distribuidor externo (Rodamientos, llantas, etc.)

Formato de codificación que se utiliza para la identificación de los planos de las partes del UAV “Gavilán”.



Detalle de la nomenclatura que se utiliza en la designación de los planos.

PL Plano Adjunto

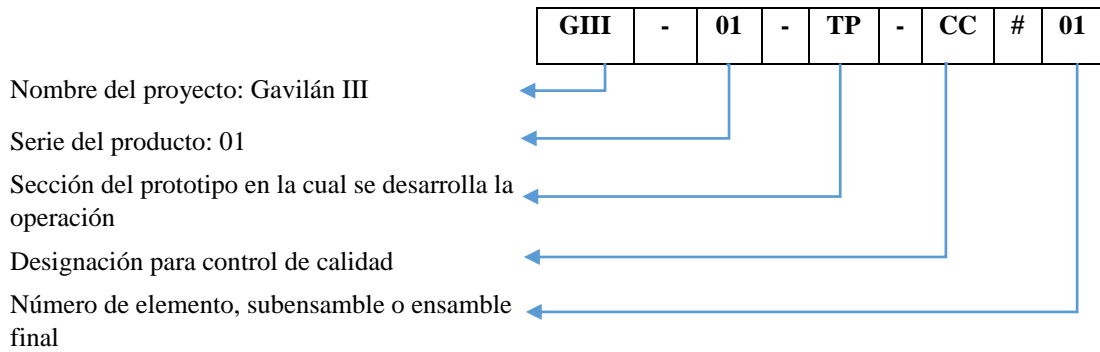
Indica el número de plano

Detalle de la nomenclatura que se utiliza en el número de elemento, subensamble y ensamble final.

E# Subensamble

EF Ensamble Final

Formato de codificación que se utiliza para la identificación del control de calidad de las piezas y partes del UAV “Gavilán”.



Detalle de la Nomenclatura a utilizar en la designación de los planos.

CC Control de Calidad

La información generada se registra en los documentos codificados de levantamiento de procesos (Anexo B: Formato de orden de trabajo), (Anexo B: Formato de hoja de proceso) (Anexo C: Formato de orden de ensamble), (Anexo D: Formato de orden de pedido), (Anexo E: Formato de diagrama de proceso), (Anexo F: Formato de plano adjunto), (Anexo G: Formato de control de calidad) en donde se detallan minuciosamente el proceso de fabricación de cada una de las piezas, partes así como el procedimiento que se debe adoptar para ensamblar correctamente cada elemento, con lo cual se procede a elaborar el Manual de Gestión de Calidad de los procesos operativos del área de ensamblado del CIDFAE con el IPC (Catalogo de Partes Ilustrado) del Gavilán III.

Tipos de procesos del CIDFAE

En el interior del CIDFAE existe una secuencia de trabajo determinada que se establece en cuadro de los tipos de procesos que se llevan a cabo, ilustrado en la Fig. 08.

Se determina como punto de estudio los procesos operativos del CIDFAE ya que por la naturaleza del producto “Gavilán III” que se fabrica en sus instalaciones, se detalla a profundidad el proceso de fabricación y se establece un manual de calidad solo para esta sección en particular ya que los procesos gerenciales como de apoyo son establecidos

directamente por mandos de esferas gubernamentales como: departamentos del Ministerio de Defensa Nacional y la Fuerza Aérea Ecuatoriana, los cuales por ser entidades estatales se encargan de estipular los procesos gerenciales y los lineamientos que se deben llevar a cabo para cada una de sus Bases y Centros de Investigación así como de los proyectos que se llevan a cabo en cada una de estas, la naturaleza delicada de la información que se maneja, será tratada de forma confidencial y hermética, para la elaboración del documento de dominio público, este se lo realiza de forma resumida y sin detallar a profundidad cada uno sus procedimientos así como de sus planos de construcción.

Con lo anteriormente mencionado se documenta los procesos de fabricación de manera resumida y siguiendo las normativas internacionales del sistema de gestión de calidad norma ISO 9001-2008, y con los Códigos de Regulaciones Federales de los EEUU para partes y piezas fabricadas. Ver anexo I.

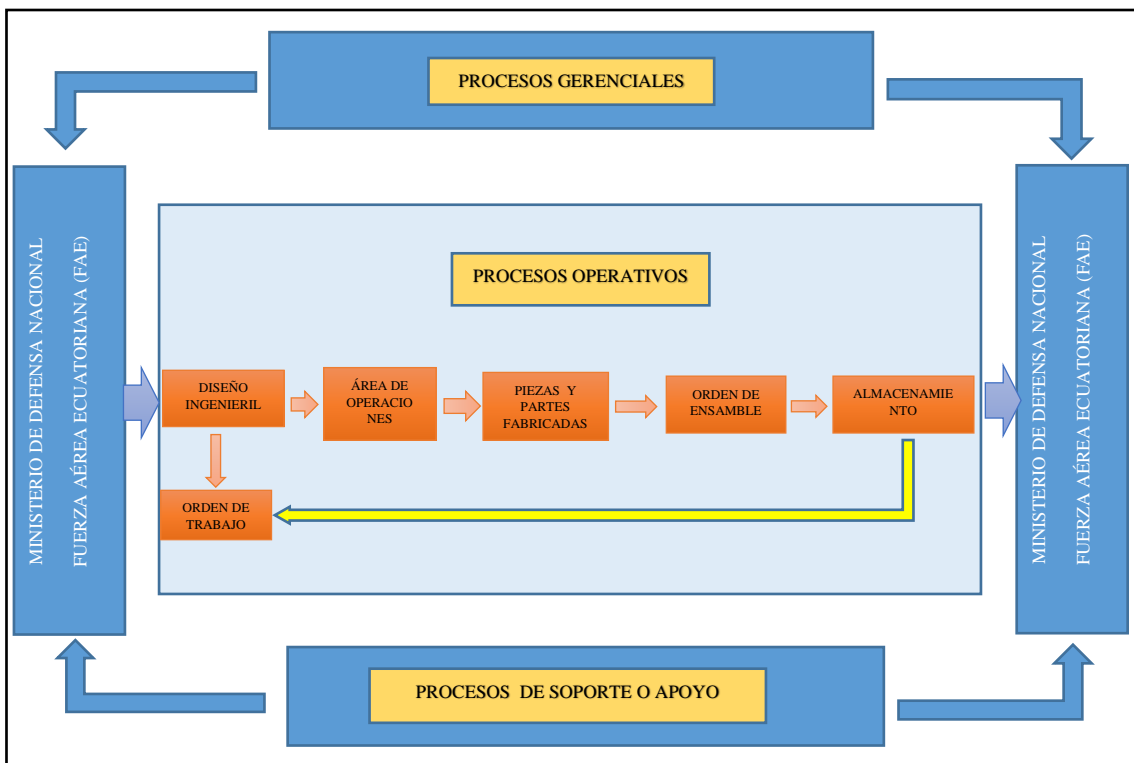


Fig. 8: Tipos de procesos generales del CIDFAE

Procesos operativos del CIDFAE

El proceso operativo que se despliega en el CIDFAE parte del Departamento de Diseño en cual se desarrollan los 12 pasos del proceso de diseño que tratamos anteriormente con

lo cual se crea una Orden de Trabajo (OT) en la cual se detalla todos los parámetros técnicos que se deben desarrollar para fabricar cada una de las piezas que formaran parte del UAV “Gavilán III” entre los cuales se emiten también las Hojas de Procesos (HP) en estas se describe el proceso de fabricación de la pieza en cuestión. Diagramas de Procesos (DP) con la información resumida de forma gráfica secuencial del proceso, el Plano Adjunto (PL), con información relevante en lo que concierne a medidas de las piezas a fabricarse y el formato de control de calidad (CC) para aprobar o rechazar la parte o pieza trabajada, como se referencia en la Fig. 9, toda esta información se entrega al personal del área de producción dependiendo de la especialidad en la que se desarrolla la tarea, estas áreas de trabajo son claramente referenciadas de la siguiente manera:

- Laminación
- Ensamblado
- Motores
- Moldes y Maquinado
- Estructuras
- Pintura

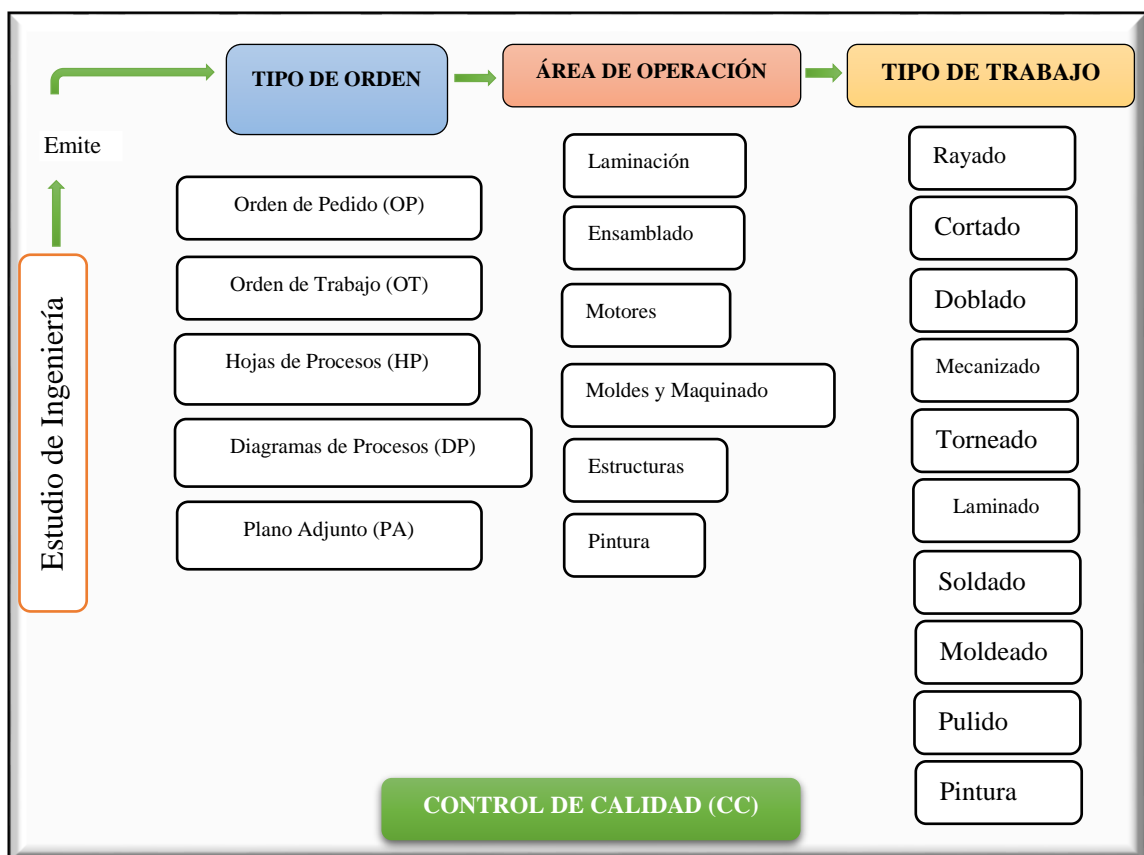


Fig. 9: Diagrama del proceso operativo de la producción de piezas del CIDFAE

Los procesos operativos que se desarrollan dentro del hangar 2, son los referenciados en la Fig. 9, los cuales tienen una distribución de áreas las cuales se ilustra en la Fig. 10, en las cuales se pueden visualizar claramente cada una de las secciones y áreas de trabajo en donde se fabrican las piezas y partes del UAV “Gavilán III” y en las cuales se implanta el sistema de gestión de calidad propuesto para los sistemas operativos que se desarrollan en estas.

En esta distribución de planta se detalla también las características de espacio de trabajo que cada una de las áreas posee.

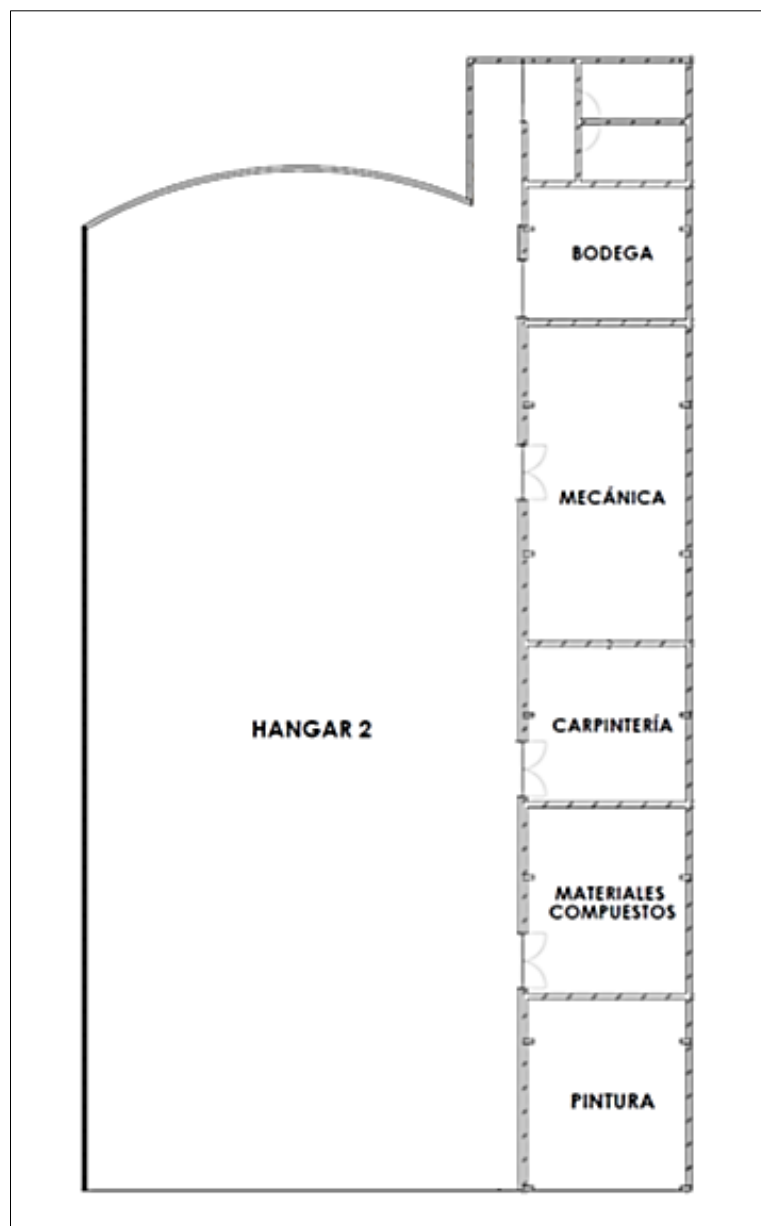


Fig. 10: Distribución del hangar donde se llevan a cabo los procesos operativos del CIDFAE

Continuando con el proceso en general, después de producir las piezas que forman parte del UAV “Gavilán III” se procede hacer Control de Calidad en las cuales se detallan parámetros indispensables de desempeño como:

- El material con el cual se trabaja es el adecuado.
- Las medidas en general, cumplen con el límite de tolerancia establecido.
- Verificar los acabados, solicitar si se requiere ajuste mecánico, detallar.
- El proceso de producción es el adecuado, supervisado.
- El personal a cargo del trabajo es el idóneo y si tiene experiencia.
- El ambiente de trabajo es el adecuado para realizar el proceso.
- La maquinaria y herramientas que se emplean son las adecuadas y fiables (si están en buenas condiciones)

Uno de los parámetros más importantes es la tolerancia en la fabricación de las piezas que intervienen en la fabricación de aeronaves es de ± 0.01 establecido en los procedimientos para certificación de productos y piezas normado por las Regulaciones Federales de Aviación de los EEUU que es el estatuto que se toma en cuenta para su producción. Ver Anexo I.

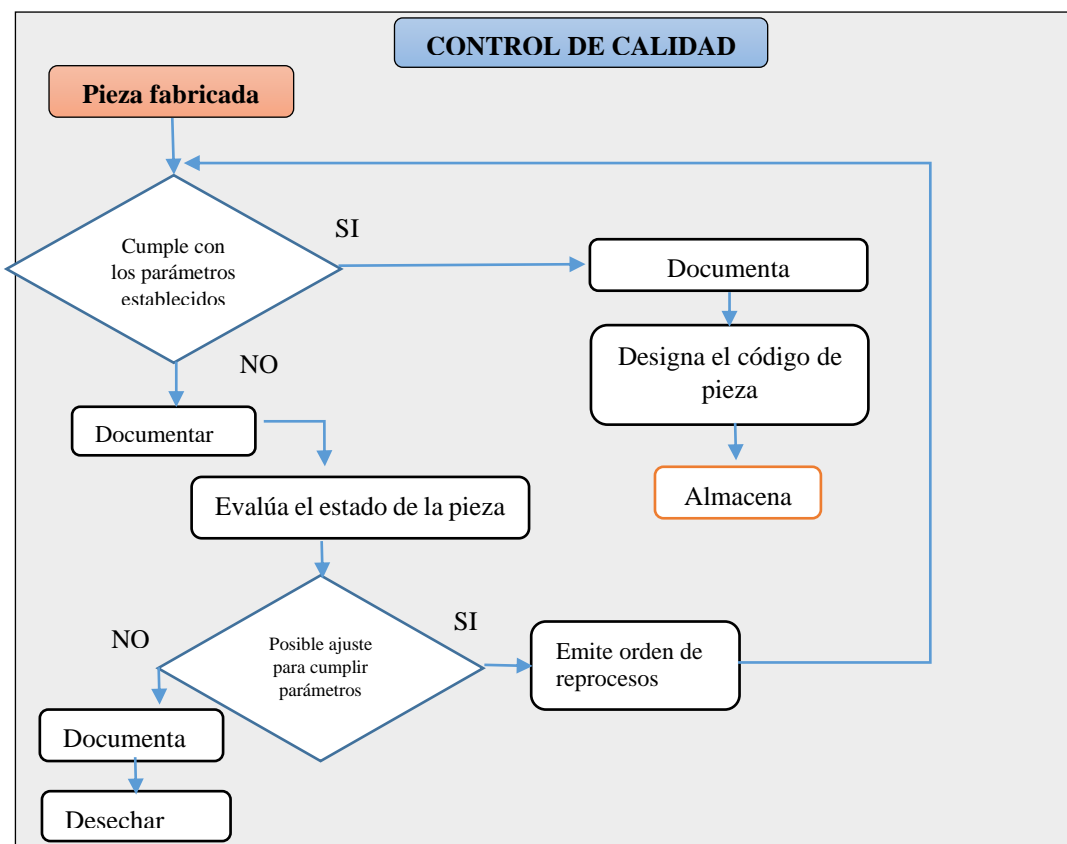


Fig. 11: Diagrama del proceso operativo para control de calidad y almacenamiento del CIDFAE

Una vez documentado el Control de Calidad de la pieza fabricada y codificada según el número de parte y la sección del UAV a la que pertenece como se indica en el Anexo 8: Formato de control de calidad, se procede a almacenarla en la bodega del Hangar para su posterior ensamble como se indica en la Fig. 10.

Con todas las piezas que conforman una parte del UAV “Gavilán III” se emite una Orden de Ensamble (OE) en la cual se adjuntan una Orden de Pedido (OP), para solicitar las piezas fabricadas previamente y que conforman este ensamble, aquí también se detalla los equipos, maquinaria y elementos que son necesarios para llevar a cabo esta operación como tornillos, pernos, tuercas, rodela, rodamientos entre otros. Adicionalmente se emite una Hoja de Procesos (HP), en la que detalla el procedimiento que se debe llevar a cabo para ensamblar esta parte y como apoyo se entregan también el Plano Ajunto (PL) con las medidas establecidas para cada una de las partes y así asegurarse del cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos en el plano y como soporte del proceso se emite también un Diagrama de Procesos (DP), que sirve como documento de control para seguir los pasos establecidos durante todo el proceso, este documento es de fácil manejo ya que su información se encuentra resumida de forma gráfica.

El control de calidad que se ejecuta para cada una de las partes que se fabrican en las instalaciones del CIDFAE se lo realiza de la misma forma en la que se la realiza con las piezas fabricadas y con el mismo esquema, ver Anexo H: Formato de control de calidad, con ello se lleva un control eficiente y documentado del proceso realizado, dando cumplimiento a los estándares de calidad establecidos en el procesos de diseño requeridos ya que por ser una aeronave no tripulada, el costo de producción y equipos que conlleva es elevado, todo esto implica que el proceso de producción debe brindar las garantías necesarias para su correcto desempeño.

Una vez aceptadas cada una de las partes y piezas que intervienen en la fabricación del UAV “Gavilán III”, se procede a almacenar para posteriormente mediante una, Orden de Ensamble total (OE) en las que se detallan los lineamientos necesarios para ensamblar en su totalidad el UAV, conjuntamente con esta orden se emiten la Orden de Pedido (OP), con todas la partes y elementos que conforman el UAV. Hojas de Procesos (HP), con los pormenores del mismo. Diagrama del Proceso (DP), Planos Adjuntos (PL) y Control de Calidad (CC), todo este proceso se detalla en la Fig. 12.

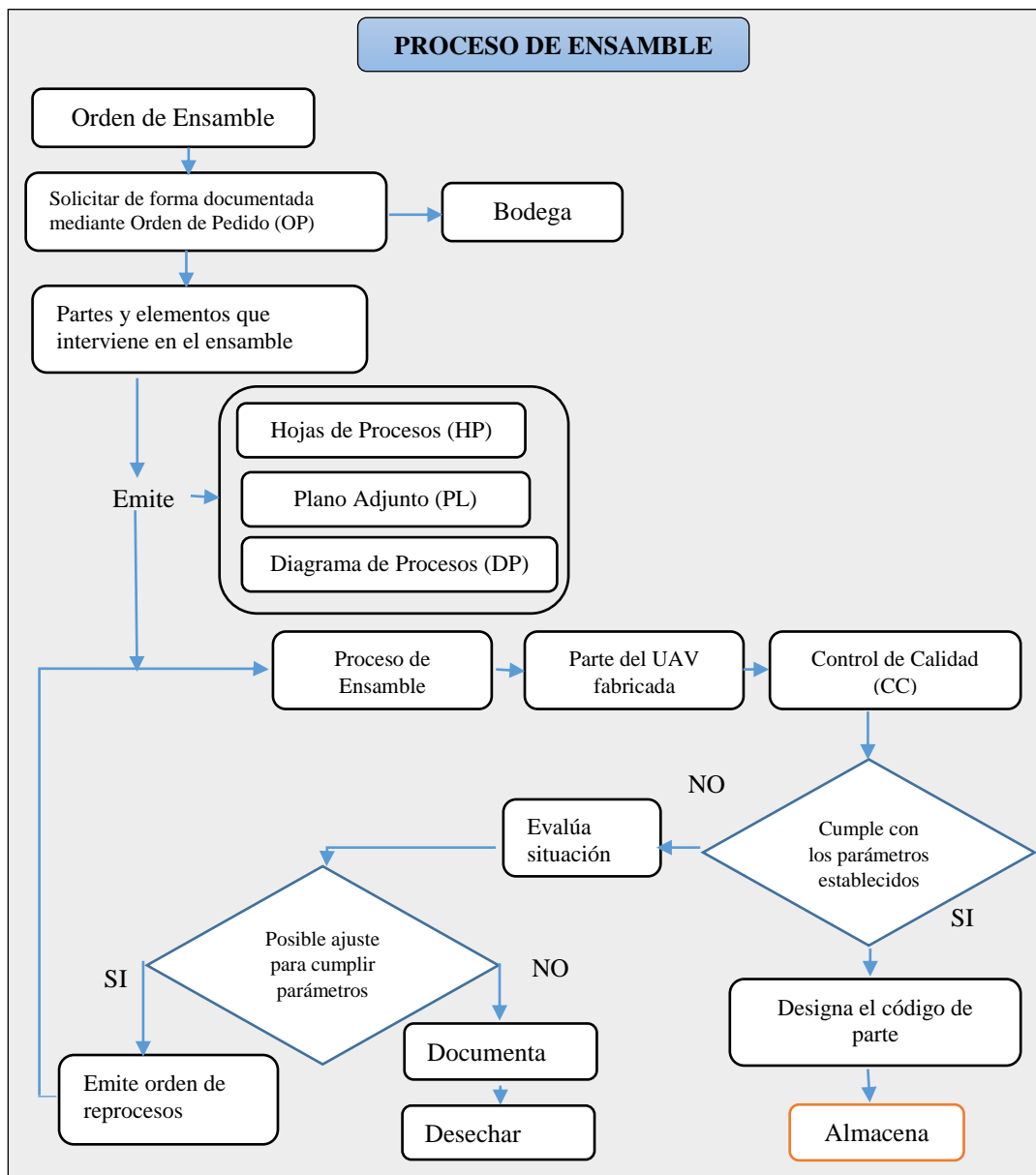


Fig. 12: Diagrama del proceso operativo para ensamble y almacenamiento de partes del UAV “Gavilán III”

Para evitar confusiones en la manera de levantar los datos del proceso de fabricación del UAV “Gavilán III”, se lo realiza por partes, en cada una de las cuales se detallan de manera rápida cada uno de los elementos que lo conforman, así como de los diferentes subensambles que se requieren para por último encaminarse al proceso de ensamble final de la parte, cumpliendo con cada una de la documentación antes mencionada.

Se debe recalcar que cada uno de los procesos lleva varios controles de calidad muy rigurosos, con lo que se garantiza la calidad de estos, de acuerdo con lo estipulado en los

requisitos de la Norma ISO 9001 para gestionar la calidad en cada uno de los procesos operativos y así dar cumplimiento con los registros enfocados a los procesos en este caso al método de fabricación del UAV “Gavilán III”.

El objetivo fundamental es promover de una manera eficaz el control continuo de los procesos individuales así como su combinación e interacción dentro del área de producción del CIDFAE, obteniendo un valor agregado de confianza y mejorando el desempeño y eficiencia de los procesos.

Tren de aterrizaje principal (TP)

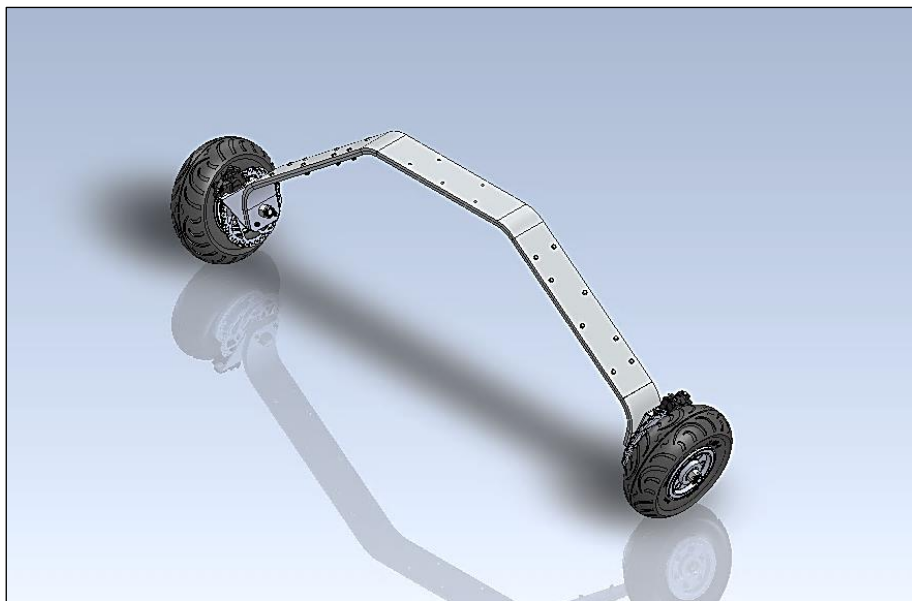


Fig. 13: Tren de aterrizaje principal (GIII-01-TP-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

El tren de aterrizaje, es una de las partes más relevantes y mayor consideración de cualquier aeronave, ya que es la encargada de absorber la energía cinética producida por el contacto entre la aeronave y la pista durante la fase de aterrizaje y despegue, además en este se instala el sistema de frenos el cual cumple una de las funciones más importantes dentro del desempeño del UAV, ya que es la que se encarga de disminuir la velocidad cuando aterriza y así precautela la integridad de cada uno de los elementos del UAV en cada una de misiones en las que se lo requiera, como lo podemos observar en la Fig. 13.

El tren de aterrizaje que se utiliza en el UAV “Gavilán III” es de tipo fijo, esto quiere decir que durante todo el transcurso del vuelo se encuentran permanentemente expuestos a la corriente de aire. Este tipo de configuración se usan solamente en aviones

relativamente pequeños, de baja velocidad donde el aumento de peso por la instalación de un sistema de retracción influirá desfavorablemente sobre el peso total de la aeronave y la ganancia en velocidad no mejoraría mucho, esto depende directamente en la eficiencia ya que al mayor peso mayor cantidad de combustible que se necesita para cumplir con los parámetros de autonomía, limitando también el equipamiento que se requiere instalar y con esto las prestaciones con las que desarrollaron los parámetros técnicos en la etapa de diseño.

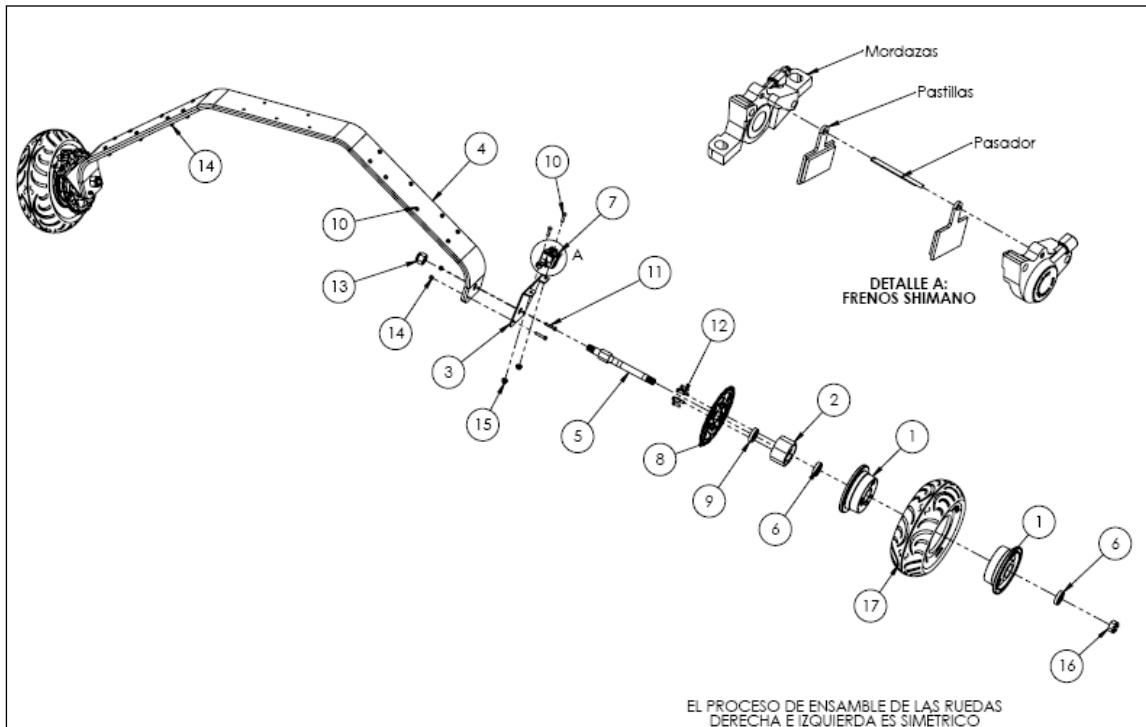


Fig. 14: Partes del tren de aterrizaje principal (GIII-01-TP-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

El tren de aterrizaje principal consta de 71 partes entre fabricadas y compradas representadas en la Fig. 14, las cuales se detallan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Lista de partes del tren de aterrizaje principal


Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Aros	2	Aro de aviación	GIII-01-TP-FA#01
2	Bocín	2	Aluminio 2024-T6	GIII-01-TP-FA#02
3	Chapa para mordaza	2	Aluminio 2024-T3	GIII-01-TP-FA#03
4	Cuerpo principal	1	Aluminio 2024-T3	GIII-01-TP-FA#04

5	Eje principal	2	Acero 705 DE Ø25,4x200mm	GIII-01-TP-FA#05
6	Rodamiento 1623R5	4	S/N	GIII-01-TP-CO#01
7	Kit de frenos Shimano	2	S/N	GIII-01-TP-CO#02
8	Disco de freno	2	Acero	GIII-01-TP-CO#03
9	Rodamiento 6202LLB/16C3/2AS	2	S/N	GIII-01-TP-CO#04
10	Perno M5 x 0.8 x 20	20	S/N	GIII-01-TP-CO#05
11	Perno M5 x 0.8 x 25	4	S/N	GIII-01-TP-CO#06
12	Perno de cabeza hexagonal M5x12	12	S/N	GIII-01-TP-CO#07
13	Tuerca M16	2	S/N	GIII-01-TP-CO#08
14	Tuerca M5	20	S/N	GIII-01-TP-CO#09
15	Tuerca de seguridad M5	4	S/N	GIII-01-TP-CO#10
16	Tuerca M16 ranuradas	2	S/N	GIII-01-TP-CO#11
17	Llanta Nueva	2	Caucho	GIII-01-TP-CO#12

Cada una de las partes y elementos que intervienen en este subensamble consta del material con el que se elaboró, la cantidad de piezas que se requieren para el desarrollo del mismo, el código que se asignó y la forma correcta de ubicación de cada una de estas en ensamblado final.

Las partes con las que se ensambla el tren de aterrizaje se detallan en forma gráfica en la Tabla 4.

Tabla 4. Descripción gráfica de las partes del tren de aterrizaje principal

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-TP-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TP-OT-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TP-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TP-DP-01 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TP-PL-01 Control de Calidad(CC) GIII-01-TP-CC-01	Aros	

GIII-01-TP-FA#02	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TP-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TP-HP-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TP-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TP-PL-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-TP-CC-02</p>	Bocín	
GIII-01-TP-FA#03	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TP-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TP-HP-03 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TP-DP-03 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TP-PL-03 Control de Calidad(CC) GIII-01-TP-CC-03</p>	Chapa para mordaza	
GIII-01-TP-FA#04	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TP-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TP-HP-04 Procesos N°1,2,3,4 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TP-DP-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TP-PL-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-TP-CC-04</p>	Cuerpo principal	
GIII-01-TP-FA#05	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TP-OT-05 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TP-HP-05 Procesos N°1,2,3 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TP-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TP-PA-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-TP-CC-05</p>	Eje principal	
GIII-01-TP-CO#01	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01</p>	Rodamiento 1623R5	

GIII-01-TP-CO#02	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Kit de frenos Shimano	
GIII-01-TP-CO#03	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Disco de freno	
GIII-01-TP-CO#04	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Rodamiento 6202LLB/16C3/2AS	
GIII-01-TP-CO#05	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Perno M5 x 0.8 x 20	
GIII-01-TP-CO#06	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Perno M5 x 0.8 x 25	

GIII-01-TP-CO#07	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Perno de cabeza hexagonal M5x12	
GIII-01-TP-CO#08	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Tuerca M16	
GIII-01-TP-CO#09	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Tuerca M5	
GIII-01-TP-CO#10	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Tuerca de seguridad M5	
GIII-01-TP-CO#11	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Tuerca M16 ranuradas	
GIII-01-TP-CO#12	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TP-OP-01	Llanta Nueva	

El siguiente paso del proceso de fabricación de esta sección del UAV “Gavilán III” es el ensamblado con cada una de las partes que anteriormente se mencionó y que se detalla en la (Tabla 4), para lo cual se requiere la documentación de la Tabla 5.

Adicionalmente se detalla el diagrama de procesos que debe seguir cada una de las partes que intervienen en este ensamble y se detallan en la Tabla 6.

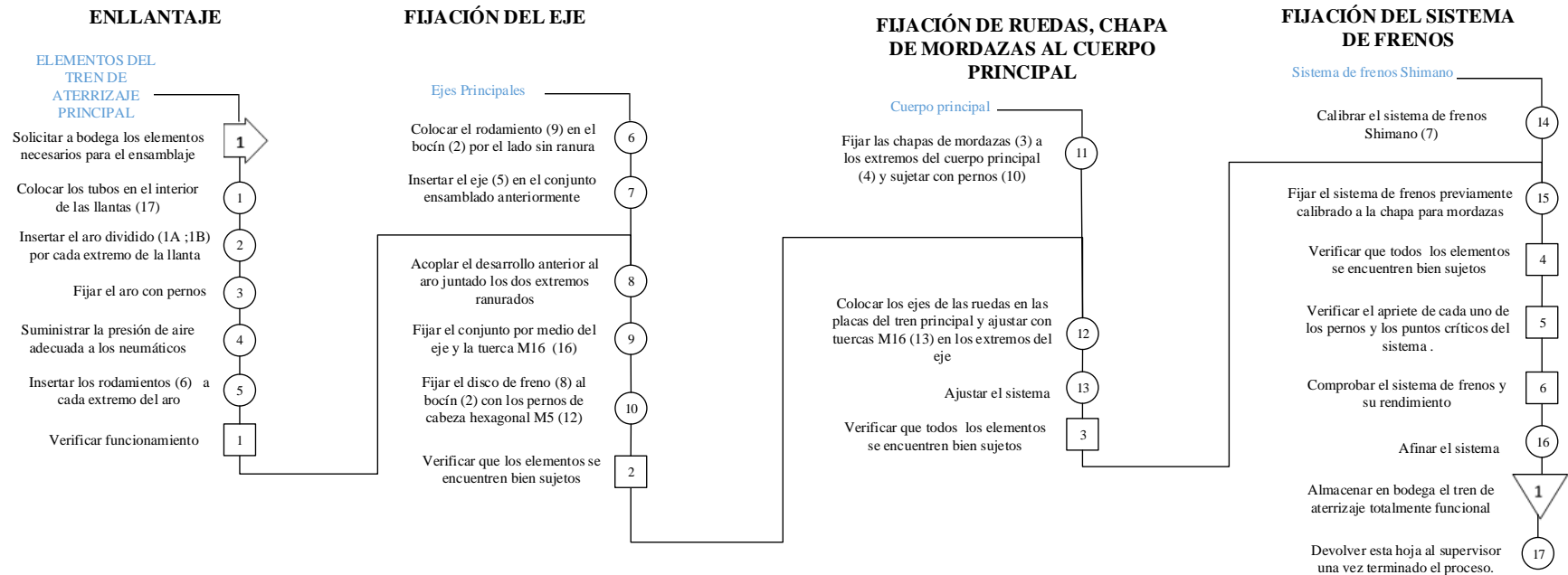
Tabla 5. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del tren de aterrizaje principal

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-TP-OP-EF	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-TP-OE-EF	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-TP-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-TP-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-TP-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-TP-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizó correctamente

Una vez dado cumplimiento con toda esta documentación en especial con el Control de Calidad (GIII-01-TP-CC-EF) que ratifica la correcta construcción, se procede a designar el nombre de la sección que es el Tren de Aterrizaje Principal y se le designa el código (GIII-01-TP-FA#EF) que corresponde al ensamble final para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV.

Uno de los aspectos más relevantes en el tren de aterrizaje principal es el sistema de frenos, el departamento de diseño ha convenido utilizar un sistema de frenos de disco, con una configuración de pastillas accionados hidráulicamente mediante un pistón, este sistema puede soportar hasta unas 300 libras de fuerza, por lo que cumple con los parámetros de diseño establecidos.

Tabla 6. Diagrama de proceso para el ensablado del tren de aterrizaje principal (GIII-01-TR-DP#EF)



Tren delantero o tren de dirección (TD)

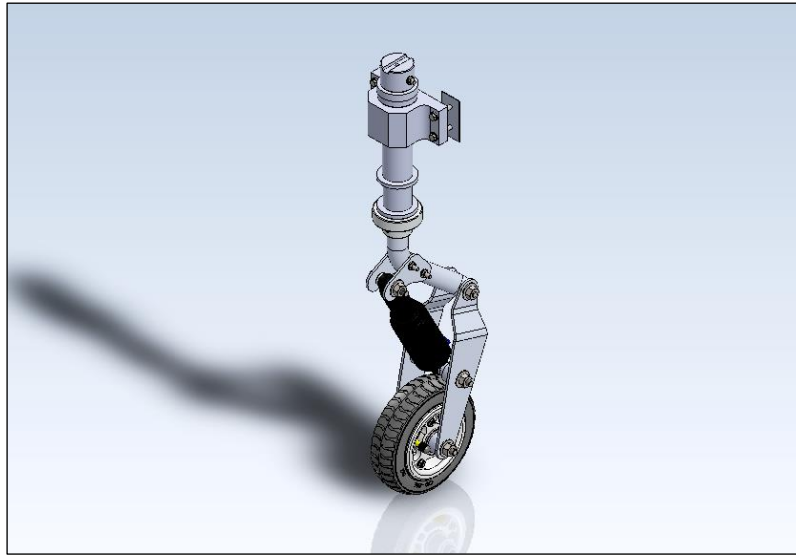


Fig. 15: Tren delantero o tren de dirección (GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

El tren de aterrizaje delantero o tren de dirección es otro de los elementos de los sistemas de sustentación y aterrizaje del UAV “Gavilán III”, este cumple una de las funciones en tierra más importantes ya que es el encargado de dar la dirección adecuada al conjunto, siendo esto al momento de carrera al despegue y aterrizaje, el sistema que se emplea en UAV es uno de transmisión mecánica ya que un servo motor es el encargado de girar el ángulo deseado, este desplazamiento genera el movimiento que mediante elementos rígidos se conecta al sistema y le provee movilidad, además el tren delantero consta de un sistema de amortiguación mediante un pistón neumático, configurado de tal manera que se encarga de mitigar el impacto que se produce al momento del aterrizaje, y así precautelar la integridad de la aeronave.

Este sistema que se emplea en el tren de dirección al igual que el tren de aterrizaje principal es de tipo fijo, se encuentra expuesto a la corriente de aire durante el vuelo, este aspecto se lo tomó muy en cuenta en el proceso de diseño ya que es uno de los puntos más conflictivos al momento de establecer qué tipo de sistema es el adecuado para el proyecto, mediante diferentes simulaciones se estableció que este tipo de configuración era el adecuado para el UAV “Gavilán III”, el proceso de fabricación debe ser supervisado continuamente para garantizar que se cumplan los estándares de calidad establecidos, como se detalla en la Fig. 15.

El Tren de aterrizaje delantero o tren de dirección consta de 26 partes las cuales se detallan a continuación en la Tabla 7.

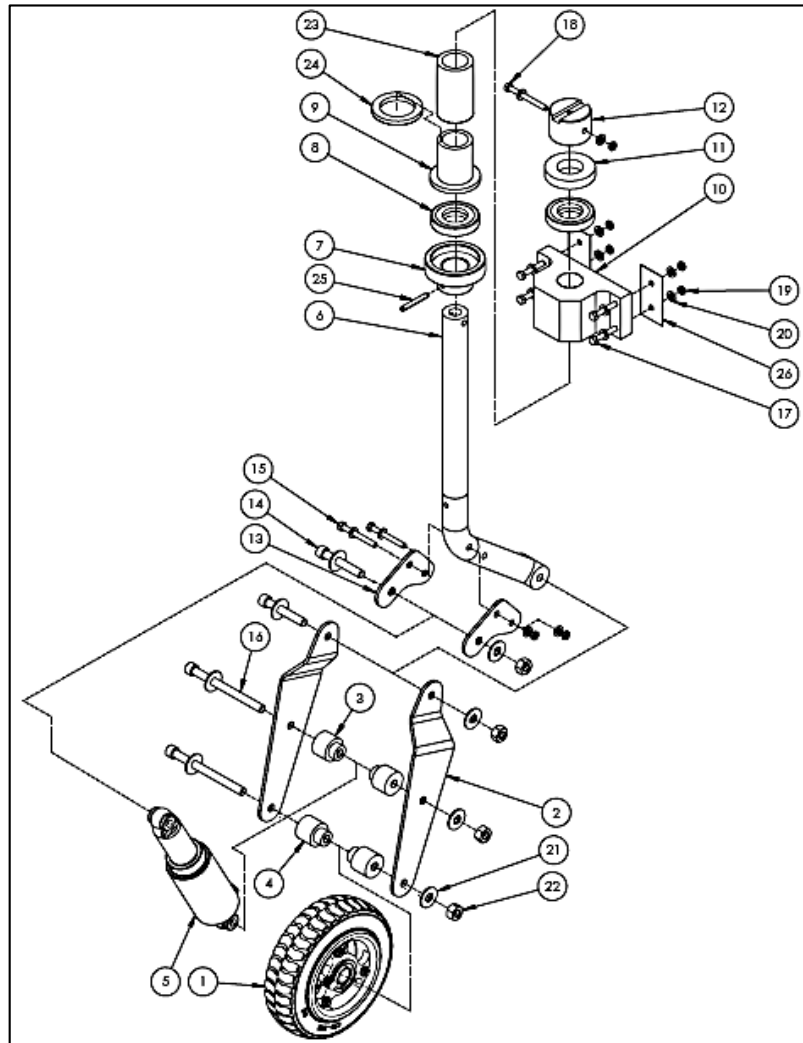


Fig. 16: Partes del tren delantero o tren de dirección (GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

Como se puede apreciar en la Fig. 16, el sistema consta de muchos elementos móviles que interactúan entre sí, por lo que el adecuado manejo de las tolerancias es un punto relevante dentro del mismo, para que el sistema cumpla con su objetivo el control de calidad en la fabricación de las partes y del ensamblado debe ser exhaustivo, con esto garantizamos su desempeño.

La calibración del pistón debe ser un punto crítico dentro del proceso de ensamblado ya que una inadecuada calibración puede acarrear diversos problemas siendo estos demasiada rigidez lo que produciría un efecto de rebote instantáneo de tipo corcoveo al momento de aterrizar, otro de las situaciones críticas es la falta de amortiguación debido

a la carencia de rigidez lo que produce un golpe seco al momento del aterrizaje, esto se debe a la mala calibración de la salida de aire del sistema, estos entre otros problemas de la mala calibración pueden descontrolar el UAV y violentar su integridad al punto de sufrir graves daños e incluso destruirlo.

Tabla 7. Lista de partes del tren de aterrizaje delantero o tren de dirección

N.º	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Rueda Neumática 6"x2"	1	Varios	GIII-01-TD-CO#01
2	Soporte lateral rueda	2	Aluminio 2024-T3 e=1/8"	GIII-01-TD-FA#01
3	Separador de actuador	2	Nylon	GIII-01-TD-FA#02
4	Separador de rueda	2	Nylon	GIII-01-TD-FA#03
5	Actuador	1	Varios	GIII-01-TD-CO#02
6	Cuerpo principal	1	Aluminio 6061-T6 Ø=1"	GIII-01-TD-FA#04
7	Base de dirección	1	Aluminio 6061-T6	GIII-01-TD-FA#05
8	Rodamiento MT-3000 Ø int=1"	2	Varios	GIII-01-TD-CO#03
9	Buje de dirección	1	Nylon	GIII-01-TD-FA#13
10	Soporte de dirección	1	Nylon	GIII-01-TD-FA#06
11	Arandela superior	1	Nylon	GIII-01-TD-FA#07
12	Tapa de dirección	1	Nylon	GIII-01-TD-FA#08
13	Soporte superior de actuador	2	Aluminio 2024-T3 e=1/8"	GIII-01-TD-FA#09
14	Perno Allen 5/16"x2"	2	Acero G8	GIII-01-TD-CO#04
15	Perno hex 3/16"x 1 3/4"	2	Acero G8	GIII-01-TD-CO#05
16	Perno Allen 5/16-24 x 3 3/4"	2	Acero G8	GIII-01-TD-CO#06
17	Perno hex 3/16"x 1 1/2"	4	Acero G8	GIII-01-TD-CO#07
18	Perno hex 3/16"x2"	1	Acero G8	GIII-01-TD-CO#08
19	Tuerca de presión 3/16"	7	Acero G8	GIII-01-TD-CO#09
20	Arandela plana 3/16"	14	Acero G8	GIII-01-TD-CO#10
21	Arandela plana 5/16"	10	Acero G8	GIII-01-TD-CO#11
22	Tuerca da presión 5/16"	4	Acero G8	GIII-01-TD-CO#12
23	Tubo buje	1	Nylon	GIII-01-TD-FA#10
24	Arandela inferior	1	Nylon	GIII-01-TD-FA#11
25	Seguro Ø3/16"x 1 3/8"	1	Acero muelle	GIII-01-TD-CO#13
26	Placa de sujeción	2	Aluminio 2024-T3 e=0.7mm	GIII-01-TD-FA#12

Las partes con las que se ensamblara el tren de aterrizaje se detallan en forma gráfica en la Tabla 8.




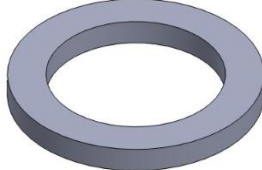

Tabla 8. Descripción gráfica de las partes del tren de aterrizaje delantero o tren de dirección

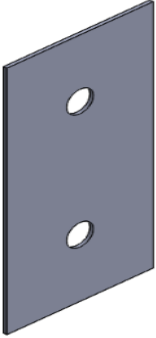
CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-TD-CO#01	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01	Rueda Neumática 6"x2"	
GIII-01-TD-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-01 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-01 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-01	Soporte lateral de rueda	
GIII-01-TD-FA#02	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-02	Separador de actuador	
GIII-01-TD-FA#03	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-03 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-03 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-03 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-03	Separador de rueda	

<p>GIII-01-TD-CO#02</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Actuador</p>	
<p>GIII-01-TD-FA#04</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-04 Procesos N° 1,2,3,4 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-04</p>	<p>Cuerpo principal</p>	
<p>GIII-01-TD-FA#05</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-05 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-05 Procesos N° 1,2 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-05</p>	<p>Base de dirección</p>	
<p>GIII-01-TD-CO#03</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Rodamiento MT-3000 Ø int=1"</p>	
<p>GIII-01-TD-FA#13</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-13 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-13 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-13 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-13 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-13</p>	<p>Buje de dirección</p>	

<p>GIII-01-TD-FA#06</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-06 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-06 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-06 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-06 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-06</p>	<p>Soporte de dirección</p>	
<p>GIII-01-TD-FA#07</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-07 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-07 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-07 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-07 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-07</p>	<p>Arandela superior</p>	
<p>GIII-01-TD-FA#08</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-08 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-08 Procesos N° 1,2 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-08 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-08 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-08</p>	<p>Tapa de dirección</p>	
<p>GIII-01-TD-FA#09</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-09 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-09 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-09</p>	<p>Soporte superior de actuador</p>	
<p>GIII-01-TD-CO#04</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Perno Allen 5/16"x2"</p>	
<p>GIII-01-TD-CO#05</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Perno Hex 3/16"x 1 3/4"</p>	

<p>GIII-01-TD-CO#06</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Perno Allen 5/16-24 x 3 3/4"</p>	
<p>GIII-01-TD-CO#07</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Perno hex 3/16"x 1 1/2"</p>	
<p>GIII-01-TD-CO#08</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Perno hex 3/16"x2"</p>	
<p>GIII-01-TD-CO#09</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Tuerca de presión 3/16"</p>	
<p>GIII-01-TD-CO#10</p>	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01</p>	<p>Arandela plana 3/16"</p>	

GIII-01-TD-CO#11	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01	Arandela plana 5/16"	
GIII-01-TD-CO#12	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01	Tuerca da presión 5/16"	
GIII-01-TD-FA#10	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-10 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-10 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-10 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-10	Tubo buje	
GIII-01-TD-FA#11	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-11 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-11 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-11 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-11 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-11	Arandela inferior	
GIII-01-TD-CO#13	Orden de Pedido (OP) GIII-01-TD-OP-01	Seguro Ø3/16"x 1 3/8"	

<p>GIII-01-TD-FA#12</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-OT-12 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-12 Procesos N° 1,2 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-12 Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-12 Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-12</p>	<p>Placa de sujeción</p>	
-------------------------	--	--------------------------	---

El siguiente paso dentro del proceso de fabricación de esta sección del UAV “Gavilán III” es el ensamblado con cada una de las partes que anteriormente se mencionó, el proceso que se debe llevar a cabo se enlista en el diagrama de la Tabla 10. Adicionalmente para llevarlo a cabo este proceso se requiere la documentación mencionada en la Tabla 9, dando cumplimiento a cada una de ellas para llevar el registro de control documentado, necesario en cada una de las operaciones realizadas y del trabajo del personal a cargo de la misma.

Una de las operaciones en la cuales se deben tomar muchas precauciones es el apriete de cada una de las piezas que conforman esta parte, ya que un inadecuado apriete puede ocasionar que no funcione correctamente este sistema, produciéndose fijación de los elementos móviles con demasiado apriete, juego y desarme de los componentes con poco ajuste, produciéndose fallos en el adecuado funcionamiento del sistema de amortiguación y dirección que en este se instala, el personal a cargo del proceso debe tener la capacidad de producir esta parte del UAV de manera que garantice que su funcionamiento sea el correcto.

La lubricación de las partes móviles dentro de los sistemas debe ser frecuente, realizado por personal calificado que garantice su conocimiento en lo que se refiere al adecuado proceso de selección del lubricante idóneo para las características funcionales de las partes involucradas con el fin de garantizar la correcta movilidad de los componentes de este subensamble ya que esta forma se ayuda al buen funcionamiento del sistema antes mencionado, con esto aseguramos y certificamos que el desempeño de los componentes sea el adecuado durante su tiempo de tenga en operación.

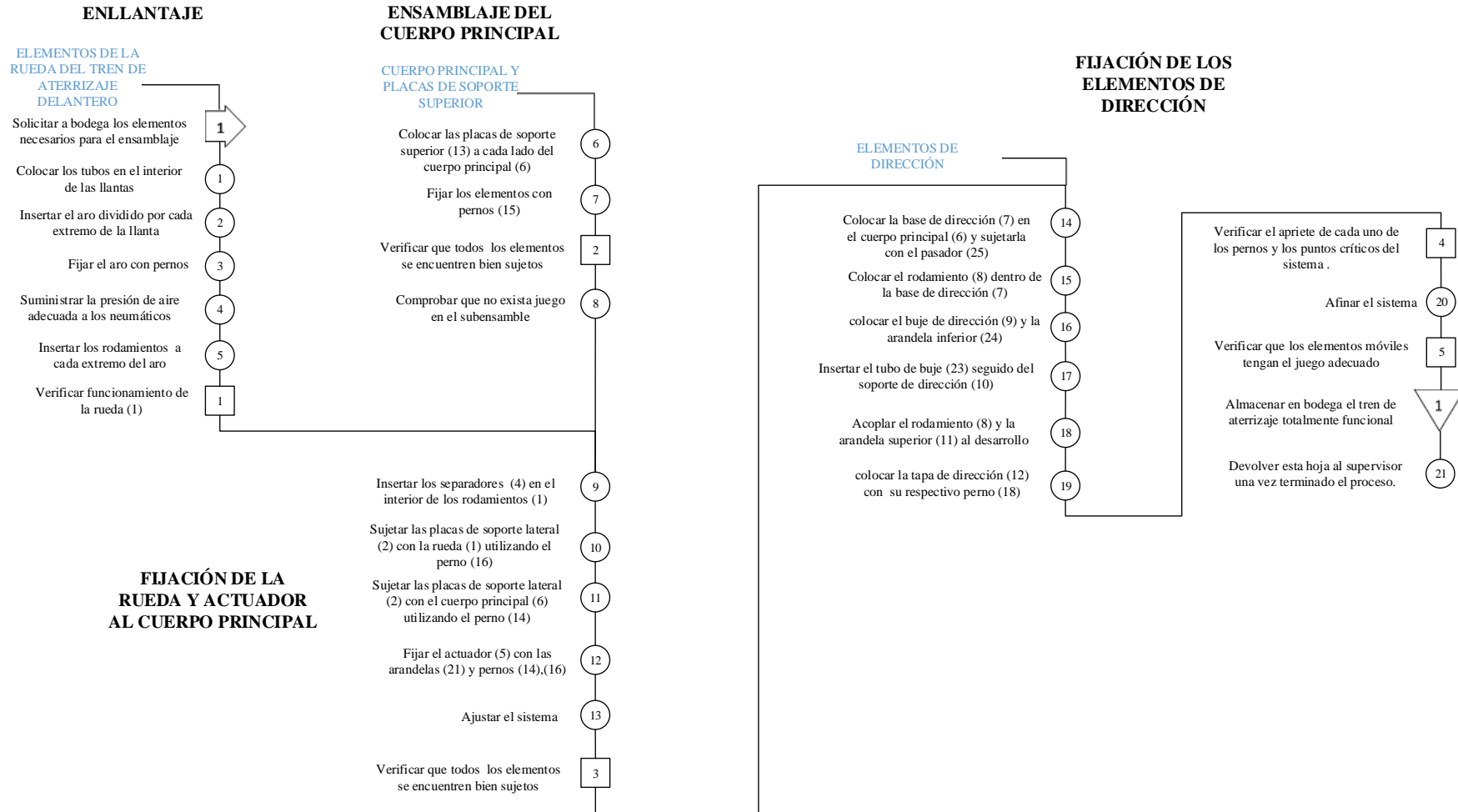
Tabla 9. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del tren de aterrizaje principal

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-TD-OP-01	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-TD-OE-01	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-TD-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-TD-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-TD-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-TD-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizo correctamente

El siguiente proceso después de haber dado cumplimiento con toda la documentación anteriormente mencionada, en especial con el Control de Calidad (GIII-01-TD-CC-EF) que corrobora el correcto proceso de fabricación de la parte de la aeronave, es el de establecer la codificación de la parte construida, en donde se designa el nombre de la sección a la que pertenece que en este caso es el Tren de Aterrizaje Delantero o Tren de Dirección y se le designa el código (GIII-01-TD-FA#EF) que corresponde al ensamble final, para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV “Gavilán III”.

Con la designación de los códigos de cada parte se hace más fácil el proceso de ensamble final, ya que la documentación establecida para cada proceso hace que se pueda diagnosticar falencias en el proceso, y así tomar acciones correctivas sobre el mismo, efectivizando el sistema de fabricación que se pretende establecer para la fabricación en serie de la aeronave. .

Tabla 10. Diagrama de proceso para el ensablado del tren de aterrizaje delantero o tren de dirección (GIII-01-TD-DP#EF)



Alas (AL)

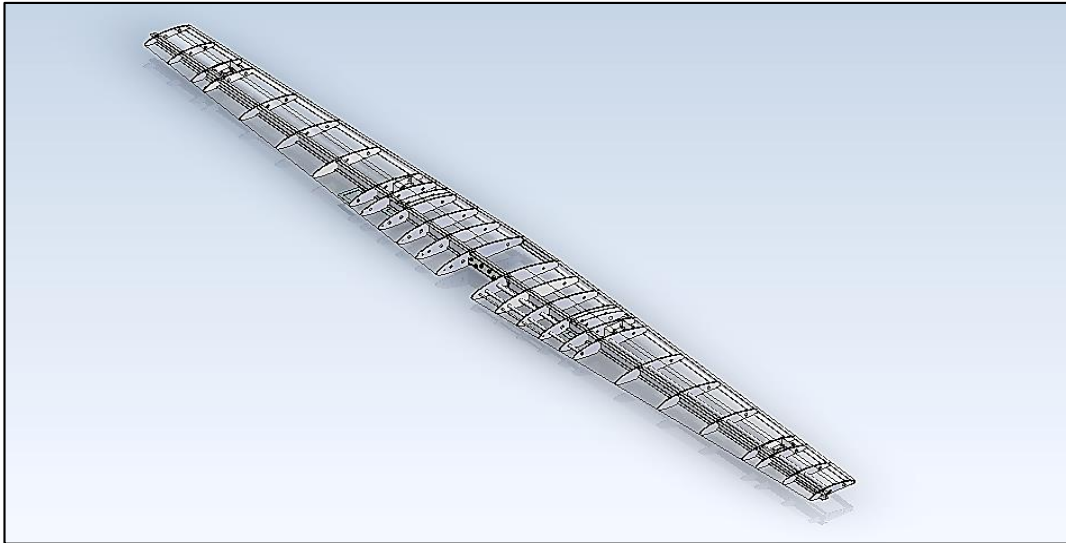


Fig. 17: Alas (GIII-01-AL-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

El ala es el principal componente de un avión, su principal función es asegurar la sustentación, que compensa al peso. Esto hace que el avión pueda mantener un vuelo estable. Pero al ser una estructura bastante grande, la evolución tecnológica de los aviones ha hecho que adquiera una serie de nuevas funciones aparte de mantener el vuelo. El ala es diseñada basándose en criterios de actuaciones en vuelo, es decir la velocidad de diseño, el coeficiente de planeo, la carga útil, la maniobrabilidad del avión, todo ello implica consideraciones de diseño estructural y finalmente factores de diseño del UAV que se precisaron anteriormente (por ejemplo, donde poner un sistema u otro).

Está formado por una estructura muy fuerte estructuralmente, compuesta por un perfil aerodinámico o perfil alar envolviendo a uno o más largueros y que es capaz de generar una diferencia de presiones entre su cara superior (extradós) y su cara inferior (intradós) al desplazarse por el aire lo que produce la fuerza ascendente de sustentación que mantiene al avión en vuelo. El ala típica también utiliza el principio de acción y reacción generando una fuerza cuya componente vertical contrarresta al peso. Adicionalmente se debe recalcar que los componentes que intervienen en el proceso de construcción de las alas deben ser de consistencia rígida pero de bajo peso, por lo que la utilización de materiales compuestos como la fibra de carbono, fibra de vidrio son los empleados, ya que cumplen con estas y demás características necesarias, como se muestra en la Fig. 17.

Las alas constan de 64 partes, 32 por lado, algunas formando subensambles y 5 que sirven para el proceso de ensamblaje las cuales se detallan en la Tabla 11.

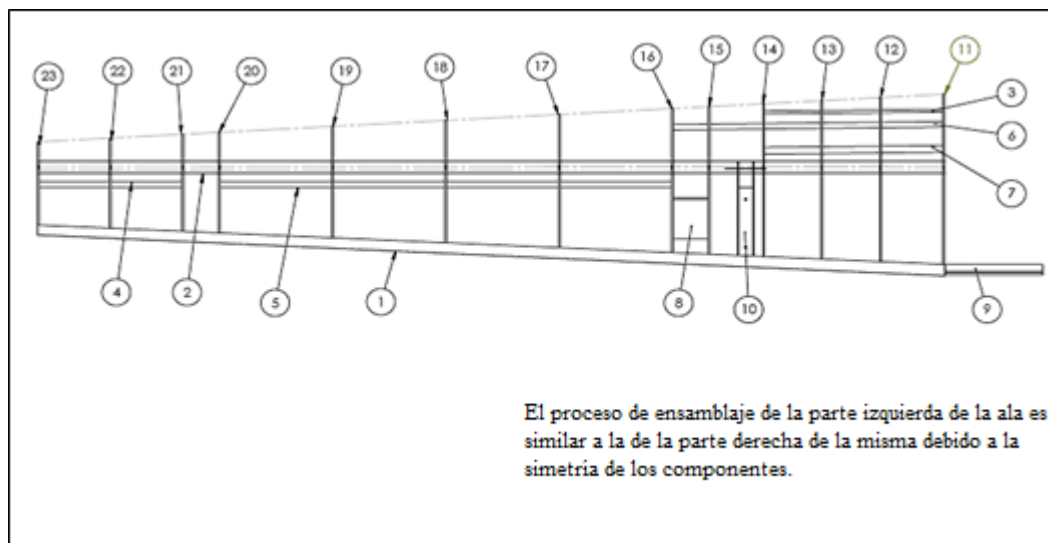


Fig. 18: Parte izquierda de las alas (GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

Debido a la simetría que presenta el UAV “Gavilán III” en su diseño se puede hacer regencia a solo un lado del mismo ya que el otro tiene las mismas características que su simétrico, como se puede apreciar en la Fig. 18.



Tabla 11. Lista de partes de las alas




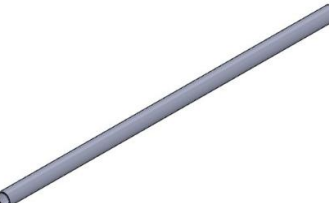

N.º	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Viga secundaria	1	Fibra de carbono	GIII-01-AL-FA#E1
2	Viga principal	2	Fibra de carbono	GIII-01-AL-FA#E2
3	Tubo de Ø10 ; L=623mm	2	Aluminio	GIII-01-AL-FA#05
4	Tubo de Ø19 ; L=500mm	2	Aluminio	GIII-01-AL-FA#06
5	Tubo de Ø19 ; L=1553mm	2	Aluminio	GIII-01-AL-FA#07
6	Tubo de Ø20 ; L=935mm	2	Aluminio	GIII-01-AL-FA#08
7	Tubo de Ø25,4 ; L=623mm	2	Aluminio	GIII-01-AL-FA#09
8	Caja de servos	2	Varios	GIII-01-AL-FA#10
9	Nylon de sujeción de alas	2	Nylon	GIII-01-AL-FA#11
10	Soporte del boom (JIG)	2	Aluminio	GIII-01-AL-FA#E3
11	Costilla 1	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#18
12	Costilla 2	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#19
13	Costilla 3	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#20

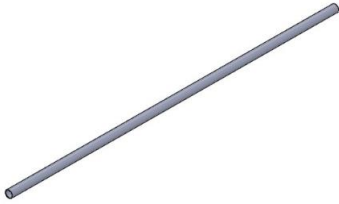
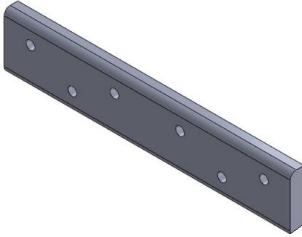
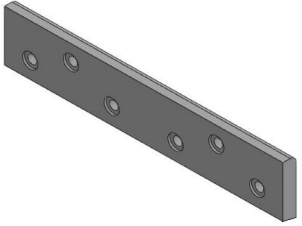
14	Costilla 4	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#21
15	Costilla 5	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#22
16	Costilla 6	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#23
17	Costilla 7	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#24
18	Costilla 8	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#25
19	Costilla 9	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#26
20	Costilla 10	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#27
21	Costilla 11	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#28
22	Costilla 12	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#29
23	Costilla 13	2	Honeycomb	GIII-01-AL-FA#30
24	Piel	2	Fibra de carbono	GIII-01-AL-FA#31
25	Alza posterior	1	Materiales compuestos	GIII-01-AL-FA#32
26	Refuerzo 1	1	Materiales compuestos	GIII-01-AL-FA#33
27	Refuerzo 2	1	Materiales compuestos	GIII-01-AL-FA#34

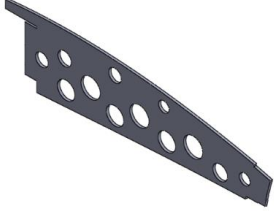
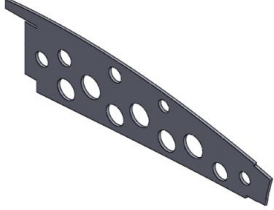
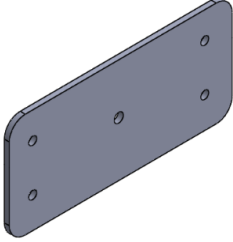
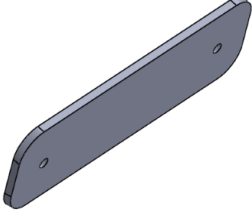
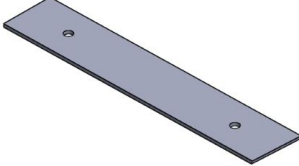
Las partes con las que se ensamblara las alas se detallan en forma gráfica en la Tabla 12.

Tabla 12. Descripción gráfica de las alas

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-AL-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-01 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-01 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-01	Vigas secundaria	
GIII-01-AL-FA#02	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-02	Vigas secundaria	

GIII-01-AL-FA#03	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-03 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-03 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-03 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-03</p>	Viga principal	
GIII-01-AL-FA#04	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-04</p>	Viga principal	
GIII-01-AL-FA#05	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-05</p>	Tubo de Ø10 ; L=623mm	
GIII-01-AL-FA#06	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-05</p>	Tubo de Ø19 ; L=500mm	
GIII-01-AL-FA#07	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-05</p>	Tubo de Ø19 ; L=1553mm	


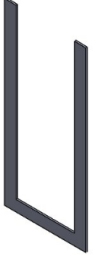
GIII-01-AL-FA#08	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-05</p>	Tubo de Ø20 ; L=935mm	
GIII-01-AL-FA#09	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-05</p>	Tubo de Ø25,4 ; L=623mm	
GIII-01-AL-FA#10	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-05 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-05 Procesos N° 1,2,3 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-06 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-06-07-08-09 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-06</p>	Caja de servos	
GIII-01-AL-FA#11	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-06 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-06 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-07 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-10 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-07</p>	Nylon de sujeción de alas	
GIII-01-AL-FA#12	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-06 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-06 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-07 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-10 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-07</p>	Nylon de sujeción de alas	

GIII-01-AL-FA#13	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-11,12,13,14 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	JIG (costillas)	
GIII-01-AL-FA#14	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-11,12,13,14 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	JIG (costillas)	
GIII-01-AL-FA#15	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-11,12,13,14 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	JIG (placas)	
GIII-01-AL-FA#16	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-11,12,13,14 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	JIG (placas)	
GIII-01-AL-FA#17	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-07 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-07 Procesos N° 1,2,3,4 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-08 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-11-12-13-14 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	JIG(placas)	

GIII-01-AL-FA#18	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-15 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 1	
GIII-01-AL-FA#19	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-16 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 2	
GIII-01-AL-FA#20	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-17 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 3	
GIII-01-AL-FA#21	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-18 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 4	
GIII-01-AL-FA#22	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-19 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 5	

GIII-01-AL-FA#23	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-20 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 6	
GIII-01-AL-FA#24	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-21 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 7	
GIII-01-AL-FA#25	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-22 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 8	
GIII-01-AL-FA#26	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-23 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 9	
GIII-01-AL-FA#27	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-24 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08</p>	Costilla 10	

GIII-01-AL-FA#28	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-25 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08	Costilla 11	
GIII-01-AL-FA#29	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-26 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08	Costilla 12	
GIII-01-AL-FA#30	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-08-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-08-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-27 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08	Costilla 13	
GIII-01-AL-FA#31	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-11 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-11 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-12 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-33 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-12	Piel	
GIII-01-AL-FA#32	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-12 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-12 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-13 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-34 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-13	Alza posterior	

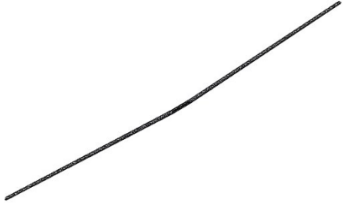


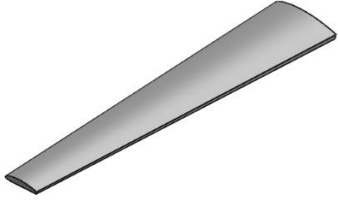

GIII-01-AL-FA#33	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-12 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-12 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-13 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-35 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-13	Refuerzo 1	
GIII-01-AL-FA#34	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-12 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-12 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-13 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-36 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-13	Refuerzo 2	

Esta sección del UAV “Gavilán III”, que corresponde a las alas consta de varios subensambles, los cuales permiten que el ensamble final se lleve a cabo, el listado de las mismas se detallan en la Tabla 13, en la cual también se detalla la documentación que se requiere para cada subensamble.

Las ventajas que involucra fabricar varios subensambles es que se pueden construir en forma simultánea a los demás procesos, optimizando los recursos existentes, reduciendo el tiempo de construcción del mismo, pudiendo llevar un control de calidad a cada subensamble con lo seguimos garantizando que el procesos de producción se lo realice cumpliendo los estándares de calidad establecidos, una vez realizados los subensambles se etiquetan con el código designado, y se guardan en la bodega del hangar, hasta que se los requiera para el ensamble final de la parte.

Algunos de los subensambles son sencillos como los de las vigas que cada una consta de dos partes, una derecha y una izquierda, las cuales se unen mediante elementos de fijación como, tornillos, pernos o pegamentos; pero existen también subensambles complicados como en el caso del JIG en el cual además de los procesos de fabricación convencionales utiliza un molde para ubicar correctamente los elementos que lo conforman y así poder fijarlos antes de proceder al proceso de juntura mediante cordones de soldadura, esto hace notar nuevamente que cada uno de los subensambles tienen que cumplir con los estándares de calidad necesarios para que su funcionamiento sea el adecuado dentro de la parte a la pertenece.

Tabla 13. Descripción gráfica de los subensambles de las alas

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-AL-FA#E1	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-01-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-01-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-01-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-01-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-01-02	Viga secundaria	
GIII-01-AL-FA#02	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-03 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-03-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-03-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-03-04	Viga principal	
GIII-01-AL-FA#E3	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-07 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-07 Procesos N° 1,2,3,4 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-08 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-11-12-13-14 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-08	JIG	
N/A	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-10 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-10 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-09-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-32 Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-11	Molde para piel de alas	
GIII-01-AL-FA#E4	Orden de Trabajo (OP) GIII-01-AL-OP-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-OT-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-EF	Ensamble final de alas	

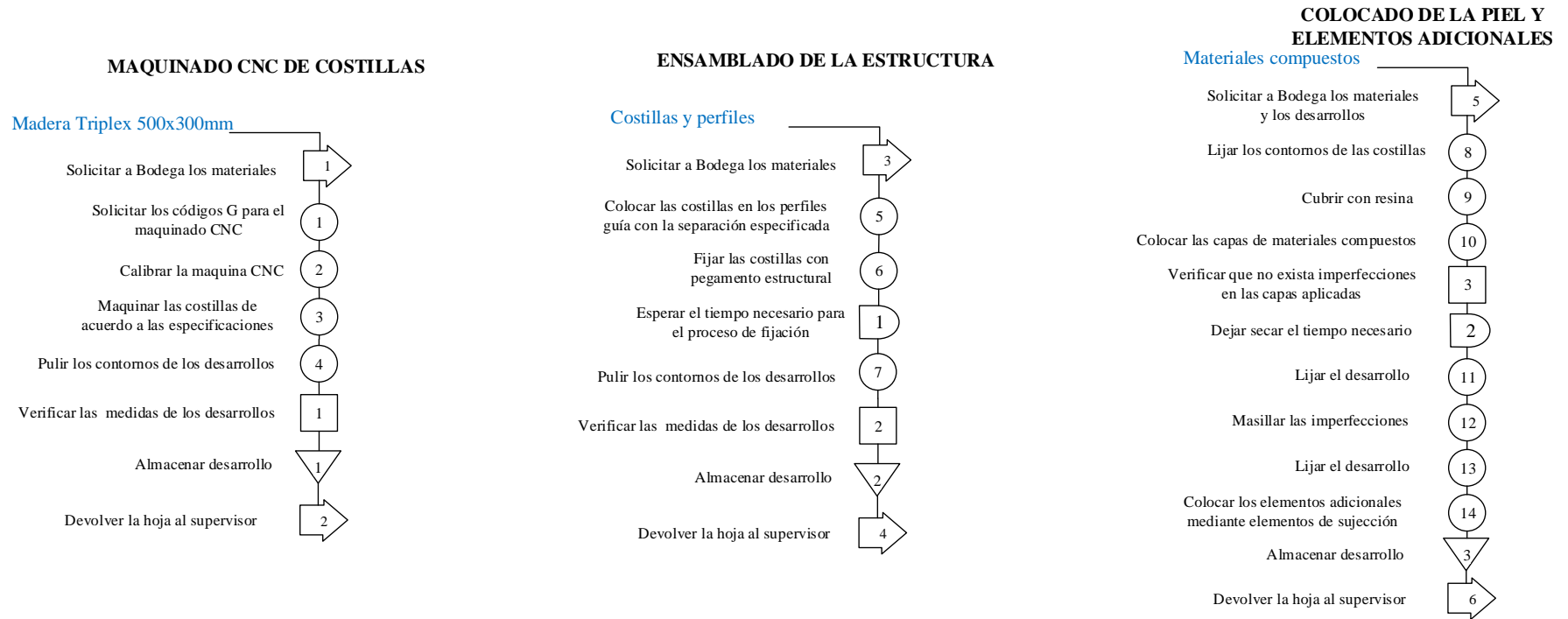
Continuando con el levantamiento de datos de los procesos operativos de la construcción del UAV, el siguiente paso del proceso de fabricación de las alas del UAV “Gavilán III” es el ensamblado final con cada una de las partes y subensambles que anteriormente se mencionaron y que se detallan en la Tabla 13, para lo cual se requiere la documentación descrita en la Tabla 14.

Tabla 14. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado de las alas

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-AL-OP-EF	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-AL-OE-EF	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-AL-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-AL-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-AL-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-AL-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizó correctamente

El subsecuente paso después de haber dado cumplimiento con toda la documentación establecida en el cuadro anterior, en especial con el control de calidad final (GIII-01-AL-CC-EF) que corrobora el correcto proceso de fabricación, ya que el cumplimiento del mismo es parte notable del proceso, debemos también hacer referencia a la utilización de los diagramas de procesos y los planos adjuntos los cuales detallan las medidas y ubicaciones de cada una de las partes que lo conforman, posteriormente se procede a designar el nombre de la sección que se denomina alas y se le designa el código (GIII-01-AL-FA#EF) que corresponde al ensamble final para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV.

Tabla 15. Diagrama de proceso para el ensamblado de las alas (GIII-01-TD-DP#EF)



Alerón 1(A1)

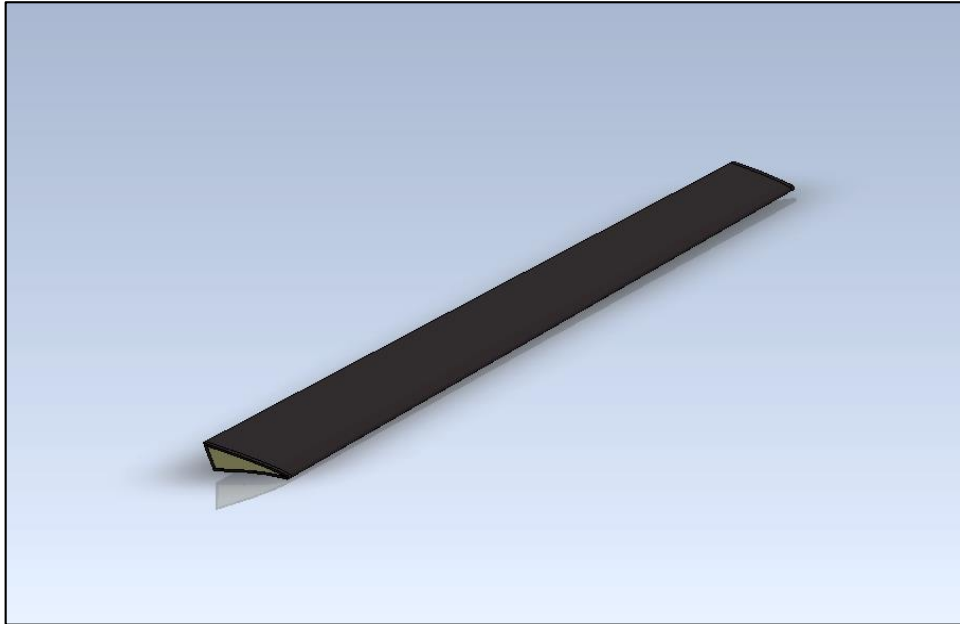


Fig. 19: Alerón 1(GIII-01-A1-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

Los alerones, en el campo de la aeronáutica, son unas superficies de mando y control que se encuentran en los extremos de las alas de los aviones y su misión es llevar a cabo los virajes del avión a ambos lados a través de un movimiento de alabeo.

El alerón está diseñado con una cara recta y una cara curva, o con ambas caras curvas pero con una de ellas de mayor desarrollo o longitud, de modo que el aire que pase por la curva lo tenga que hacer más rápido que el de la cara recta. Esto, de acuerdo con el principio de Bernoulli, genera una caída de presión en la cara curva y, en consecuencia, una fuerza debida a la succión.

Se encuentran situados en el borde trasero de ambas alas, cerca de las puntas. Su función es inclinar el avión en torno a su eje longitudinal “X”, con el fin de levantar un ala más que la otra, sobre todo al hacer un giro para cambiar la dirección. Esta inclinación la ejecuta el sistema de navegación haciendo girar el timón o la palanca hacia la derecha o la izquierda, según se quiera inclinar las alas en un sentido o en otro. Los alerones se mueven en sentido opuesto, es decir, cuando uno sube el otro baja, como se referencia en la Fig. 19.

Se debe aclarar que este elemento se lo tiene que fabricar 2 veces ya que se necesita uno derecho y uno izquierdo de forma simétrica.

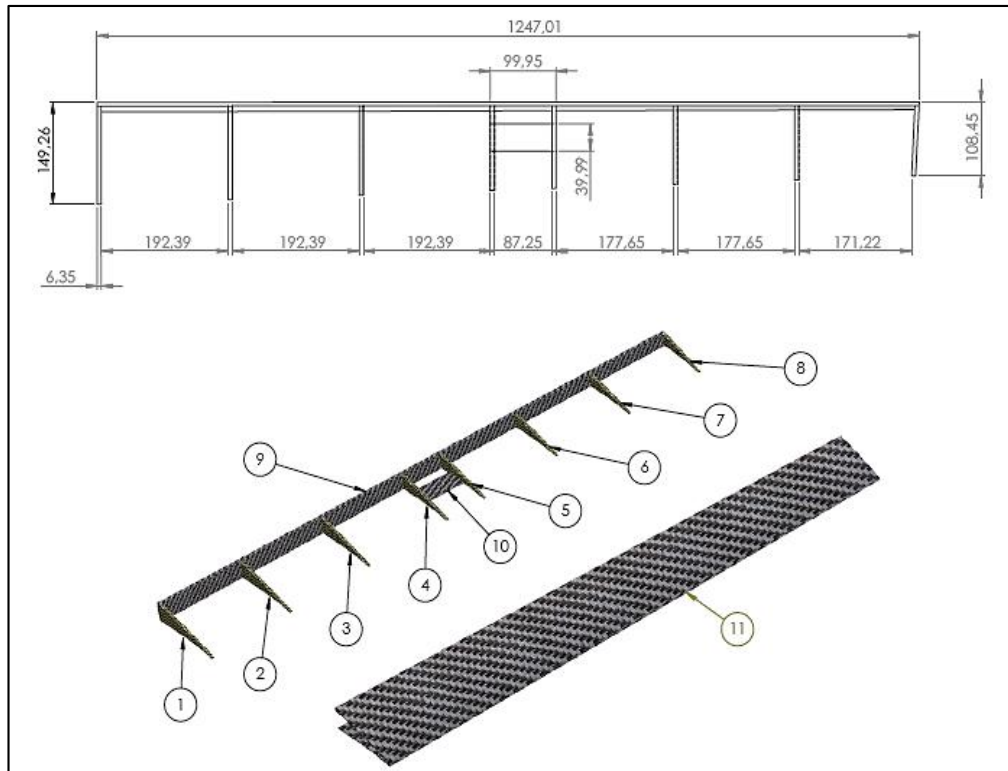


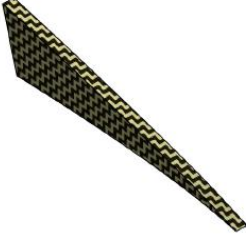
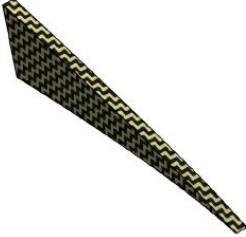



Fig. 20: Partes del alerón 1(GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

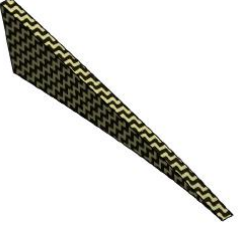
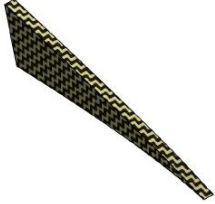



Este conjunto tiene 11 partes como se representa en la Fig. 20, las cuales se detallan en la Tabla 16, se debe mencionar también que todas las medidas descritas en las figuras se encuentran taradas en milímetros (mm).


Tabla 16. Lista de partes del alerón 1

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Costilla 1	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-FA#01
2	Costilla 2	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-FA#02
3	Costilla 3	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-FA#03
4	Costilla 4	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-FA#04
5	Costilla 5	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-FA#05
6	Costilla 6	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-FA#06
7	Costilla 7	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-CO#07
8	Costilla 8	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-CO#08
9	Soporte principal	1	Materiales compuestos	GIII-01-A1-CO#09
10	Soporte de dirección	1	Fibra de carbono	GIII-01-A1-CO#10
11	Piel de alerón	1	Fibra de carbono	GIII-01-A1-CO#11

Tabla 17. Descripción gráfica de los elementos del alerón 1 (GIII-01-A1-FA#E1)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-A1-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-01 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-02	Costilla 1	
GIII-01-A1-FA#02	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-02	Costilla 2	
GIII-01-A1-FA#03	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-03 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-02	Costilla 3	
GIII-01-A1-FA#04	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-02	Costilla 4	
GIII-01-A1-FA#05	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-02	Costilla 5	

GIII-01-A1-FA#06	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-06 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-02</p>	Costilla 6	
GIII-01-A1-FA#07	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-07 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-02</p>	Costilla 7	
GIII-01-A1-FA#08	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-08 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-02</p>	Costilla 8	
GIII-01-A1-FA#09	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-03 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-03 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-09 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-03</p>	Soporte principal	
GIII-01-A1-FA#10	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-10 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-04</p>	Soporte de dirección	

GIII-01-A1-FA#11	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-OT-05 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-OE-05 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-11 Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-05	Piel de alerón	
------------------	--	----------------	---

Permaneciendo con el levantamiento de datos de los procesos operativos de la construcción de la aeronave, el siguiente paso del proceso de fabricación del alerón 1 del UAV “Gavilán III” es el ensamblado final con cada una de las partes que anteriormente se mencionaron y que se detallan en la Tabla 17, para lo cual se requiere cumplir con la documentación descrita en la Tabla 18.

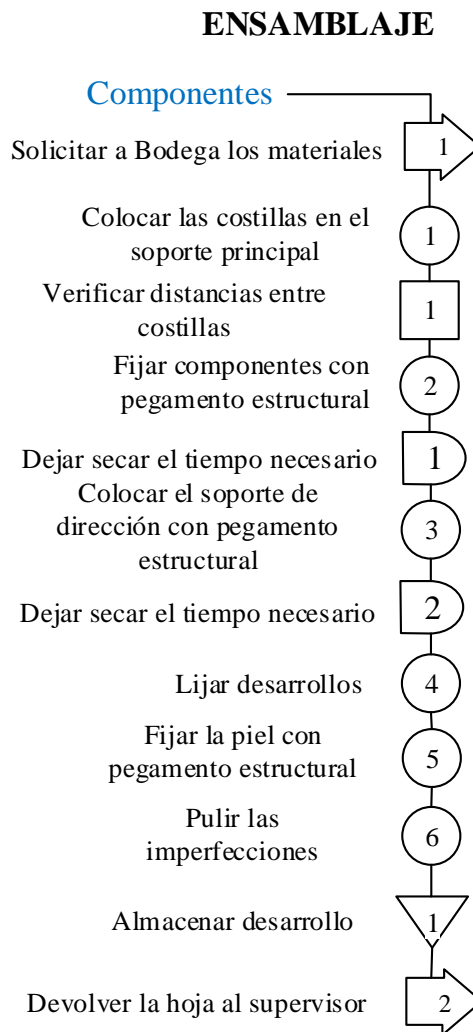
Tabla 18. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del alerón 1

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-A1-OP-EF	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-A1-OE-EF	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-A1-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-A1-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-A1-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-A1-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizó correctamente

Una vez dado cumplimiento con toda la documentación establecida en el cuadro anterior, en especial con el control de calidad final (GIII-01-A1-CC-EF) que confirma el correcto

proceso de fabricación, ya que el cumplimiento del mismo es parte notable del proceso, debemos también hacer referencia a la utilización de los diagramas de procesos y los planos adjuntos los cuales detallan las medidas y ubicaciones de cada una de las partes que lo conforman, posteriormente se procede a designar el nombre de la sección que se denomina alerón 1, detallado en la Tabla 19, se le designa el código (GIII-01-A1-FA#EF) que corresponde al ensamble final para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV.

Tabla 19. Diagrama de proceso para el ensamblado del alerón 1 (GIII-01-A1-FA#EF)



Alerón 2(A2)

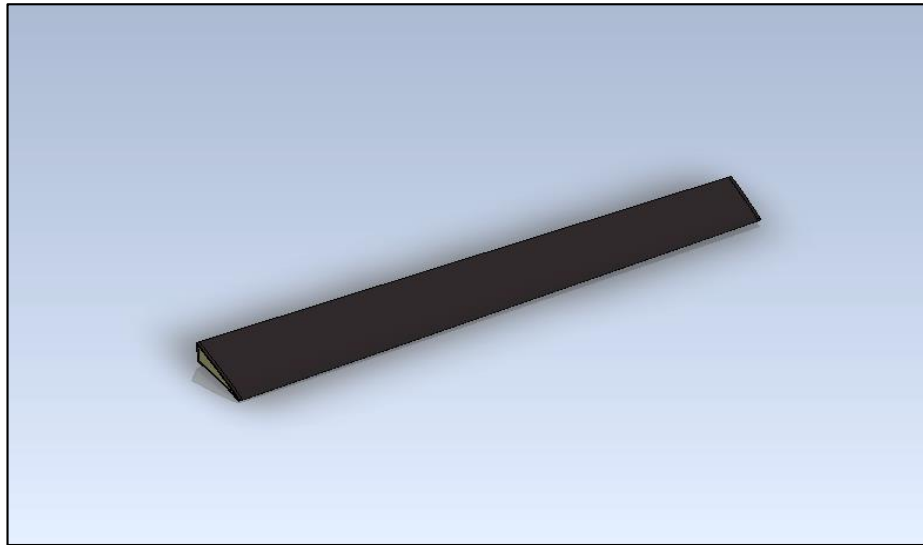


Fig. 21: Alerón 2(GIII-01-A2-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

Al igual que en el alerón 1 este elemento del UAV sirve para las mismas características que se expuso a consideración anteriormente, ya que son elementos que forman parte del sistema de direccionamiento de la aeronave y se lo representa en la Fig. 21.

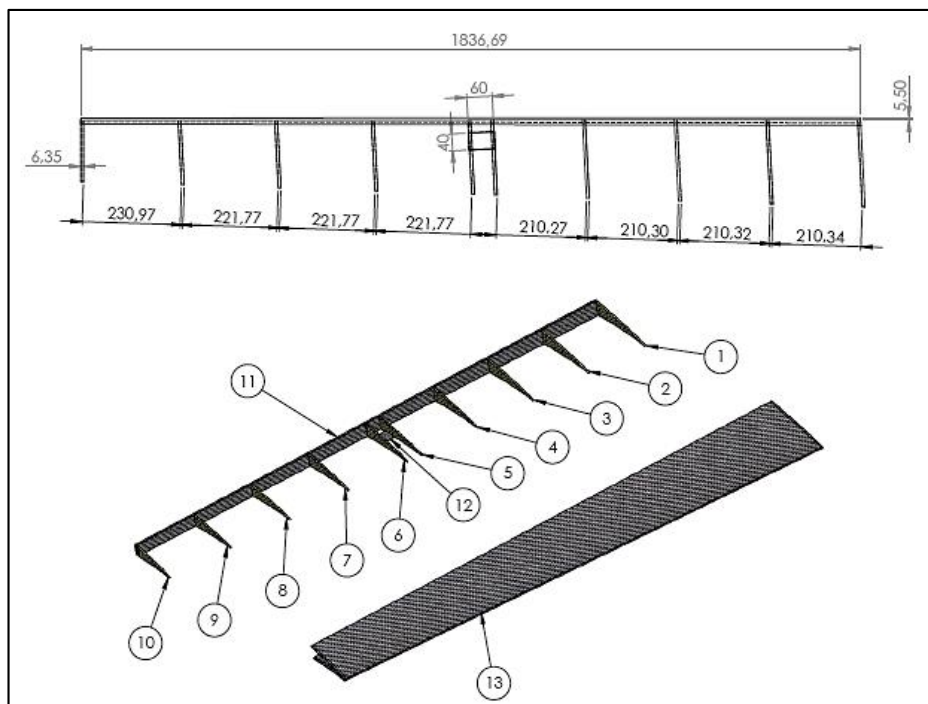


Fig. 22: Partes del alerón 2(GIII-01-A2-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

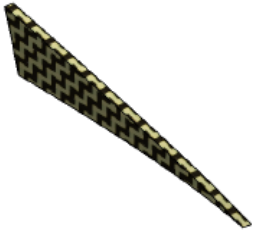
Este conjunto consta de 13 partes como lo indica la Fig. 22, las cuales se detallan en la Tabla 20, se debe recalcar que todas las medidas descritas en las figuras de las partes del UAV “Gavilán III”, son en milímetros (mm).

Tabla 20. Lista de partes del alerón 2

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Costilla 1	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#01
2	Costilla 2	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#02
3	Costilla 3	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#03
4	Costilla 4	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#04
5	Costilla 5	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#05
6	Costilla 6	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#06
7	Costilla 7	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#07
8	Costilla 8	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#08
9	Costilla 9	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#09
10	Costilla 10	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#10
11	Soporte principal	1	Materiales compuestos	GIII-01-A2-FA#11
12	Soporte de dirección	1	Fibra de carbono	GIII-01-A2-FA#12
13	Piel del alerón 2	1	Fibra de carbono	GIII-01-A2-FA#13


En la Tabla 21, se describe de forma visual los componentes que forman parte del alerón 2, además se enlista la documentación que se levanta para la fabricación de las mismas.

Tabla 21. Descripción gráfica de los elementos del alerón 2 (GIII-01-A2-FA#E1)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-A2-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-01 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02	Costilla 1	

GIII-01-A2-FA#02	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 2	
GIII-01-A2-FA#03	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-03 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 3	
GIII-01-A2-FA#04	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 4	
GIII-01-A2-FA#05	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 5	
GIII-01-A2-FA#06	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-06 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 6	

GIII-01-A2-FA#07	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-07 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 7	
GIII-01-A2-FA#08	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-08 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 8	
GIII-01-A2-FA#09	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-09 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 9	
GIII-01-A2-FA#10	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-10 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-02</p>	Costilla 10	
GIII-01-A2-FA#11	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-03 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-03 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-11 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-03</p>	Soporte principal	
GIII-01-A2-FA#12	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-12 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-04</p>	Soporte de dirección	

GIII-01-A2-FA#13	Orden de Trabajo 5OT) GIII-01-A2-OT-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-OE-05 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-13 Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-05	Piel del alerón 2	
------------------	--	-------------------	---

Al igual que con el alerón 1 del UAV “Gavilán III” el alerón 2 tiene el mismo proceso de ensamblado final con cada una de las partes que anteriormente se mencionaron y que se detallan en la Tabla 20, para lo cual se requiere cumplir con la documentación descrita en la Tabla 22.

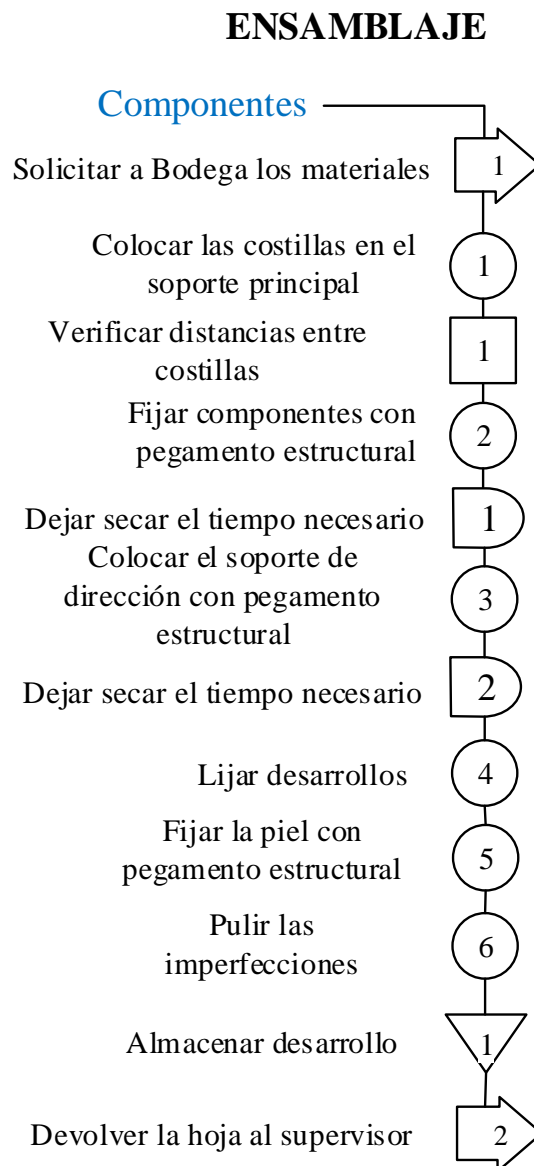
Tabla 22. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del alerón 2

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-A2-OP-EF	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-A2-OE-EF	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-A2-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-A2-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-A2-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-A2-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizó correctamente

Cumplido con la documentación establecida en el cuadro anterior, en especial con el control de calidad final (GIII-01-A2-CC-EF) que sustenta el correcto proceso de fabricación, ya que el cumplimiento del mismo garantiza el proceso, debemos también hacer referencia a la utilización de los diagramas de procesos y los planos adjuntos los cuales detallan las medidas y ubicaciones de cada una de las partes que lo conforman, el

proceso de ensamble de detalla en la Tabla 23 posteriormente se procede a designar el nombre de la sección que se denomina alerón 2 y se le designa el código (GIII-01-A2-FA#EF) que corresponde al ensamble final para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV.

Tabla 23. Diagrama de proceso para el ensamblado del alerón 2 (GIII-01-A2-DP#EF)



Boom (BO)

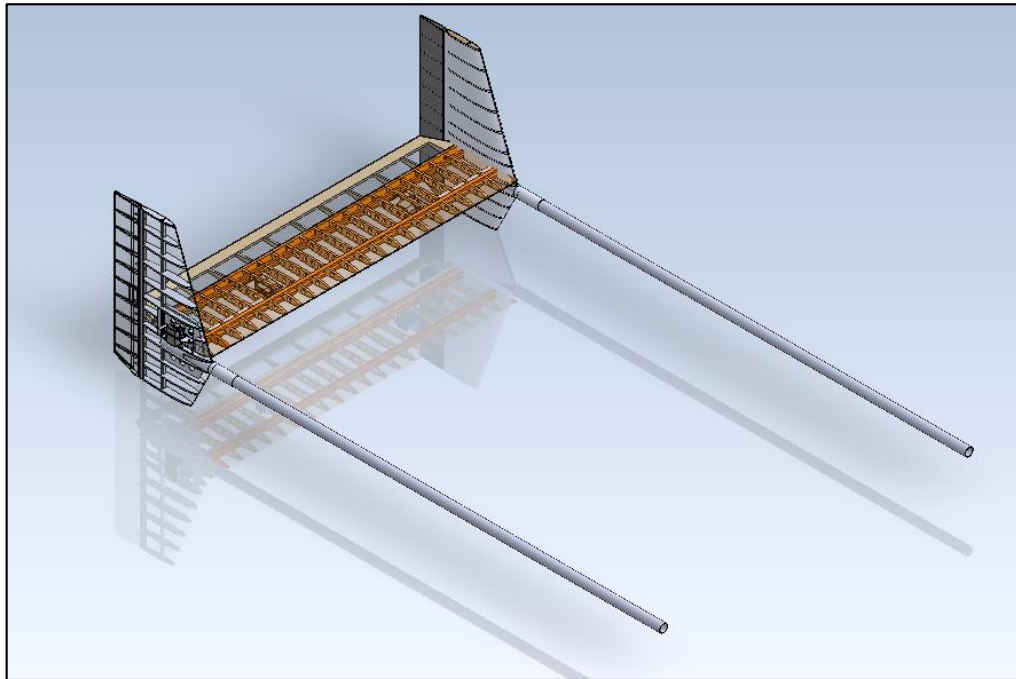


Fig. 23: Boom (GIII-01-BO-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

En el diseño del UAV “Gavilán III”, al conjunto de los estabilizadores tanto verticales como horizontales se los denomina boom, esta situado en la parte trasera de la aeronave que aseguran la estabilidad y confort del vuelo, permitiendo además su control cuando se encuentre en el aire.

El sistema que se emplea en el UAV que se produce es de configuración tipo boom con una estructura de tipo cola con dos estabilizadores verticales y uno horizontal con doble juego es decir que tiene dos alerones independientes que permite tener un mayor control sobre el UAV, como se puede apreciar en la Fig. 23.

Para el levantamiento de datos se realiza un cambio relevante ya que al boom se lo divide en dos partes, la primera, del conjunto del estabilizador vertical y la segunda con el conjunto del estabilizador horizontal, y al final se los requerirá para el ensamblaje final de la parte llamada boom, todo el proceso de levantamiento de datos cumple con todos los documentos con los que se viene trabajando, para dar cumplimiento al sistema de registro para gestionar la calidad de los procesos operativos durante su fabricación, además de realizar un control de calidad con el cual garantizamos el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos anteriormente .

Estabilizador vertical

El estabilizador vertical está situado en la cola del avión, de la misma forma que el estabilizador horizontal, en este se ubica el timón de dirección, con el cual permite el control de los desplazamientos laterales del UAV sea en tierra al momento de la carrera de despegue, en el aire y al momento del aterrizaje, es uno de los elementos indispensables para guiar la aeronave.

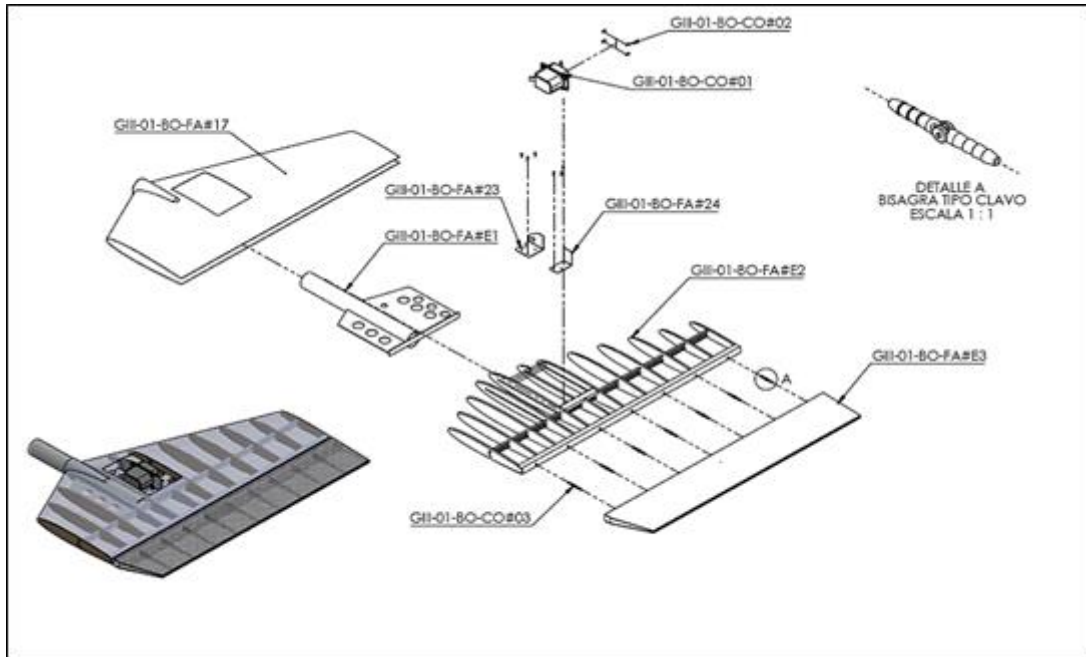


Fig. 24: Partes del estabilizador vertical izquierdo (GIII-01-BO-FA#E2) del UAV “Gavilán III”

Este conjunto consta de 9 partes con 3 subensambles como lo podemos apreciar en la Fig. 24, las cuales se detallan en la Tabla 24.

Tabla 24. Lista de partes del estabilizador vertical

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Piel estabilizador vertical	1	Fibra de carbono	GII-01-BO-FA#17
2	Soporte de aluminio del estabilizador vertical	1	Aluminio 2020-T3	GIII-01-BO-FA#E1
3	Placa de soporte de servomotor	1	Aluminio 2020-T3	GIII-01-BO-FA#23
4	Placa de soporte de servomotor	1	Aluminio 2020-T3	GIII-01-BO-FA#24
5	Estructura estabilizador vertical	1	Varios	GIII-01-BO-FA#E2
6	Flaps estabilizador vertical	1	Varios	GIII-01-BO-FA#E3
7	Servomotor Tonegawa Seiko PS050	1	Plástico	GIII-01-BO-CO#01
8	Bisagra tipo clavo	7	Plástico	GIII-01-BO-CO#03
9	Tornillos M3	10	Hierro	GIII-01-BO-CO#02

Primero establecemos los subensambles para posteriormente ensamblarlos.

Subensamble (E1): Soporte de aluminio del estabilizador vertical.

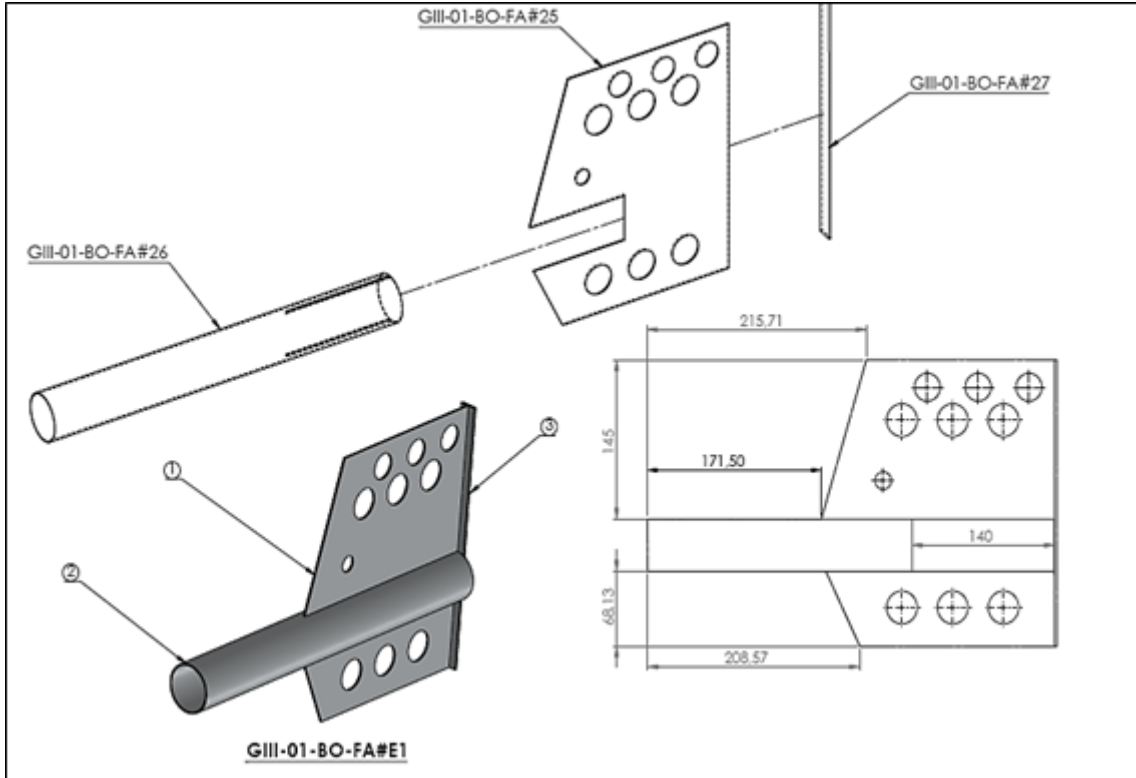


Fig. 25: Partes del subensamble 1 (GIII-01-BO-FA#E1) del UAV “Gavilán III”. Soporte de aluminio. Esta sección consta de 3 piezas de aluminio como se representa en la Fig. 25, las cuales se detallan en la Tabla 25.

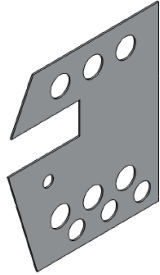

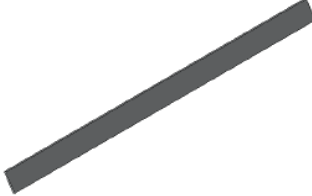
Tabla 25 Lista de partes del subensamble (GIII-01-BO-FA#E1). Soporte de aluminio

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Placa estabilizador vertical	1	Aluminio 2014-T3	GIII-01-BO-FA#25
2	Tubo de boom de cola	1	Tubo de aluminio	GIII-01-BO-FA#26
3	Placa de sujeción	1	Aluminio 2024-T3	GIII-01-BO-FA#27

Como se puede evidenciar que el estabilizador vertical consta de varias partes, fabricadas en materiales diferentes, por lo que debemos construirlos dependiendo de sus características para así poder llevar a cabo esta acción, este es el caso del soporte de aluminio del estabilizador vertical el cual para su ensamblaje necesita fijarse como muestra la (Fig. 25) mediante cordones de soldadura, este elemento es uno de los más

relevantes en esta sección ya que sirve de unión y sustento de las demás partes que conforman el estabilizador vertical del UAV “Gavilán III”

Tabla 26. Descripción gráfica de los elementos del subensamble (GIII-01-BO-FA#E1)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BO-FA#25	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-OE-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-25 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-E1	Placa estabilizador vertical	
GIII-01-BO-FA#26	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-OE-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-24 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-E1	Tubo de boom de cola	
GIII-01-BO-FA#27	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-OE-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-25 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-E1	Placa de sujeción	

Subensamble (E2): Estructura del estabilizador vertical.

Esta sección del estabilizador vertical es la encargada de mantener la rigidez y ayuda como soporte de los flaps, además sirve como punto de unión con el estabilizador horizontal, en este también se ubica el punto de unión del sistema de dirección o boom con el fuselaje, todos estos aspectos hacen que esta sección requiera un proceso de construcción muy particular, se debe poner atención a cada uno de los detalles que presenta ya que es una de las secciones que más esfuerzos concentra, y por ende el que más sufre fuerzas externas debido a que al momento de entrar en funcionamiento se

encarga de modificar el desplazamiento que lleva el UAV a una velocidad considerable por lo que tiende a deformarse, este tipo de estructura debe presentar las garantías necesarias de calidad antes de ser parte del sistema de dirección.

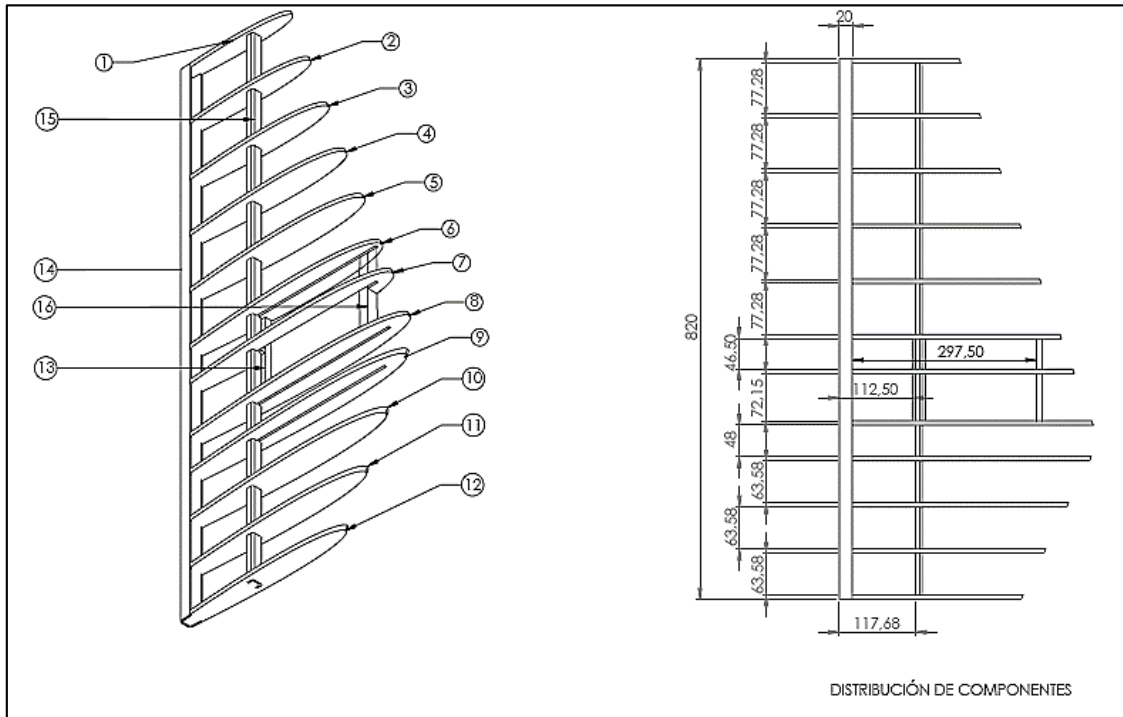


Fig. 26: Partes del subensamble 2 (GIII-01-BO-FA#E2) del UAV “Gavilán III”. Estructura del estabilizador vertical

Esta sección consta de 16 piezas como se puede apreciar en la Fig. 26, las cuales se detallan en la Tabla 27, las dimensiones expuestas en la Fig. 26, son en milímetros (mm).

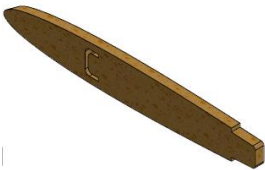
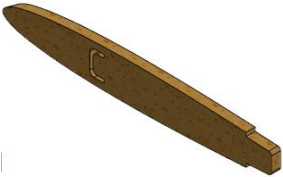
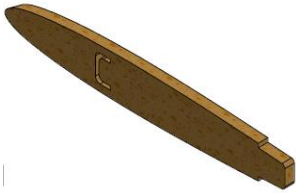
Tabla 27. Lista de partes del subensamble 2 (GIII-01-BO-FA#E2). Soporte de aluminio

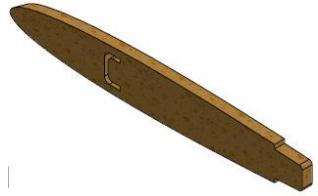
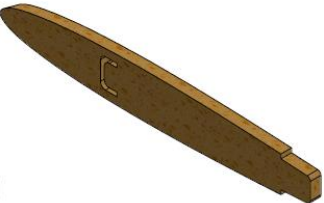
Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Costilla 1	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#01
2	Costilla 2	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#02
3	Costilla 3	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#03
4	Costilla 4	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#04
5	Costilla 5	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#05
6	Costilla 6	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#06
7	Costilla 7	1	Aluminio	GIII-01-BO-FA#07
8	Costilla 8	1	Aluminio	GIII-01-BO-FA#08
9	Costilla 9	1	Aluminio	GIII-01-BO-FA#09

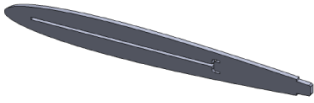
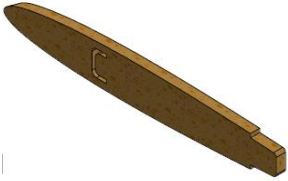
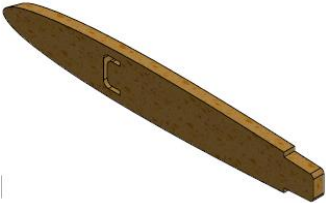
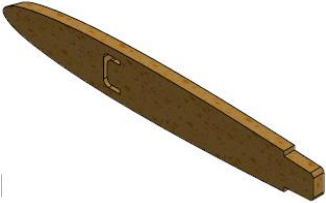

10	Costilla 10	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#10
11	Costilla 11	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#11
12	Costilla 12	1	Honey comb	GIII-01-BO-FA#12
13	Soporte 1	1	Fibra de carbón	GIII-01-BO-FA#13
14	Viga principal posterior	1	Fibra de carbón	GIII-01-BO-FA#14
15	Viga principal central	1	Fibra de carbón	GIII-01-BO-FA#15
16	Soporte 2	1	Fibra de carbón	GIII-01-BO-FA#16

En la Tabla 28, se detalla los elementos y la documentación que intervienen en el subensamble de la estructura del estabilizador vertical

Tabla N° 28 Descripción gráfica de los elementos del subensamble 2 (GIII-01-BO-FA#E2)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BO-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-01 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02	Costilla 1	
GIII-01-BO-FA#02	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02	Costilla 2	
GIII-01-BO-FA#03	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-03 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02	Costilla 3	

GIII-01-BO-FA#04	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02</p>	Costilla 4	
GIII-01-BO-FA#05	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02</p>	Costilla 5	
GIII-01-BO-FA#06	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-06 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02</p>	Costilla 6	
GIII-01-BO-FA#07	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-07 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02</p>	Costilla 7	
GIII-01-BO-FA#08	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-08 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02</p>	Costilla 8	

GIII-01-BO-FA#09	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-09 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02	Costilla 9	
GIII-01-BO-FA#10	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-10 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02	Costilla 10	
GIII-01-BO-FA#11	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-11 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02	Costilla 11	
GIII-01-BO-FA#12	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-12 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-02	Costilla 12	
GIII-01-BO-FA#13	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-03 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-13 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-03	Soporte 1	

GIII-01-BO-FA#14	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-14 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-04	Viga principal posterior	
GIII-01-BO-FA#15	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-05 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-15 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-05	Viga principal central	
GIII-01-BO-FA#16	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-06 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-06 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-16 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-06	Soporte 2	

Subensamble (E3): Flaps del estabilizador vertical.

Los flaps son la parte móvil del estabilizador vertical, estos elementos son los encargados de modificar la trayectoria que tiene el UAV, van acoplados mediante bisagras a la estructura principal y su movilidad se da gracias a un servomotor que mediante un eslabón rígido transmite el movimiento al conjunto que se moverá dependiendo del movimiento suministrado por el servomotor, con esto modifica la trayectoria del aire que pasa por el boom y permite guiar al UAV, tanto en tierra como en aire, todo este esquema se lo representa en la Fig. 27.

Para fabricar el UAV “Gavilán III”, se requieren de 2 de estos elementos uno para el estabilizador izquierdo y otro para el derecho ya que son simétricos.

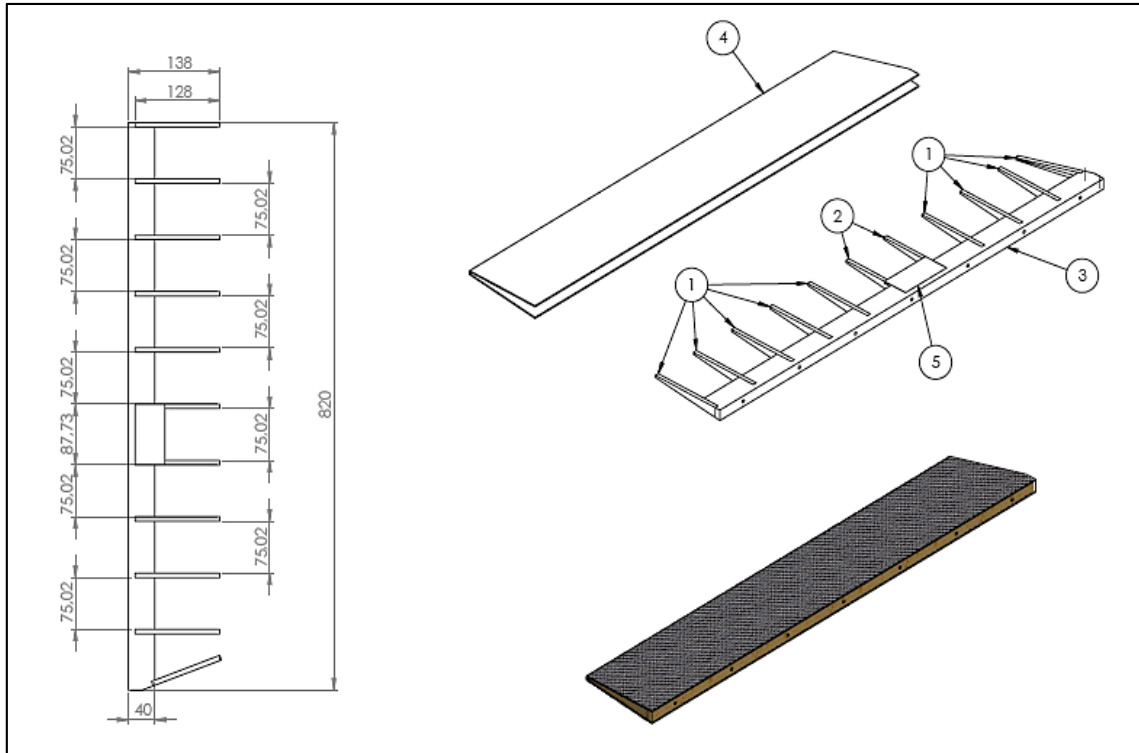


Fig. 27: Partes del subensamble 3 (GIII-01-BO-FA#E3) del UAV “Gavilán III” .Flaps del estabilizador vertical



Esta sección del estabilizador vertical consta de 14 piezas como se indica en la Fig. 27, las cuales se detallan en la Tabla 29.

Tabla 29. Lista de partes del subensamble 3 (GIII-01-BO-FA#E3). Flaps del estabilizador vertical

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Costilla 1	9	Balsa	GIII-01-BO-FA#18
2	Costilla 2	2	Balsa	GIII-01-BO-FA#19
3	Cuerpo Principal	1	Balsa	GIII-01-BO-FA#20
4	Piel	1	Fibra de Carbono	GIII-01-BO-FA#21
5	Soporte de dirección	1	Fibra de Carbono	GIII-01-BO-FA#22

En la Tabla 29, se enlistan cada uno de los componentes que forman parte de los flaps verticales del sistema de dirección de la aeronave o boom, en la tabla también se detallan los documentos que se necesitan cumplir para garantizar, que cada una de las partes fabricadas fueron producidas siguiendo los lineamientos planteados anteriormente.

Tabla 30. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 3 (GIII-01-BO-FA#E3)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BO-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-07 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-07 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-18 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-07	Costilla 1	
GIII-01-BO-FA#02	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-07 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-07 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-19 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-07	Costilla 2	
GIII-01-BO-FA#03	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-08 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-20 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-08	Cuerpo principal	
GIII-01-BO-FA#04	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-09 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-21 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-09	Piel	
GIII-01-BO-FA#05	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-10 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-10	Soporte de dirección5	

Subensamble (E4): Ensamble final del estabilizador vertical.

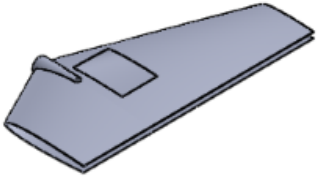
Para llevar a cabo este ensamble se necesita de los subensambles anteriormente mencionados, además de algunos elementos que son necesarios para lograr fabricar esta parte del UAV, se debe recalcar que este proceso se debe repetir para el estabilizador vertical derecho ya que es el mismo que se puso a consideración en el izquierdo, debido a la simetría que presenta la aeronave.

En la Fig. 24, donde se representan las piezas del estabilizador vertical izquierdo (GIII-01-TD-FA#EF) del UAV “Gavilán III, se detallan las partes que intervienen en el proceso de fabricación del elemento mencionado, se debe recalcar que se necesitan 2 ensambles simétricos de esta parte.

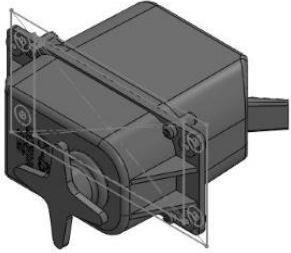
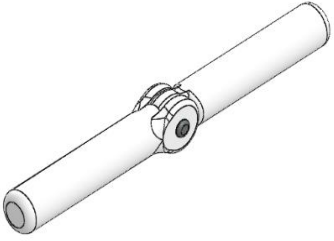

Además como menciona anteriormente en la Tabla 24, lista de partes del estabilizador vertical, que indican cada uno de los elementos que intervienen en su construcción con la cantidad de estos especificados en la misma.

El proceso que se lleva a cabo para documentar la fabricación de esta sección del UAV se lo realiza con la misma mecánica que de las partes ya mencionadas, es decir cumpliendo con cada uno de los documentos establecidos en la Tabla 31, con esto se puede llevar un registro que a futuro servirá como elemento de estudio del sistema empleado.

Tabla 31. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 4 (GIII-01-BO-FA#E4)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BO-FA#17	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-09 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-17 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-09	Piel estabilizador vertical	

GIII-01-BO-FA#E1	<p>Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-E1 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-26 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-E1</p>	Soporte de aluminio del estabilizador vertical	
GIII-01-BO-FA#23	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-10 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-09 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-23 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-10</p>	Placa de soporte de servomotor	
GIII-01-BO-FA#24	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-10 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-09 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-23 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-10</p>	Placa de soporte de servomotor	
GIII-01-BO-FA#E2	<p>Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-E2 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-27 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-E2</p>	Estructura estabilizador vertical	
GIII-01-BO-FA#E3	<p>Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-E3 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-28 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-E3</p>	Flaps estabilizador vertical	

GIII-01-BO-CO#01	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01	Servomotor Tonegawa Seiko PS050	
GIII-01-BO-CO#03	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01	Bisagra tipo clavo	
GIII-01-BO-CO#02	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01	Tornillos M3	

Subensamble (E5): Estabilizador horizontal

El estabilizador horizontal que se establece en el diseño es semejante a un ala pequeña que se sitúa en la cola de la aeronave. Existen casos, especialmente en aviones militares y rara vez en los civiles, en el caso del UAV “Gavilán III”, el estabilizador horizontal forma parte del sistema de dirección el cual como se mencionó anteriormente es de tipo estructura en una configuración “H”, es decir, dos estabilizadores verticales unidos por un estabilizador horizontal tipo puente, este consta con dos alerones independientes que ayuda a mejorar la estabilidad y maniobrabilidad del UAV como se indica en la Fig. 28.

Este sistema permite un mejor control en vuelo ya que con este sistema se estabiliza de una mejor manera la aeronave.

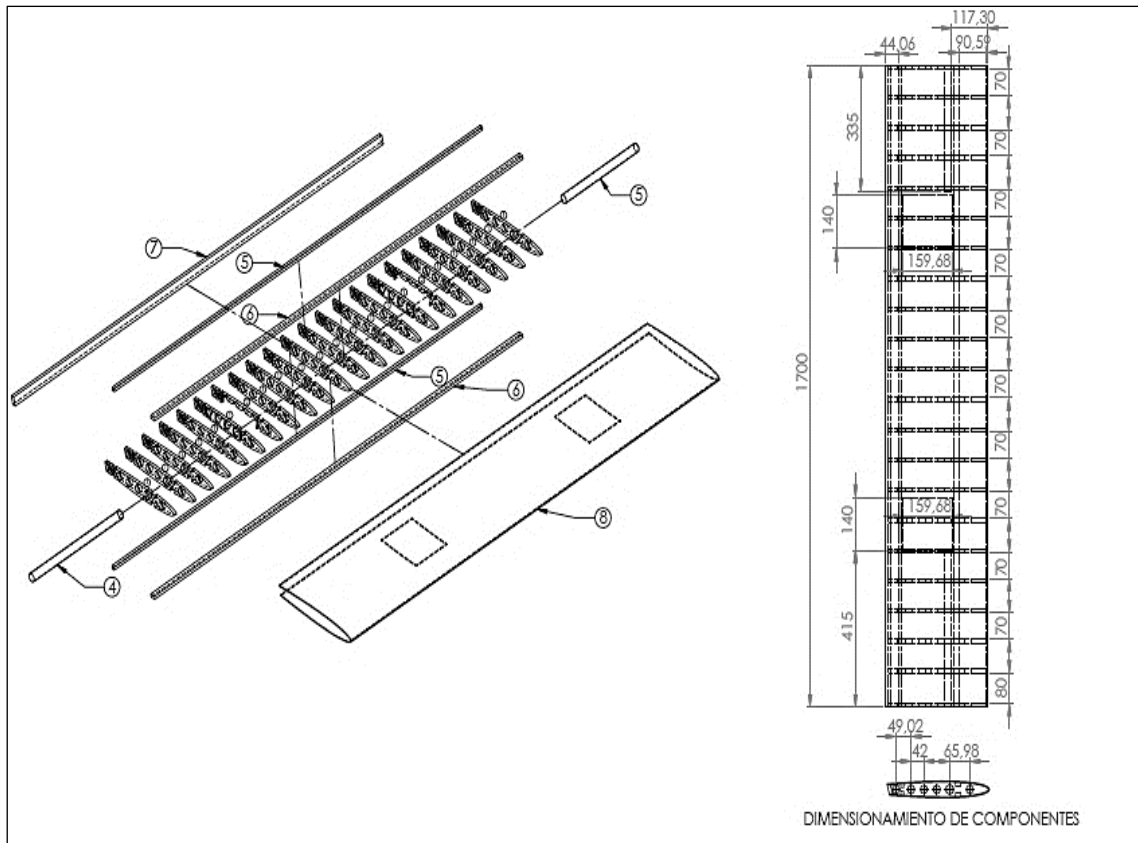


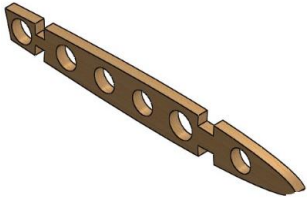
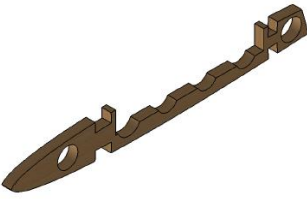

Fig. 28: Partes del estabilizador horizontal (GIII-01-BO-FA#E5) del UAV “Gavilán III”

El estabilizador horizontal consta de 30 elementos los cuales se describen en la Tabla 32, y se debe recalcar que las medidas vienen dadas en milímetros (mm).

Tabla 32. Lista de partes del subensamble 5 (GIII-01-BO-FA#E5). Estabilizador horizontal

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Costilla horizontal 1	20	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#28
2	Costilla horizontal 2	2	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#29
3	Tubo 1	1	Aluminio	GIII-01-BO-FA#30
4	Tubo 2	1	Aluminio	GIII-01-BO-FA#31
5	Viga 1	2	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#32
6	Viga 2	2	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#33
7	Viga 3	1	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#34
8	Piel del soporte horizontal	1	Fibra de Carbono	GIII-01-BO-FA#35

Tabla 33. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 5 (GIII-01-BO-FA#E5)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BO-FA#28	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-13 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-13 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-34 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-13	Costilla horizontal 1	
GIII-01-BO-FA#29	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-13 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-13 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-35 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-13	Costilla horizontal 2	
GIII-01-BO-FA#30	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-14 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-14 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-36 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-14	Tubo 1	
GIII-01-BO-FA#31	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-14 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-14 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-36 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-14	Tubo 2	
GIII-01-BO-FA#32	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-15 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-15 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-37 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-15	Viga 1	

GIII-01-BO-FA#33	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-15 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-15 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-37 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-09	Viga 2	
GIII-01-BO-FA#34	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-15 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-15 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-37 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-15	Viga 3	
GIII-01-BO-FA#35	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-17 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-17 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-38 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-17	Piel del soporte horizontal	

Subensamble (E6): Elevador del estabilizador horizontal

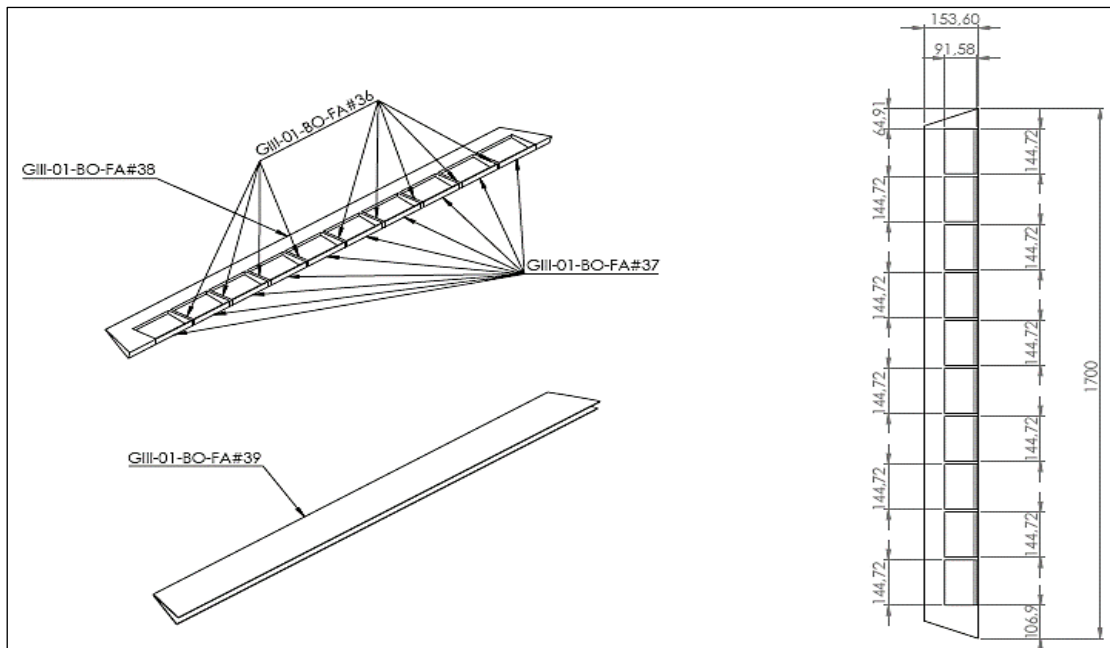


Fig. 29: Partes del elevador del estabilizador horizontal (GIII-01-BO-FA#E5) del UAV “Gavilán III”

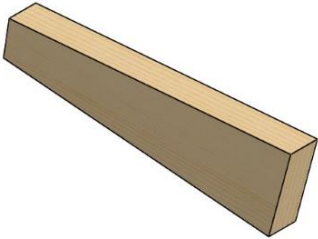
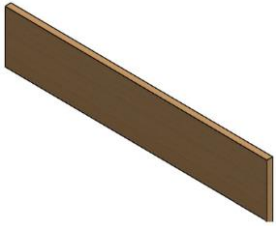

El elevador del estabilizador horizontal consta de 21 elementos como lo representa la Fig. 29, los cuales se describen en la Tabla 34.

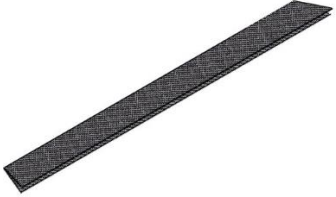
Tabla 34. Lista de partes del subensamble 6 (GIII-01-BO-FA#E6).Elevador del estabilizador horizontal

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Costillas	9	Balsa	GIII-01-BO-FA#36
2	Refuerzos	10	Balsa	GIII-01-BO-FA#37
3	Cuerpo principal	1	Balsa	GIII-01-BO-FA#38
4	Piel	1	Fibra de carbono	GIII-01-BO-FA#39

En la Tabla 35, se detallan de forma gráfica cada uno de los elementos que intervienen en el elevador del estabilizador horizontal de la aeronave.

Tabla 35. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 6 (GIII-01-BO-FA#E6)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BO-FA#36	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-18 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-18 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-39 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-18	Costillas	
GIII-01-BO-FA#37	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-18 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-18 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-40 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-18	Refuerzos	
GIII-01-BO-FA#38	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-19 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-19 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-41 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-19	Cuerpo principal	

GIII-01-BO-FA#39	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-OT-21 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-21 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-42 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-21	Piel	
------------------	--	------	---

Subensamble (E7): El ensamble total del estabilizador horizontal se lo puede apreciar gráficamente en la Fig.30, donde se muestra cómo se van a ensamblar cada una de las partes de este subensamble

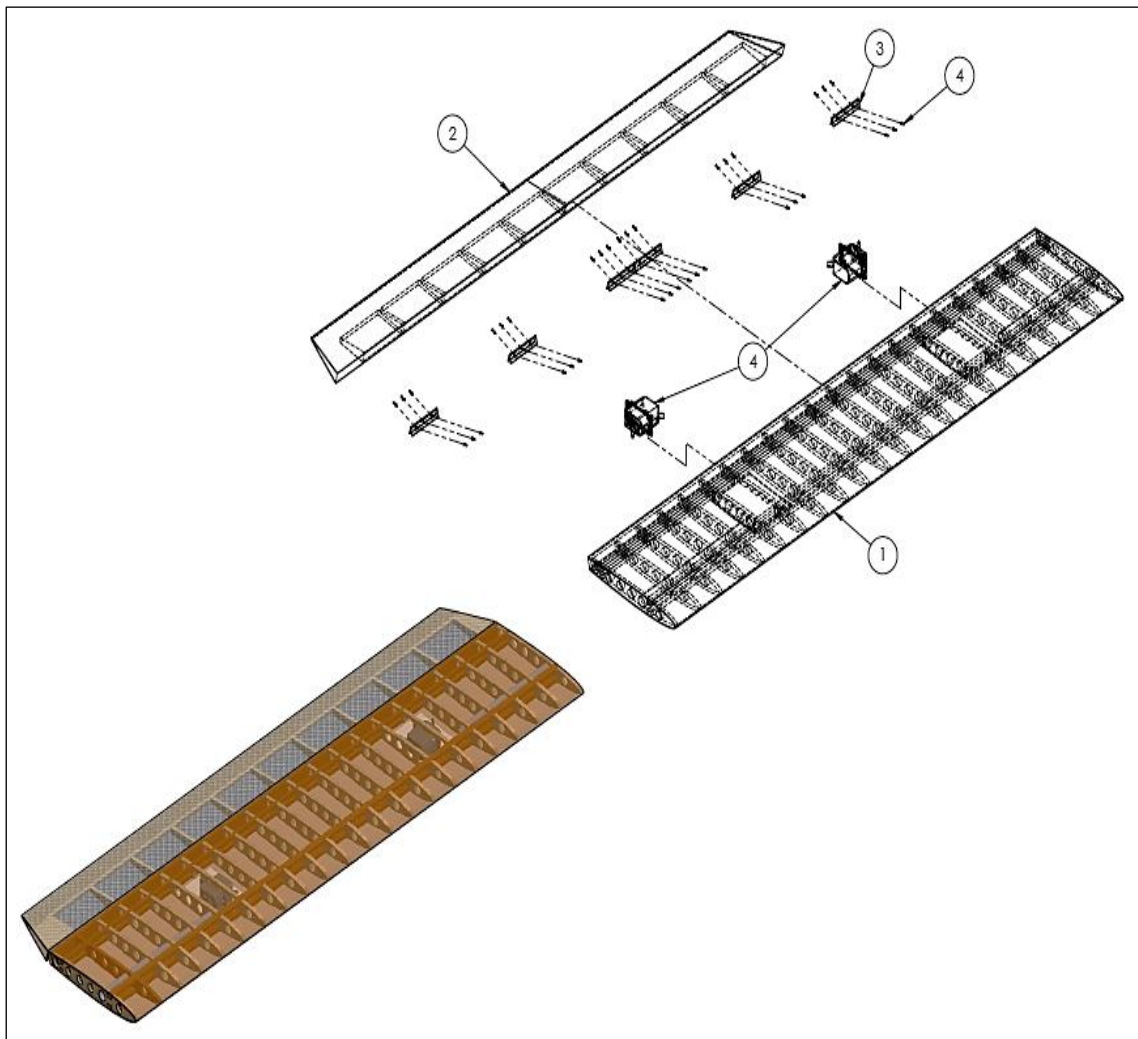


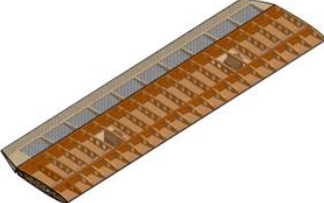

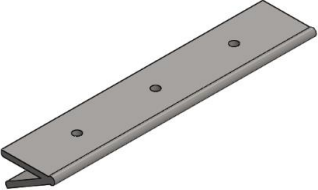
Fig. 30: Partes del ensablaje total del estabilizador horizontal (GIII-01-BO-FA#E7) del UAV “Gavilán III”

El ensamblaje total del elevador del estabilizador horizontal consta de 46 elementos los cuales se describen en la Tabla 36, y se requieren de la documentación descrita en la Tabla 37.

Tabla 36. Lista de partes del subensamble 6 (GIII-01-BO-FA#E6).Elevador del estabilizador horizontal

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Estabilizador horizontal	1	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#E5
2	Elevador	1	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#E6
3	Bisagra 100mm	6	Latón	GIII-01-BO-CO#04
4	Tornillos M3	36	Hierro	GIII-01-BO-CO#02
5	Servomotor Tonogawa Seiko PS050	2	Varios	GIII-01-BO-CO#01

Tabla 37. Descripción gráfica de los elementos del subensamble 6 (GIII-01-BO-FA#E6)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BO-FA#E5	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-E5 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-E5 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-43 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-E5	Estabilizador horizontal	
GIII-01-BO-FA#E6	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-E6 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-E6 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-44 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-E6	Elevador	
GIII-01-BO-CO#E4	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01	Bisagra 100mm	

GIII-01-BO-CO#E2	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01	Tornillos M3	
GIII-01-BO-CO#E1	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01	Servomotor Tonogawa Seiko PS050	

Ensamble final del sistema de dirección o boom (EF), Se puede ver en la Fig. 31.

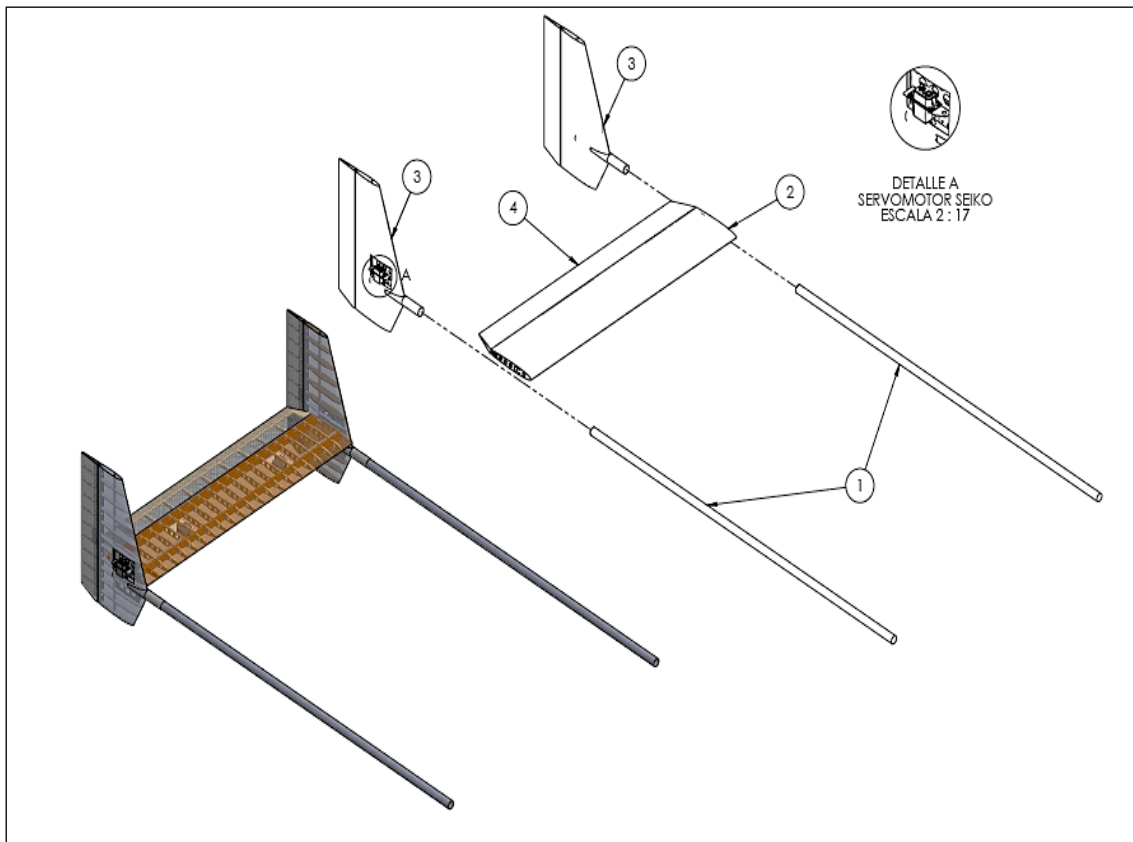



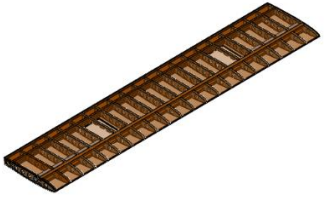

Fig. 31: Partes del ensamblaje final del sistema de dirección o boom (GIII-01-BO-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

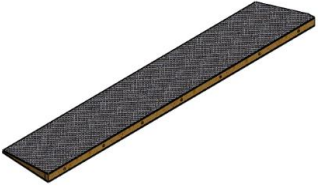
El ensamblaje total del sistema de dirección o boom consta de 6 elementos los cuales se describen en la Tabla 24, y requiere la documentación descrita en la Tabla 38.

Tabla 38. Lista de partes del subensamblaje final del sistema de dirección (GIII-01-BO-FA#EF).Boom

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Tubos	2	Aluminio	GIII-01-BO-FA#40
2	Estabilizador Horizontal	1	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#E5
3	Estabilizador Vertical	2	Materiales compuestos	GIII-01-BO-FA#E4
4	Elevador	1	Balsa y fibra de carbono	GIII-01-BO-FA#E6

Tabla 39. Descripción gráfica de los elementos del ensamble final (GIII-01-BO-FA#EF)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BO-FA#40	Orden de Ensamble (EF) GIII-01-BO-OE-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-25 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-50 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-EF	Tubos	
GIII-01-BO-FA#E5	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-E5 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-25 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-51 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-EF	Estabilizador horizontal	
GIII-01-BO-FA#E4	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-E5 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-25 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-51 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-EF	Estabilizador vertical	

GIII-01-BO-FA#E6	Orden de Ensamble (OE) GIII-01-BO-OE-E5 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-25 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-51 Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-EF	Elevador	
------------------	---	----------	---

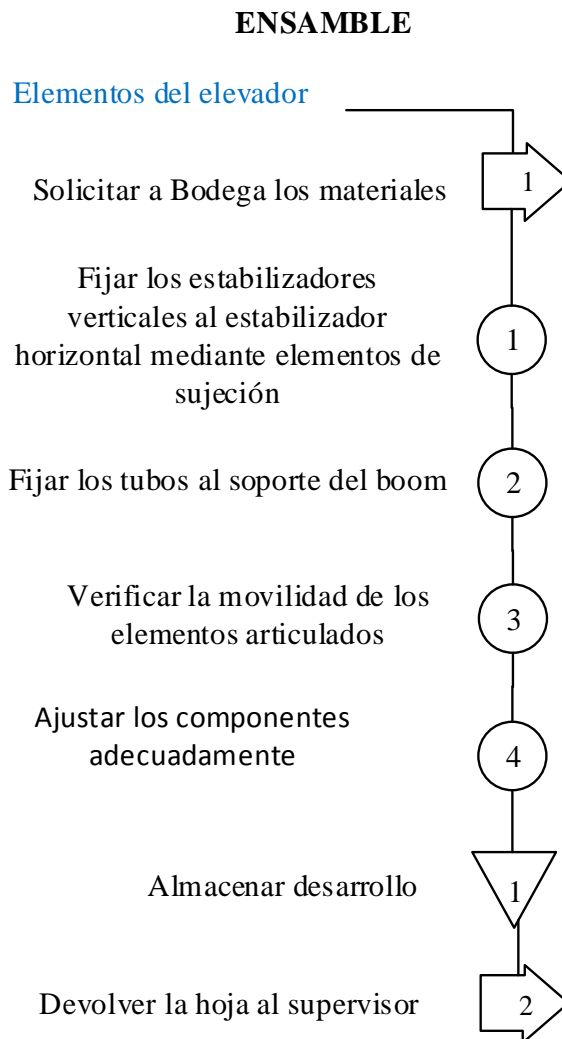
Continuando con el levantamiento de datos de los procesos operativos de la construcción del UAV, el siguiente paso del proceso de fabricación del sistema de dirección o boom del UAV “Gavilán III” es el ensamblado final con cada una de las partes y subensambles que anteriormente se mencionaron y que se detallan en la Tabla 24, para lo cual se requiere la documentación descrita en la Tabla 40.

Tabla 40. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado de las alas

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-BO-OP-EF	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-BO-OE-EF	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-BO-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-BO-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-BO-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-BO-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizó correctamente

El subsecuente paso después de haber dado cumplimiento con toda la documentación establecida, en especial con el Control de Calidad final (GIII-01-BO-CC-EF) que corrobora el correcto proceso de fabricación, el procesos de ensamble se describe en la Tabla 41, posteriormente se procede a designar el nombre de la sección que se denomina boom y se le designa el código (GIII-01-BO-FA#EF) que corresponde al ensamble final para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV.

Tabla 41. Diagrama de proceso para el ensamblado de las alas (GIII-01-TD-DP#EF)



Fuselaje (FU)

El fuselaje es uno de los elementos estructurales principales de un avión; en su interior se sitúan los diversos sistemas y equipos que sirven para dirigir el avión. También sirve como estructura central a la cual se acoplan las demás partes del avión, como las alas, el grupo motopropulsor o el tren de aterrizaje.

Su forma obedece a una solución de compromiso entre una geometría suave con poca resistencia aerodinámica y ciertas necesidades de volumen o capacidad para poder cumplir con sus objetivos para los cuales fue diseñado.

La construcción del fuselaje intervienen numerosos factores de diseño, aerodinámica, cargas estructurales y funciones de la aeronave, los cuales actúan directamente en el desempeño del mismo, por lo cual se requiere que el proceso de fabricación de las partes y de los ensambles que intervienen en el mismo sean supervisados y controlados de forma que garanticemos su correcto funcionamiento, el levantamiento de datos se lo realiza siguiendo los lineamientos establecidos anteriormente y se lo puede visualizar en la Fig. 32.

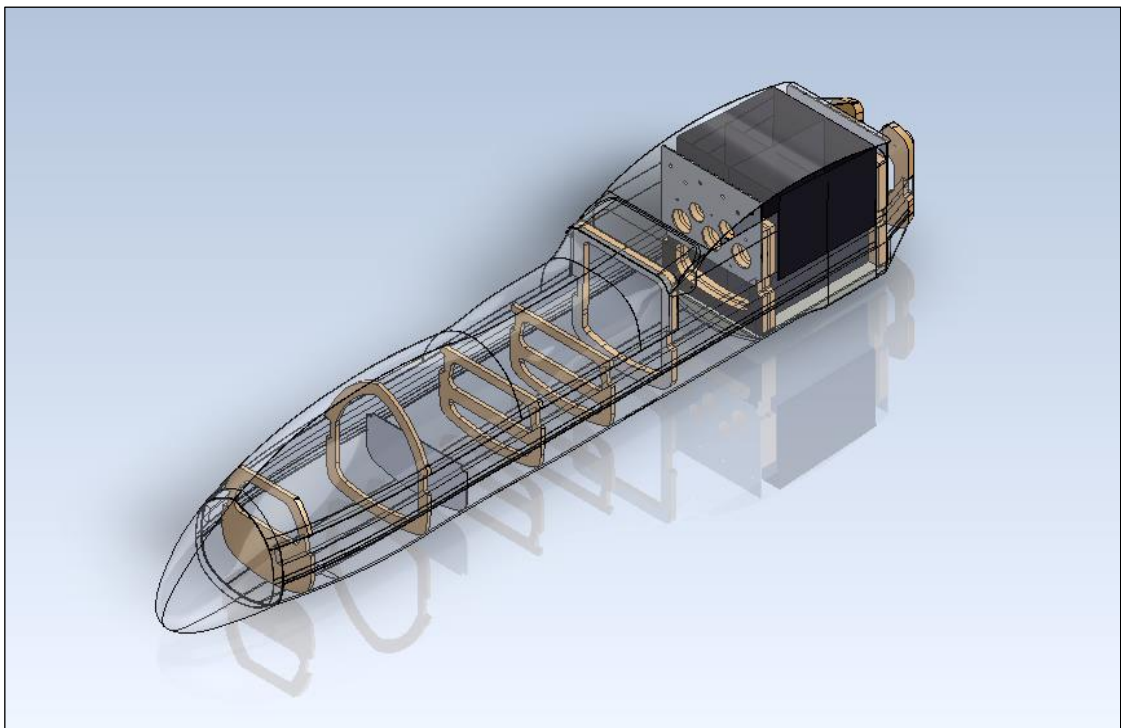


Fig. 32: Fuselaje (GIII-01-FU-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

Las alas constan de 24 partes las cuales deben cumplir los diferentes estándares técnicos establecidos, cada una de las partes se detallan a continuación en la Tabla 42, y la documentación de la Tabla 44.

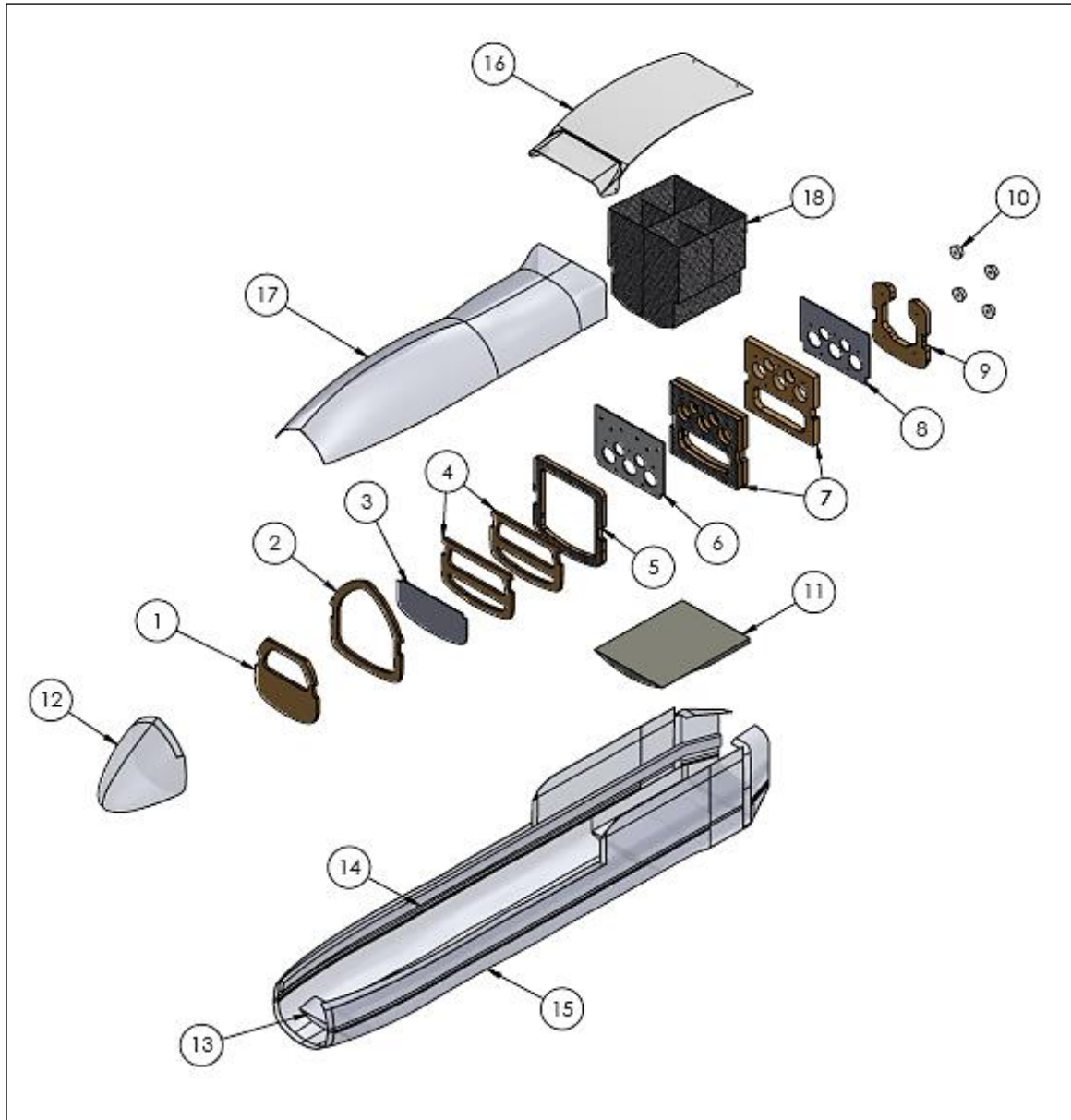


Fig. 33: Partes del fuselaje (GIII-01-FU-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

Debido a características de diseño del fuselaje tales como la simetría que presenta el UAV “Gavilán III” en su estructura se puede hacer referencia a solo un lado del mismo en lo que se refiere al proceso de construcción y referenciación ya que el otro tiene las mismas características que su simétrico.

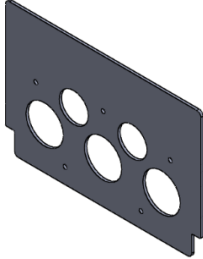
Estas características permiten al avión no tripulado que su centro de gravedad se mantenga lo más posible en el centro del mismo, la ventaja de poseer esta configuración es que su maniobrabilidad en operación, esto reduce el riesgo de fallo ya que al poseer su centro de gravedad en la parte ecuatorial del avión genera alta estabilidad.

Tabla 42. Lista de partes del fuselaje

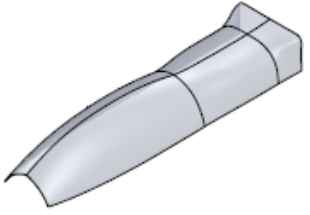
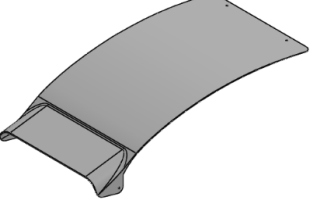
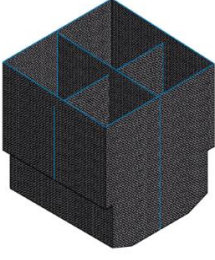
N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Costilla 1	1	Honey comb	GIII-01-FU-FA#01
2	Costilla 2	1	Honey comb	GIII-01-FU-FA#02
3	Costilla 3	1	Honey comb	GIII-01-FU-FA#03
4	Costilla 4	2	Honey comb	GIII-01-FU-FA#04
5	Costilla 5	1	Honey comb	GIII-01-FU-FA#05
6	Costilla 6	1	Honey comb	GIII-01-FU-FA#06
7	Costilla 7	1	Aluminio	GIII-01-FU-FA#07
8	Costilla 8	1	Aluminio	GIII-01-FU-FA#08
9	Costilla 9	1	Materiales compuestos	GIII-01-FU-FA#09
10	Separadores de motor	4	Nylon	GIII-01-FU-FA#10
11	Base del tren principal	1	Materiales compuestos	GIII-01-FU-FA#11
12	Nariz	1	Fibra de carbón	GIII-01-FU-FA#12
13	Soporte 1	1	Fibra de carbón	GIII-01-FU-FA#13
14	Viga principal posterior	1	Fibra de carbón	GIII-01-FU-FA#14
15	Viga principal central	1	Fibra de carbón	GIII-01-FU-FA#15
16	Tapa superior del fuselaje	1	Fibra de carbón	GIII-01-FU-FA#16
17	Tapa de alas	1	Fibra de carbón	GIII-01-FU-FA#17
18	Tanque de combustible	1	Fibra de carbón	GIII-01-FU-FA#18

Tabla 43. Descripción gráfica de los elementos del fuselaje (GIII-01-FU-FA#EF)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-FU-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-01 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-01 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-01	Costilla 1	
GIII-01-FU-FA#02	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-02	Costilla 2	
GIII-01-FU-FA#03	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-03 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-03 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-03 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-03	Costilla 3	
GIII-01-FU-FA#04	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-04	Costilla 4	
GIII-01-FU-FA#05	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-05 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-05 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-05	Costilla 5	

GIII-01-FU-FA#06	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-06 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-06 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-06 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-06 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-06</p>	Costilla 6	
GIII-01-FU-FA#07	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-07 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-07 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-07 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-07 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-07</p>	Costilla 7	
GIII-01-FU-FA#08	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-08 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-08 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-08 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-08 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-08</p>	Costilla 8	
GIII-01-FU-FA#09	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-09 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-09 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-09 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-09 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-09</p>	Costilla 9	
GIII-01-FU-FA#10	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-10 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-10 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-10 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-10 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-10</p>	Separadores de motor	

<p>GIII-01-FU-FA#11</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-11 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-11 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-11 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-11 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-11</p>	<p>Base del tren principal</p>	
<p>GIII-01-FU-FA#12</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-13 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-13 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-13 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-13 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-13</p>	<p>Nariz</p>	
<p>GIII-01-FU-FA#13</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-14 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-14 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-14 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-14 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-14</p>	<p>Soporte 1</p>	
<p>GIII-01-FU-FA#14</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-15 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-15 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-15 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-15 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-15</p>	<p>Viga principal posterior</p>	
<p>GIII-01-FU-FA#15</p>	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-17 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-17 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-17 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-17 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-17</p>	<p>Piel del fuselaje</p>	

GIII-01-FU-FA#16	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-17 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-17 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-17 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-17 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-17	Tapa superior del fuselaje	
GIII-01-FU-FA#17	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-18 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-18 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-18 Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-18 Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-18	Tapa de alas	
GIII-01-FU-FA#18	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TC-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TC-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TC-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-TC-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-TC-CC-EF	Tanque de combustible	

Como se puede apreciar en la Tabla 43, los elementos que conforman el fuselaje requieren que sus procesos de ensamblado se los realice de una forma óptima ya que esta sección de la aeronave no tripulada en la encargada de soportar todo el peso de la estructura y equipo de navegación, en caso de desastre esta sección es la encargada de precautelar el equipo electrónico que son unas de las partes más costosas del UAV.

Permaneciendo con el levantamiento de datos de los procesos operativos de la construcción del UAV, el siguiente paso del proceso de fabricación del fuselaje del UAV “Gavilán III” es el ensamblado final con cada una de las partes y subensambles que anteriormente se mencionaron y que se detallan en la Tabla 42, para lo cual se requiere que el subensamble cumpla a cabalidad con la documentación descrita en la Tabla 44.

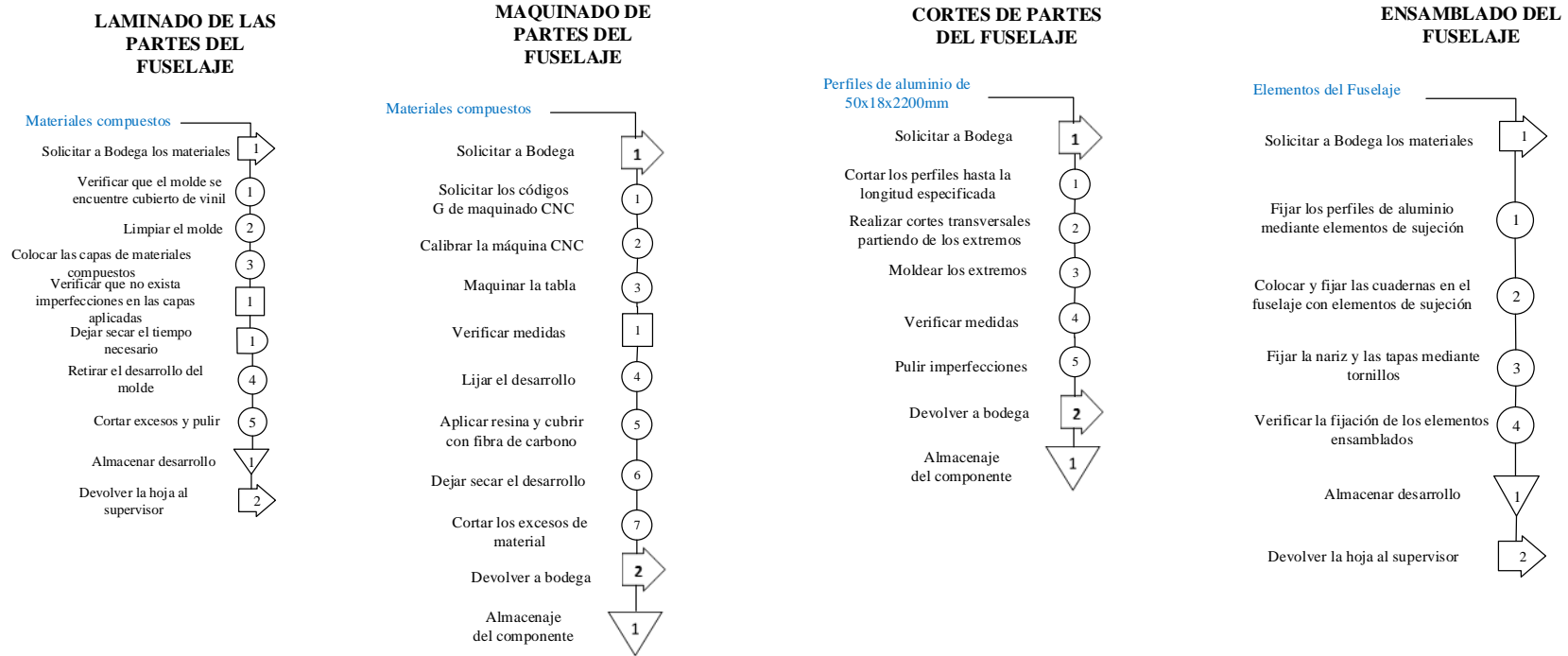
Tabla 44. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del fuselaje

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-FU-OP-EF	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-FU-OE-EF	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-FU-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-FU-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-FU-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-FU-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizó correctamente

El paso sucesivo después de haber dado cumplimiento con toda la documentación establecida en la (Tabla 44), en especial con el control de calidad final (GIII-01-FU-CC-EF) que corrobora el correcto proceso de fabricación de cada una de las partes y del proceso de ensamble, que garantiza la calidad de los mismos y asegura su correcta funcionalidad,

El proceso de ensamble del fuselaje es muy especial ya que primero se debe fabricar la piel y sus soportes, posteriormente se procede a ubicar y fijar las cuadernas y demás elementos que se referenciaron en la Tabla 43, todo este proceso se detalla en la Tabla 45, posteriormente se procede a otorgar y etiquetar el nombre de la sección que se denomina fuselaje y se le designa el código (GIII-01-FU-FA#EF) que corresponde al ensamble final para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV.

Tabla 45. Diagrama de proceso para el ensamblado del fuselaje (GIII-01-FU-DP#EF)



PUNTAS DE ALAS O WINGLETS (WI)

Punta alar, o extremo alar, winglets es el nombre que recibe la parte del ala que está más distante del fuselaje en una aeronave de ala fija.

Los dispositivos winglets se han vuelto muy populares en las aeronaves de altas velocidades que buscan mejorar la eficiencia en el consumo de combustible, reduciendo la resistencia inducida por los vórtices que se forman en los extremos alares, por lo que la utilización de estos dispositivos aumenta en gran medida el desenvolvimiento del UAV, las puntas de alas se las representa gráficamente en la Fig. 34.



Fig. 34: Puntas de alas o winglets (GIII-01-WI-FA#01) del UAV “Gavilán III”

El proceso de fabricación de las puntas de alas o winglets del UAV “Gavilán III” se mencionó y que se detallan en la Tabla 46, con la documentación descrita en la misma.

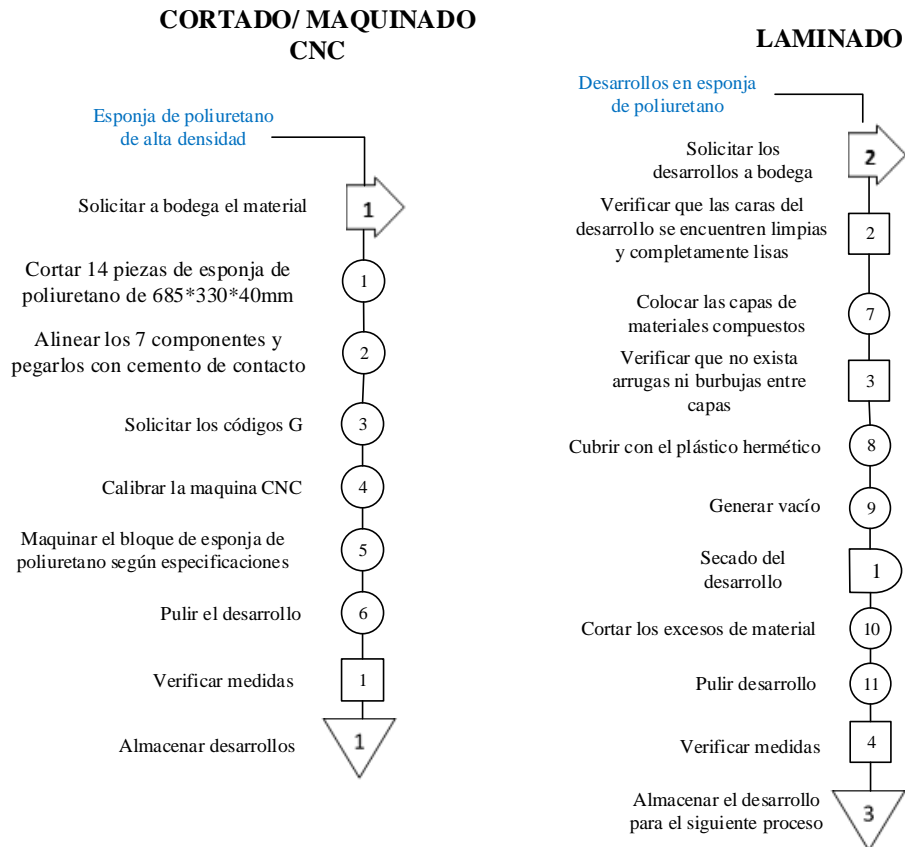
Tabla 46. Listado de la documentación necesaria para la fabricación de los winglets

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-WI-OP-01	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-WI-OE-01	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-WI-HP-01	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble

Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-WI-DP-01	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-WI-PL-01	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-WI-CC-01	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizo correctamente

Para continuar con el procesos de fabricación se debe haber dado cumplimiento con toda la documentación establecida en la Tabla 46, en especial con el control de calidad final (GIII-01-WI-CC-01) que corrobora el correcto proceso de fabricación de cada una de las partes y del proceso de ensamble, que garantiza la calidad de los mismos y asegura su correcta funcionalidad, el proceso de ensamblado se detalla en la Tabla 47, posteriormente se procede a otorgar y etiquetar el nombre de la sección que se denomina fuselaje y se le designa el código (GIII-01-FU-FA#EF) que corresponde al ensamble final para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV como se menciona en el estudio.

Tabla 47. Diagrama de proceso para la elaboración de las puntas de alas o winglets (GIII-01-WI-DP#EF)



BANCO DE BATERIAS (BB)

El banco de baterías es uno de los elementos que forman parte del equipamiento interno del UAV “Gavilán III”, este consta de 8 celdas de baterías las cuales necesitan algún sistema de fijación, con esto la necesidad de construir un porta baterías el cual debe ser de material no conductor y que mantenga firme las baterías al fuselaje de manera que estas sirvan como alimentación al equipamiento de la aeronave, se la puede apreciar en la Fig. 35.

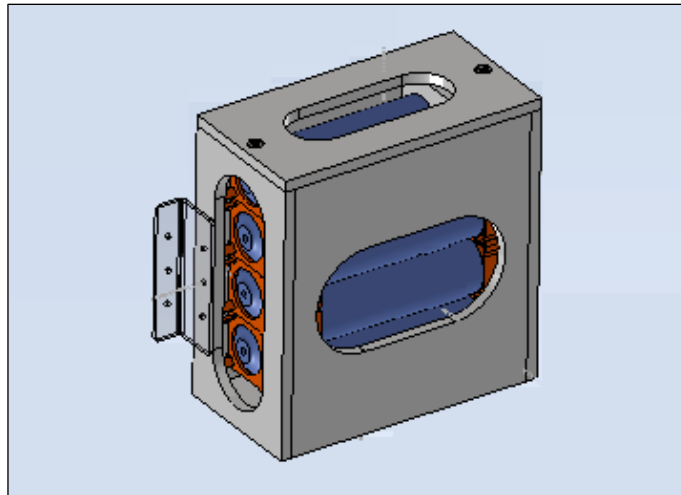


Fig. 35: Banco de baterías (GIII-01-BB-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

El banco de baterías consta de 32 elementos los cuales se describen en la Tabla 48.

Tabla 48. Lista de partes del banco de baterías

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Legos	8	Plástico	GIII-01-BB-CO#01
2	Baterías	8	S/N	GIII-01-BB-CO#02
3	Anclajes	2	Metal	GIII-01-BB-CO#03
4	Tapas laterales	2	Nylon	GIII-01-BB-FA#03
5	Cunas	4	Nylon	GIII-01-BB-FA#06
6	Tapa frontal	1	Nylon	GIII-01-BB-FA#01
7	Tapa inferior	1	Nylon	GIII-01-BB-FA#05
8	Tapa superior	1	Nylon	GIII-01-BB-FA#04
9	Tapa trasera	1	Nylon	GIII-01-BB-FA#08
10	Tornillos M6 x 20	2	Metal	GIII-01-BB-FA#09
11	Sujetador	2	Aluminio	GIII-01-BB-FA#07

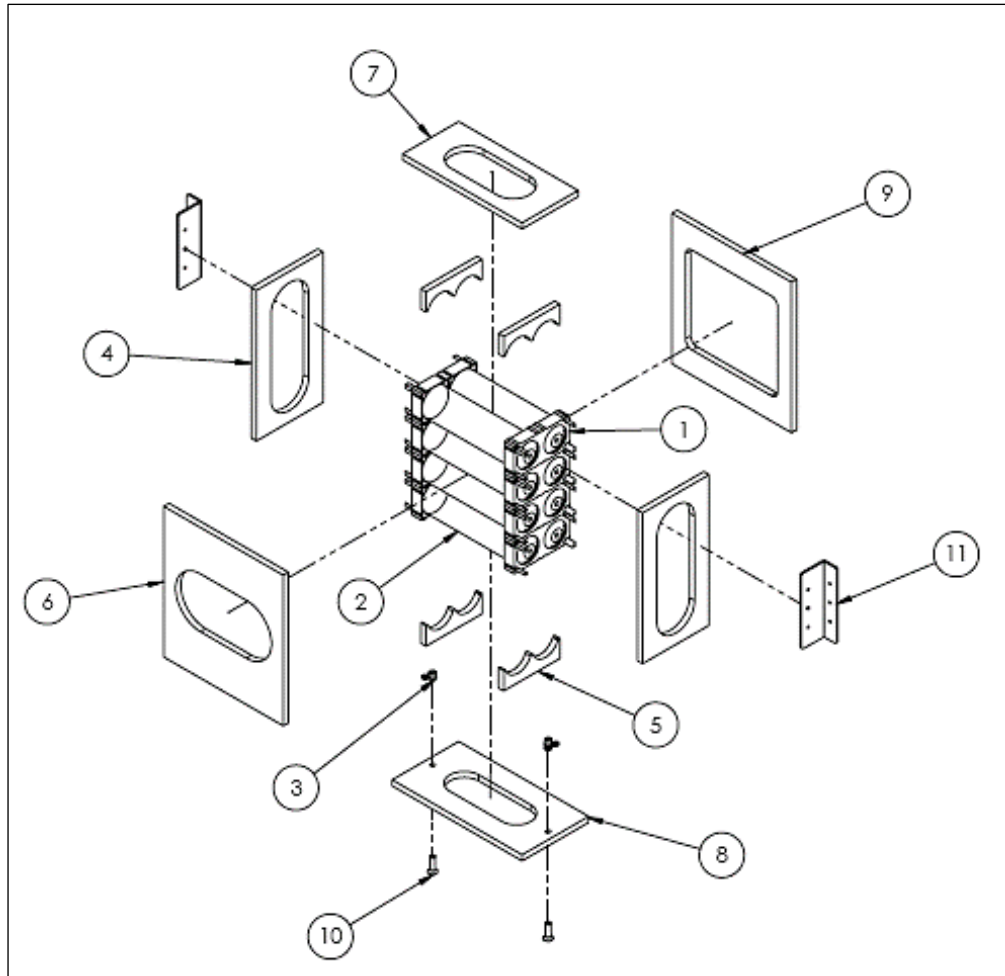
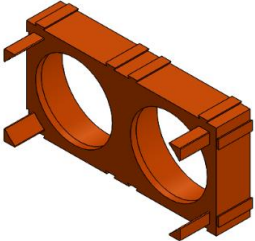


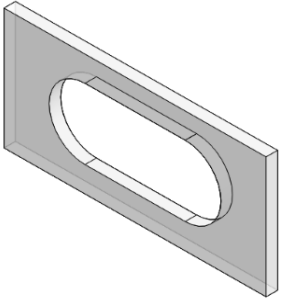
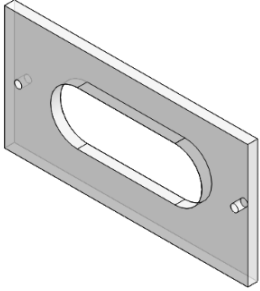
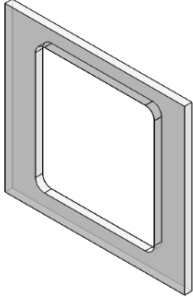

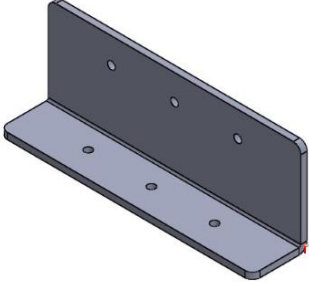
Fig. 36: Partes del banco de baterías (GIII-01-BB-FA#EF) del UAV “Gavilán III”

En la Tabla 48, se indica cada uno de los elementos que intervienen en el ensamblado del banco de baterías y en la Tabla 49, se describe la documentación requerida para el mismo.

Tabla 49. Descripción gráfica de los elementos del banco de baterías (GIII-01-BB-FA#EF)

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-BB-CO#01	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BB-OP-01	Legos	

GIII-01-BB-CO#02	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01	Baterías	
GIII-01-BB-CO#03	Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01	Anclajes	
GIII-01-BB-FA#03	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BB-FA-03 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BB-HP-03 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BB-DP-03 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BB-PL-03 Control de Calidad(CC) GIII-01-BB-CC-03	Tapas laterales	
GIII-01-BB-FA#06	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BB-FA-06 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BB-HP-06 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BB-DP-06 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BB-PL-06 Control de Calidad(CC) GIII-01-BB-CC-06	Cunas	
GIII-01-BB-FA#01	Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BB-FA-01 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BB-HP-01 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BB-DP-01 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BB-PL-01 Control de Calidad(CC) GIII-01-BB-CC-01	Tapa frontal	

GIII-01-BB-FA#05	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BB-FA-05 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BB-HP-05 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BB-DP-05 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BB-PL-05 Control de Calidad(CC) GIII-01-BB-CC-05</p>	Tapa inferior	
GIII-01-BB-FA#04	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BB-FA-04 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BB-HP-04 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BB-DP-04 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BB-PL-04 Control de Calidad(CC) GIII-01-BB-CC-04</p>	Tapa superior	
GIII-01-BB-FA#08	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BB-FA-02 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BB-HP-02 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BB-DP-02 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BB-PL-02 Control de Calidad(CC) GIII-01-BB-CC-02</p>	Tapa posterior	
GIII-01-BB-FA#09	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-BO-OP-01</p>	Tornillos M6 x 20	
GIII-01-BB-FA#07	<p>Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BB-FA-07 Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BB-HP-07 Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BB-DP-07 Plano Adjunto(PA) GIII-01-BB-PL-07 Control de Calidad(CC) GIII-01-BB-CC-07</p>	Sujetador	

Permaneciendo con el levantamiento de datos de los procesos operativos de la construcción del UAV, el siguiente paso del proceso de fabricación del banco de baterías del UAV “Gavilán III” es el ensamblado final con cada una de las partes que se mencionaron y que se detallan en la Tabla 48, para lo cual se requiere cumplir con la documentación descrita en la Tabla 50.

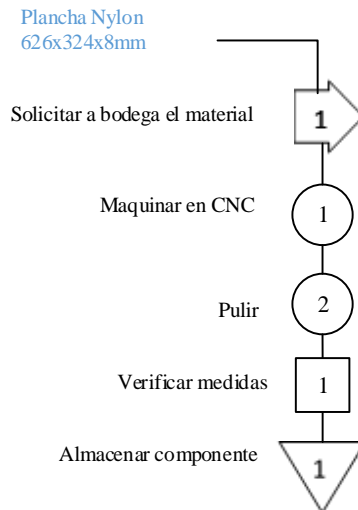
Tabla 50. Listado de la documentación necesaria para el ensamblado del banco de baterías

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-BB-OP-EF	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final de la sección.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-BB-OE-EF	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-BB-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-BB-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble
Plano adjunto(PL)	GIII-01-BB-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-BB-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizó correctamente

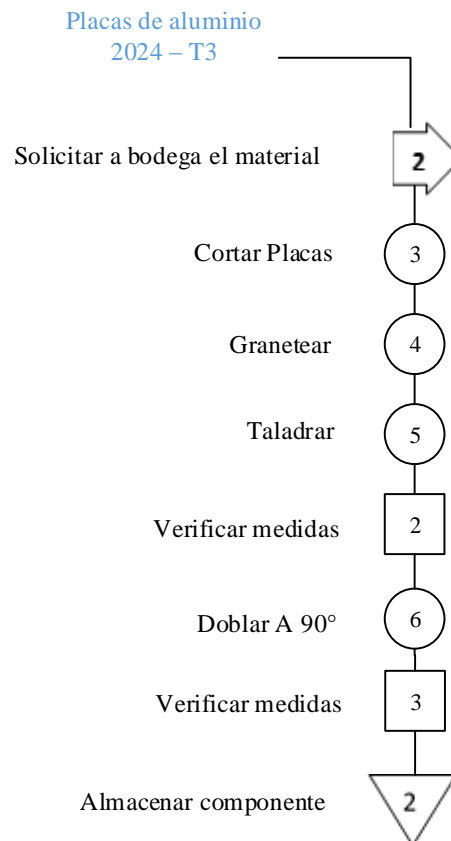
El siguiente paso después de haber cumplido con toda la documentación establecida, en especial con el control de calidad final (GIII-01-BB-CC-EF), que garantiza que su funcionamiento sea el adecuado, el proceso de ensamble se detalla en la (Tabla 51), adicionalmente se procede a designar el nombre de la sección que se denomina banco de baterías y se le designa el código correspondiente a la sección a la cual pertenece (GIII-01-BB-FA#EF) que corresponde al ensamble final de esta y para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV.

Tabla 51. Diagrama de proceso para el ensamblado del banco de baterías (GIII-01-TD-DP#EF)

MAQUINADO CNC



TALADRADO



Ensamblaje final del UAV Gavilán III

La función básica de proceso de ensamble, (montaje) es unir dos o más partes entre sí para formar un conjunto o subconjunto completo. La unión de las partes se puede lograr con soldadura de arco o de gas, soldadura blanda o dura o con el uso de sujetadores mecánicos o de adhesivos.

Sujeción mecánica se puede lograr por medio de tornillos, remaches, roblones, pasadores, cuñas y uniones por ajuste a presión estos últimos se consideran semipermanentes, las efectuadas con otros sujetadores mecánicos no son permanentes los mecánicos son más costosos y requiere capacidad en la preparación de partes por unir.

Para las operaciones de ensamblaje del UAV “Gavilán III”, se utilizan diferentes tipos de ensambles los cuales se muestran en la Fig. 36.

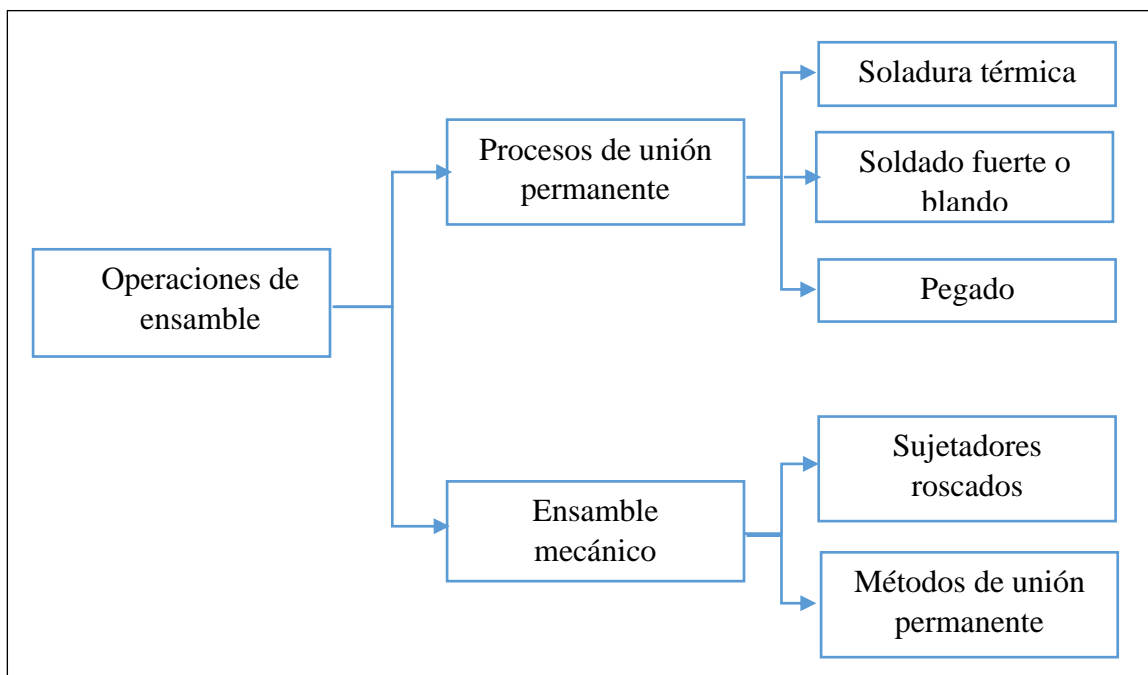


Fig. 36: Tipos de operaciones de ensambles

Los procesos de ensamble que se llevan a cabo para el ensamblado de la aeronave en forma simplificada son:

- No permanentes
- Semipermanentes
- Permanentes

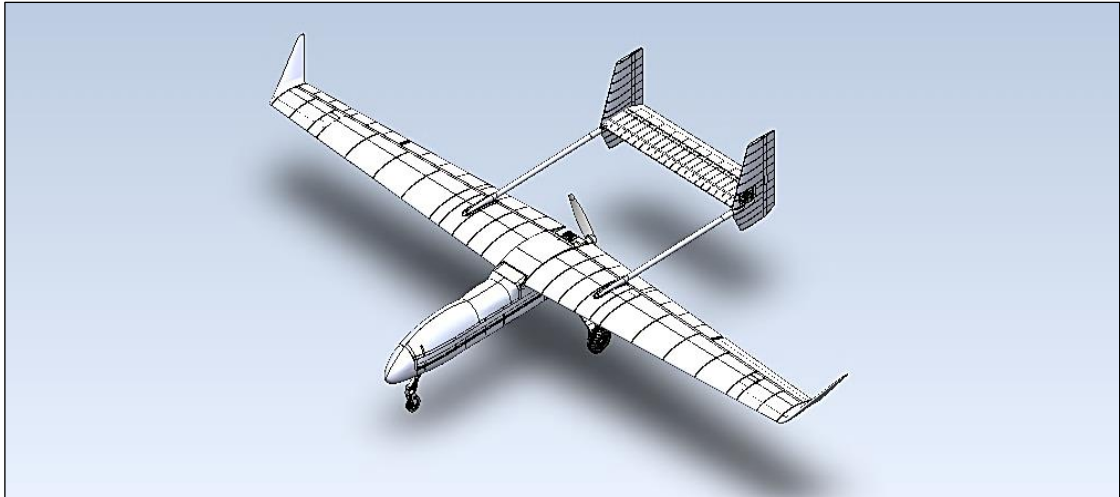


Fig. 37: Ensamblado del UAV “Gavilán III”

Para el proceso de ensamble final del UAV “Gavilán III”, se representa en la Fig. 37, se requieren de todas las partes fabricadas anteriormente, para lo cual se requieren que todas estas pasen el control de calidad para que el último proceso productivo en el área de producción tenga la garantía de trabajar con partes y piezas que aseguren que su funcionamiento sea el adecuado y se muestra en la Fig. 38.

La aeronave consta de 10 subensambles y 2 partes que son las puntas de alas o winglets representadas en la Fig. 38, todas estas se referencian en la Tabla 52, las cuales mediante el proceso de ensamblado final dará vida al proyecto que se estudia.

Tabla 52. Lista de partes para el ensamblado final del UAV “Gavilán III

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	CÓDIGO
1	Tren de aterrizaje principal	1	Varios	GIII-01-TP-FA#EF
2	Tren de aterrizaje delantero o tren de dirección	1	Varios	GIII-01-TD-FA#EF
3	Alas	1	Varios	GIII-01-AL-FA#EF
4	Alerón 1	2	Varios	GIII-01-A1-FA#EF
5	Alerón 2	2	Varios	GIII-01-A2-FA#EF
6	Boom	1	Varios	GIII-01-BO-FA#EF
7	Fuselaje	1	Varios	GIII-01-FU-FA#EF
8	Puntas de alas o winglets	2	Varios	GIII-01-WI-FA#EF
9	Banco de baterías	1	Varios	GIII-01-BB-FA#EF

En la Tabla 53, se describe en forma gráfica cada una de las partes y de la documentación necesaria para controlar su producción.

Tabla 53. Descripción gráfica de los elementos para el ensamblaje final del UAV “Gavilán III”

CÓDIGO	CÓDIGOS DE DOCUMENTOS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA PARTE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
GIII-01-TP-FA#EF	Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TP-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TP-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TP-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-TP-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-TP-CC-EF	Tren de aterrizaje principal	
GIII-01-TD-FA#EF	Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-TD-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-TD-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-TD-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-TD-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-TD-CC-EF	Tren de aterrizaje delantero o tren de dirección	
GIII-01-AL-FA#EF	Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-AL-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-AL-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-AL-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-AL-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-AL-CC-EF	Alas	
GIII-01-A1-FA#EF	Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A1-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A1-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A1-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-A1-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-A1-CC-EF	Alerón 1	

GIII-01-A2-FA#EF	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-A2-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-A2-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-A2-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-A2-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-A2-CC-EF</p>	Alerón 2	
GIII-01-BO-FA#EF	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BO-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BO-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BO-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-BO-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-BO-CC-EF</p>	Boom	
GIII-01-FU-FA#EF	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-FU-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-FU-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-FU-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-FU-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-FU-CC-EF</p>	Fuselaje	
GIII-01-WI-FA#EF	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-WI-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-WI-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-WI-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-WI-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-WI-CC-EF</p>	Puntas de alas o winglets	
GIII-01-BB-FA#EF	<p>Orden de Pedido (OP) GIII-01-EF-FA-01 Orden de Trabajo (OT) GIII-01-BB-FA-EF Hojas de Proceso(HP) GIII-01-BB-HP-EF Diagramas de Proceso(DP) GIII-01-BB-DP-EF Plano Adjunto(PA) GIII-01-BB-PL-EF Control de Calidad(CC) GIII-01-BB-CC-EF</p>	Banco de baterías	

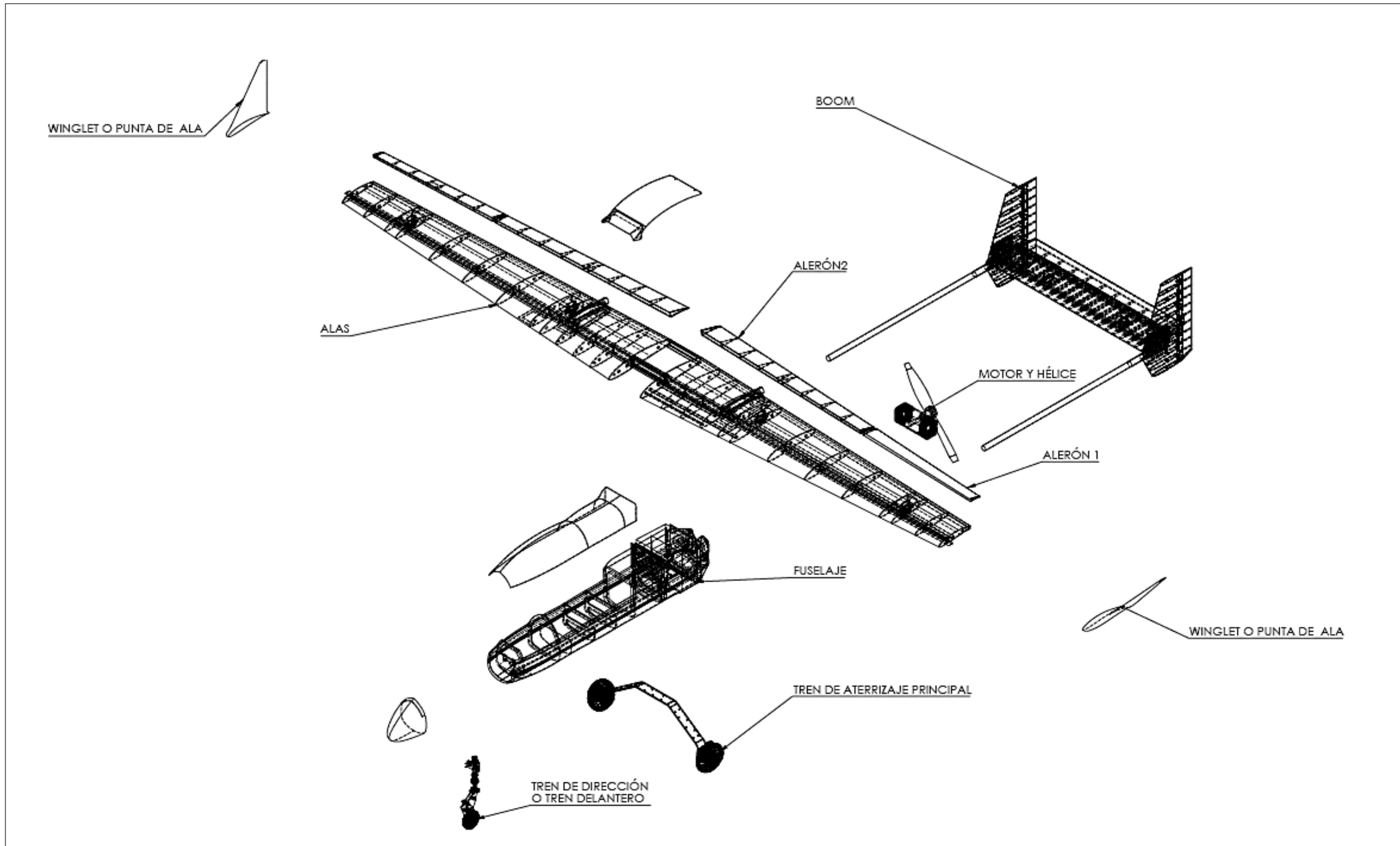


Fig. 38: Partes para el ensamble del UAV "Gavilán III"

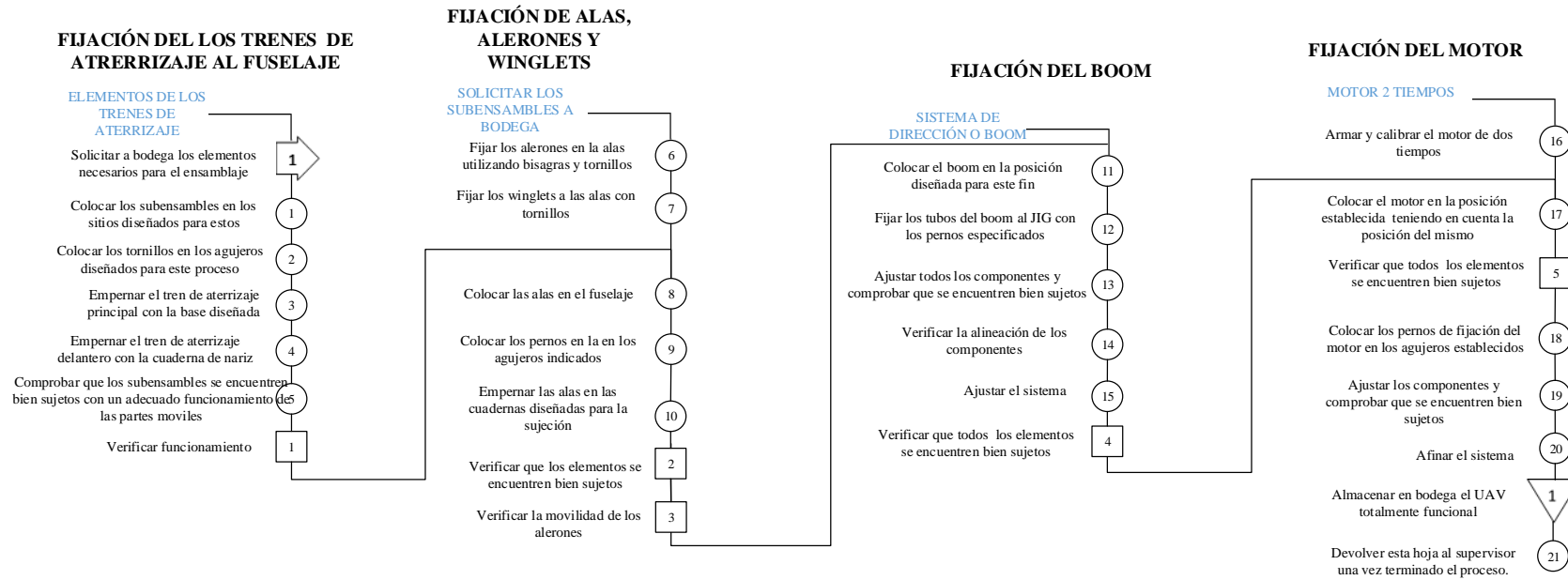
Para el desarrollo del ultimo levantamiento de datos de los procesos operativos de la construcción del UAV, el siguiente paso del proceso de fabricación es el ensamblaje total del UAV “Gavilán III”, con cada una de las partes que se mencionaron y que se detallan a lo largo del estudio y se detallan en la Tabla 52, para lo cual se requiere cumplir con la documentación descrita en la Tabla 54, que se refiere al registro de la documentación del ensamblado final de la aeronave.

Tabla 54 Listado de la documentación necesaria para el ensamblado final del UAV “Gavilán III”

DOCUMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Orden de Pedido (OP)	GIII-01-EF-OP-EF	En la cual se detallan las partes y los números de estas para los procesos de ensamblado final del UAV “Gavilán III”.
Orden de Ensamble (OE)	GIII-01-EF-OE-EF	En la cual se menciona materiales, equipos, herramientas y se designa el personal a cargo de llevar a cabo este proceso
Hojas de Procesos(HP)	GIII-01-EF-HP-EF	En la que se establece los parámetros técnicos a llevarse a cabo en la operación del ensamble total de la aeronave
Diagrama de Procesos (DP)	GIII-01-EF-DP-EF	En la que se implanta los pasos más relevantes a llevarse a cabo en la operación de ensamble total de la aeronave
Plano adjunto(PL)	GIII-01-EF-PL-EF	En este se establece las medidas y el orden en el cual se debe ir ensamblando la sección.
Control de Calidad (CC)	GIII-01-EF-CC-EF	En el que se evalúa y se da constancia de que el proceso de ensamble se lo realizo correctamente y que cumple con todos los parámetros técnicos que se establecieron en el proceso de diseño.

El siguiente paso después de haber cumplido con toda la documentación establecida, en especial con el control de calidad final (GIII-01-EF-CC-EF), que garantiza que su funcionamiento sea el adecuado, adicionalmente se procede a designar el nombre de la sección que se denomina banco de baterías y se le designa el código correspondiente a la sección a la cual pertenece (GIII-01-EF-FA#EF) que corresponde al ensamble final de esta y para posteriormente embodegarlo hasta que se lo requiera para el ensamblado final del UAV, el proceso de ensamblado de detalla en la Tabla 55.

Tabla 55. Diagrama de proceso de ensamblaje total del UAV “Gavilán III” (GIII-01-EF-DP#EF)



4.2. Descripción de la propuesta

4.2.1. Datos informativos

Tema: Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato.

Institución ejecutora: Universidad Técnica de Ambato.

Área: Industrial y Manufactura.

Beneficiarios directos: Personal que labora en el CIDFAE.

Beneficiarios indirectos: Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE)

Ministerio de Defensa Nacional

Institución: Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato.

Ubicación: Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba, Sector el Aeropuerto Chachoán

Responsable: Mayor. Paúl Armas R. (Director)

Tnte. Gustavo León (Encargado del Área de Producción)

Financiamiento: Autofinanciado.

Tiempo Estimado para la Ejecución: Inicia 20 de Noviembre del 2014 y finaliza 20 de Mayo del 2015.

Equipo Responsable:

Tutor de Tesis: Ing. John Paúl Reyes Vásquez, M.Sc.

Investigador: César Patricio Lascano Martínez.

4.2.2 Antecedentes de la propuesta

Partiendo de las capacidades y experiencias adquiridas en el desarrollo del Proyecto PGA, por sus siglas (Plataforma a Gran Altitud), el CIDFAE continua desarrollando el Proyecto Detección, Observación, Comunicación, Reconocimiento, establecido como un Proyecto Emblemático dentro del Sector Seguridad. Este proyecto, auspiciado por el Ministerio de Defensa, establece el diseño y construcción de un Sistema de Vigilancia y Reconocimiento con tres componentes principales. El primer componente de dicho proyecto es desarrollado por la Fuerza Aérea Ecuatoriana a través del CIDFAE. Este componente es un Prototipo de Aeronave No Tripulada (UAV), táctica, autónoma y enlazada a una Estación de Mando y Control en Tierra (EMCT) con capacidad de cumplir misiones de vigilancia y reconocimiento y enviar información en tiempo real.

Durante la parte inicial del proyecto UAV se desarrollan los diseños de los múltiples sistemas de la aeronave como son piloto automático, instrumentación virtual, comunicaciones, entre otros. Estos sistemas son simulados antes de realizar el desarrollo físico de los componentes. Posteriormente son probados en el laboratorio y funcionalmente para establecer correcciones y actualizaciones necesarias. Finalizada esta fase, todos los sistemas son instalados tanto en la Aeronave como en la Estación de Mando y Control para las pruebas de integración.

El desarrollo de la aeronave incluye los modelos aerodinámicos y de estructuras para que el UAV cumpla los requerimientos del proyecto. Al momento se ha diseñado y validado la denominada UAV -0, aeronave de prueba y demostración. El UAV-1, bautizado como Fénix, es una aeronave que poseerá las capacidades de aterrizaje, despegue y vuelo automático, así como transmisión en tiempo real del video de un sistema electroóptico. El prototipo final UAV, denominado Gavilán, contará con capacidades de aterrizaje, despegue y vuelo automático, transmisión de video en tiempo real desde un sistema electro óptico, largo alcance en rangos de operación y gran autonomía de vuelo.

De esta manera, el CIDFAE se proyecta en el segundo milenio como una institución de élite en el campo de la investigación y desarrollo aeroespacial, cumpliendo con su misión de apoyar el desarrollo, las operaciones y contribuir a la misión de la Fuerza Aérea.

La realización de este proyecto traerá grandes beneficios a la población en virtud que se dispondrá de aeronaves de bajo costo que pueden operar en cualquier lugar del territorio nacional, realizando vigilancia aérea, con posibilidad de transmitir video en tiempo real, dentro del rango del enlace de datos.

Esta capacidad operativa tiene, entre sus múltiples aplicaciones, las siguientes:

- Vigilancia de fronteras.
- Vigilancia y monitoreo de recursos estratégicos.
- Apoyo aéreo a las otras FFAA con información e imágenes actualizadas, para el cumplimiento de su misión.
- Apoyo en desastres naturales, en búsqueda de víctimas [26].

Con la información recolectada del levantamiento de los procesos se evidencia que no existe ningún tipo de estudio realizado con anterioridad con relación al cumplir con los requerimientos que establece el sistema de gestión de calidad para los procesos operativos del área de producción del CIDFAE.

El proyecto “Gavilán” es uno de los más relevantes e importantes que se van desarrollado en Suramérica, por lo que es necesario establecer un proceso de control adecuado en su fabricación, que cumpla con los requerimientos técnicos necesarios que garanticen su funcionamiento.

Con la documentación obtenida mediante el análisis de sus procesos operativos se puede dar fe del proceso de fabricación de cada una de las partes y de los ensambles que son necesarios para producir el UAV “Gavilán III” y del cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por la norma ISO 9001-2008 y de los estatutos del Código de Regulaciones Federales de los EEUU, para fabricación de aeronaves no tripuladas y aeromodelismo.

Con el estudio que se realiza se puede establecer una documentación base para la producción en serie de esta aeronave que sin lugar a dudas es uno de los iconos de la aviación mundial, siendo el primer estudio del tema que se realiza en el país.


El objetivo por el cual se plantea el análisis es simple, optimizar los recursos para fabricar el UAV “Gavilán”, y esto se logra a través de la estandarización de procesos y de la implementación de un manual de calidad, elementos indispensables que sirven como punto de partida de muchos estudios de diferente índole.

4.3 Manual de calidad

El manual de calidad propuesto se enmarca en la normativa internacional de gestión de calidad ISO 9001-2008, la cual proporciona uniformidad en la estructura de los sistemas mediante documentación en la cual se detalla los requerimientos que se deben cumplir enfocado a los procesos. El manual de calidad para los procesos operativos del área de ensamble del CIDFAE se redacta de acuerdo a los parámetros establecidos por la ISO (Organización Internacional de Normalización), esta detalla el tipo de nomenclatura y numeración que debe tener el documento que se redacta, esto se debe a que se debe llevar un estricto orden para cada uno de sus requisitos propuestos, esto permite una mejor interpretación gracias al paralelismo entre el documento elaborado y manual de elaboración del mismo establecido por la norma internacional, se debe recalcar una vez más que debido a la naturaleza del proyecto, información relevante como planos, diagramas y hojas de proceso, entre otros no se anexan al documento elaborado.

4.3.1 Índice del sistema de gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del CIDFAE basado en la norma ISO 9001-2008.

Se debe dejar constancia que el sistema de gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamble del CIDFAE basado en la norma ISO 9001-2008, tiene su propio sistema de numeración según lo establecido en la misma, por esta razón se lleva dos sistemas de numeración en el documento titulado “Gestión de calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del Centro de Investigación y Desarrollo de la fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) Ambato”. Uno para la investigación y otro para el sistema de gestión de calidad

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA LOS PROCESOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE ENSAMBLAJE BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2008	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA (CIDFAE) AMBATO
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Fecha:
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN		1
Generalidades		1.1
Aplicación		1.2
REFERENCIAS NORMATIVAS		2
Presentación		2.1
Presentación de la empresa		2.2
Visión		2.3
Misión		2.4
Declaración de la gerencia		2.5
Organigrama estructural		2.6
TÉRMINOS Y DEFINICIONES		3
Exclusiones		3.1
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		4
Requisitos Generales		4.1
Generalidades		4.1.1
Requisitos de la Documentación		4.2
Generalidades		4.2.1
Manual de Calidad		4.2.2
Control de Documentos		4.2.3
Control de Registros de Calidad		4.2.4
RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN		5
Compromiso de la Dirección		5.1
Enfoque al Cliente		5.2
Política de la Calidad		5.3

Planificación	5.4
Objetivos de la Calidad	5.4.1
Planificación del Sistema de Gestión de la Calidad	5.4.2
Responsabilidad, Autoridad y Comunicación	5.5
Responsabilidad y Autoridad	5.5.1
Representante de la Dirección	5.5.2
Comunicación Interna	5.5.3
Revisión por la dirección	5.6
Generalidades	5.6.1
Información para la Revisión	5.6.2
Resultados de la Revisión	5.6.3
GESTIÓN DE LOS RECURSOS	6
Provisión de los Recursos	6.1
Recursos Humanos	6.2
Generalidades	6.2.1
Competencia, Formación y Toma de Decisión	6.2.2
Infraestructura	6.3
Ambiente de Trabajo	6.4
REALIZACIÓN DEL PRODUCTO	7
Planificación de la Realización del Producto	7.1
Procesos Relacionados con el Cliente	7.2
Determinación de los Requisitos Relacionados con el Producto	7.2.1
Revisión de los Requisitos Relacionados con el Producto	7.2.2
Comunicación del Cliente	7.2.3
Diseño y Desarrollo	7.3
Compras	7.4
Proceso de Compras	7.4.1
Información de las Compras	7.4.2
Verificación de los Productos Comprados	7.4.3

Producción y Prestación del Servicio	7.5
Control de la Producción y de la Prestación del Servicio	7.5.1
Validación de los Procesos de la Producción y de la Prestación del Servicio	7.5.2
Identificación y Trazabilidad	7.5.3
Propiedad del Cliente	7.5.4
Preservación del Producto	7.5.5
MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA	8
Generalidades	8.1
Seguimiento y Medición	8.2
Satisfacción del Cliente	8.2.1
Auditoría Interna	8.2.2
Seguimiento y Medición de los Procesos	8.2.3
Seguimiento y Medición del Producto	8.2.4
Control del Producto no Conforme	8.3
Análisis de Datos	8.4
Mejora	8.5
Mejora Continúa	8.5.1
Acción Correctiva	8.5.2
Acción Preventiva	8.5.3
Levantamiento de procedimientos	8.6

DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001:2008.

1.1. Elaboración del manual de calidad

1.1.1 Alcance

El Manual de Calidad para los procesos operativos en el área de ensamblaje del CIDFAE, describe los elementos, actividades y los métodos de elaboración del UAV Gavilán III Serie 1 , además presenta un sistema de calidad estructurado bajo los lineamientos de la Norma ISO 9001:2008, este incluye la Política, Objetivos, Parámetros y Estándares de Calidad Internacional para la fabricación de este producto, asegurar la fiabilidad de la secuencia e interacción de estos procesos, alcanzar la mejora continua del sistema gestionando las acciones necesarias para este fin, asegurar el cumplimiento de las exigencias estipuladas por los organismos de control pertinentes.

1.1.2. Aplicación

El Manual de Calidad proyecta al personal del área de producción del CIDFAE, a seguir las instrucciones documentadas para uno de sus procesos, desarrollando de manera eficiente cada uno de estos, manteniendo y mejorando continuamente el Sistema de Gestión de Calidad, logrando así la fabricación y correcto funcionamiento de un producto de excelente calidad, además de establecer un Catálogo de Piezas Ilustradas (IPC) con la cual se detalla todos los componentes y procesos que forman parte del UAV Gavilán III Serie 1.

1.1.3. Sistema de Gestión de la Calidad

1.1.4 Requisitos Generales

El Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana mediante los procedimientos documentados establece, documentar, mantener y mejorar continuamente su Sistema de Gestión de la Calidad establecido para el proceso de fabricación del UAV Gavilán III Serie 1, según los requisitos de la Normas ISO 9001:2008. El Sistema de Gestión de la Calidad asegura que:

- Determina la orden e interrelación de sus procesos;
- Establece los criterios, parámetros y métodos técnicos necesarios para asegurar, apoyar la operación y el seguimiento de sus procesos para que sean eficaces y asegure la calidad de los mismos.
- Efectúa el seguimiento, la medición y el análisis de sus procesos para alcanzar los resultados planificados.
- Implementa las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados.

Los procesos identificados son gestionados de acuerdo con los requisitos de las Normas ISO 9001:2008. El personal relacionado con el Sistema de Gestión de Calidad se compromete en asegurar la calidad en cada proceso y en la realización de su trabajo de forma óptima y eficaz, como lo establecen los procedimientos documentados.

El CIDFAE está comprometido en aplicar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de la Calidad, conforme a la Norma ISO 9001: 2008, para lo cual ha determinado los procesos necesarios para la fabricación del Gavilán III Serie 1.

Los mapas de procesos representan los procedimientos que componen el sistema, sus relaciones principales y las interacciones dentro de la organización, mediante el cual se identifica la secuencia del proceso facilitando el trabajo de corrección y mejoramiento, formando así el proceso integral del producto y se lo puede referenciar en la Fig. 39.

Está orientada hacia los procesos, subdivisión en procesos individuales teniendo en cuenta las estrategias y objetivos del dentro de investigación, nos permite evaluar cómo se entrelazan las distintas tareas que se requieren para completar el proyecto, si son paralelas o secuenciales, se ha demostrado que es conveniente definir las entrada, parámetros de control y datos de salida del procesos de elaboración del proyecto Gavilán de tal modo que el CIDFAE se asegure de realizar las operaciones necesarias de forma efectiva y de controlar su proceso de fabricación, a través de la documentación en la que se establece las características necesarias para la elaboración de un producto de calidad.

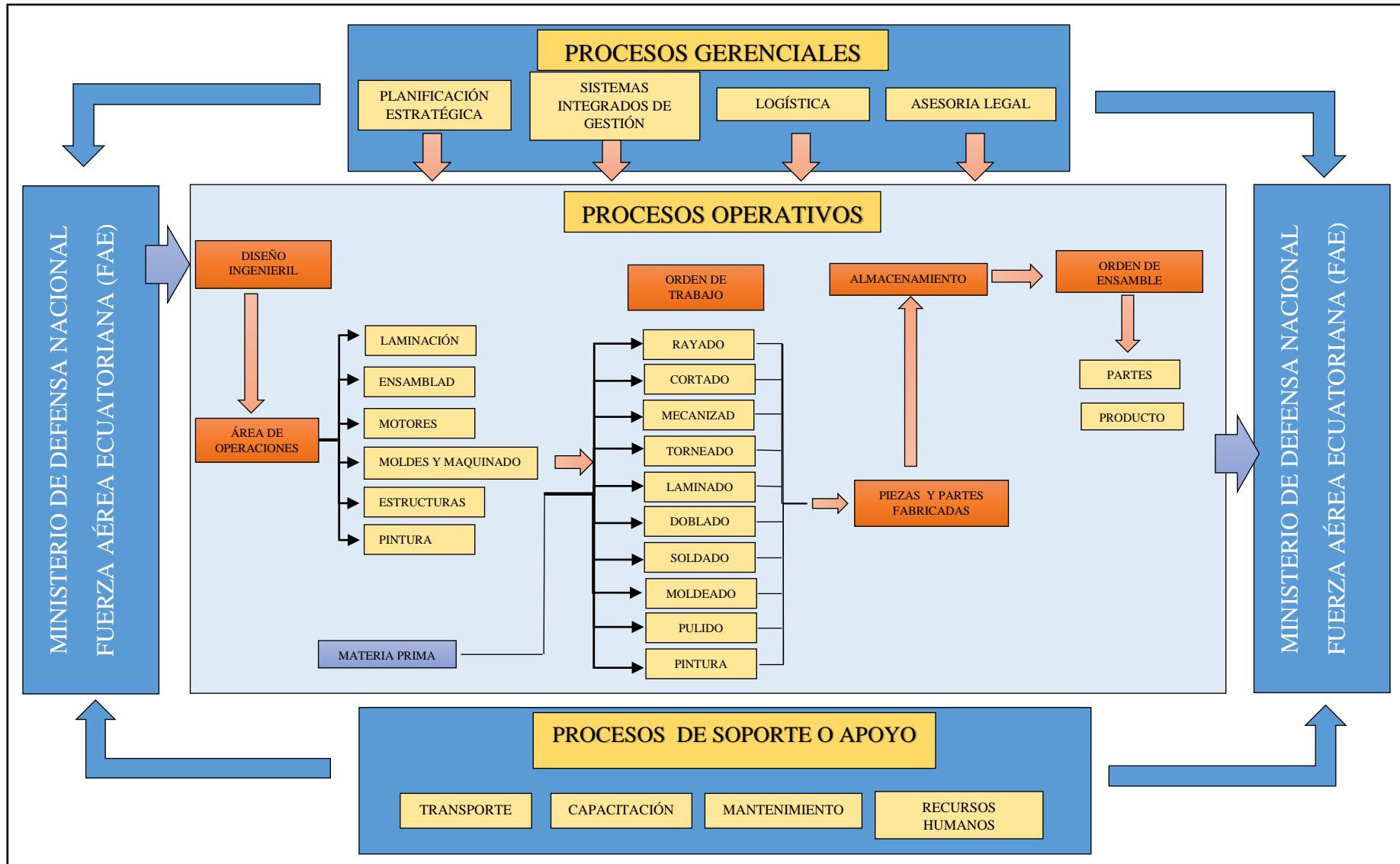


Fig. 39: Mapa de Procesos del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE)

MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD

El documento principal del Sistema de Gestión de Calidad, es el Manual de Calidad, el mismo que es fundamental, por lo tanto se define algunos aspectos a tomar en cuenta en su elaboración.

La función de este manual es:

- Garantizar la comprensión y el cumplimiento de los requisitos legales.
- Facilitar la generación de valor a partir de los procesos internos.
- Adquirir un control continuo sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.
- Optimizar los resultados, en términos de desempeño y eficacia.
- Aumentar la satisfacción de los beneficiarios.
- Sentar las bases para la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.
- Servir como documento de consulta para investigaciones futuras.

Con esto se pretende:

- Potencial la imagen del CIDFAE dentro y fuera del país.
- Asegurar la calidad de los productos fabricados.
- Optimizar recursos

Un Manual de Gestión de Calidad para todos y cada uno de los procesos productivos del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE), se detalla a continuación en el **Manual De Gestión De Calidad (GIII-01-SGC-PR)**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
BASADO EN LA NORMA ISO 9001-2008**

**“CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA
(CIDFAE)”**



UAV GAVILÁN III SERIE 01

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Objetivo y campo de aplicación

Establecer los procesos operativos adecuados para el proyecto Gavilán, determinando la secuencia e interacción de estos con el fin de realizar el seguimiento, medición y mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Calidad del CIDFAE.

Aplicación

El documento, describe el Sistema de Gestión de la Calidad a ser utilizado por el Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana “CIDFAE”, el mismo que está realizado mediante los requerimientos de la Norma Internacional para Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008, y el cual está perfilado para poder controlar los procesos dentro del proyecto de fabricación del UAV “Gavilán III”.

2. Referencias Normativas

2.1. Presentación

El documento, describe el Sistema de Gestión de la Calidad del “CIDFAE”, el cual está realizado en base a los requerimientos de la Norma Internacional para Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008 el mismo que está elaborado para controlar los procesos y métodos de fabricación de cada una de las piezas que forman parte del proyecto UAV “Gavilán III”, demás se toma como referencia las regulaciones de la FAA por sus siglas en inglés (Administración Federal de Aviación) en la que se refiere a reglamentación guías y manuales para fabricación de UAVs.

2.2. Presentación del “CIDFAE”

Actualmente el CIDFAE se ha posicionado como un importante centro de desarrollo tecnológico de Fuerzas Armadas, con capacidad de enfrentar mayores proyectos, en beneficio del mejoramiento de la capacidad operativa para la defensa, disminuyendo la dependencia tecnológica extranjera, mediante la investigación y desarrollo de nuevos

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

proyectos como el UAV “Gavilán III”, de esta manera, el CIDFAE se proyecta como una institución de élite en el campo de la investigación y desarrollo aeroespacial, cumpliendo con su misión de apoyar el desarrollo, las operaciones y contribuir a la misión de la Fuerza Aérea.

2.3. Visión

El CIDFAE se proyecta a la producción en serie del prototipo “Gavilán” que será un UAV icono en Sudamérica, fabricado con tecnología y mano de obra ecuatoriana de calidad.

2.4. Misión

Fabricar UAVs tipo “Gavilán” de calidad, apoyando el desarrollo tecnológico nacional y al cambio de la matriz productiva, con el fin de aportar herramientas de última generación a la Fuerza Aérea Ecuatoriana para precautelar la soberanía del país.

2.5. Declaración de los mandos del “CIDFAE”

El CIDFAE comprometido con éste nuevo desafío, ha tomado la decisión estratégica de adoptar un sistema de gestión de calidad (SGC), que le permita contar con procesos normalizados y certificados, para desarrollar una competitividad en el área aeronáutica de la región, enfocados en los sistemas aéreos no tripulados. Éste SGC le permite al Departamento de Producción del CIDFAE adaptarse al entorno organizacional, procesos, necesidades y tecnología cambiantes, dando como resultado un producto que satisfaga las necesidades del cliente final.

El Departamento de Producción del CIDFAE cubre el ciclo de industrialización de un Sistema Aéreo No Tripulado, tomando en cuenta las necesidades del usuario final, partiendo de un diseño conceptual que permita presentar una solución cuidadosamente pensada y adaptada a las exigencias de cada cliente; abordando todos los procesos de producción para la fabricación e integración, realizando pruebas funcionales y al final una

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

transferencia de conocimiento que le permita operar y cumplir misiones que satisfagan las expectativas del cliente. Todo esto es posible gracias al cumplimiento de procesos logísticos eficaces y a la intervención de la capacidad implantada en el país para otros procesos que han sido aprovechados, modificados y explotados en favor de un nuevo proceso productivo, la Aeronáutica.

2.6. Organigrama estructural

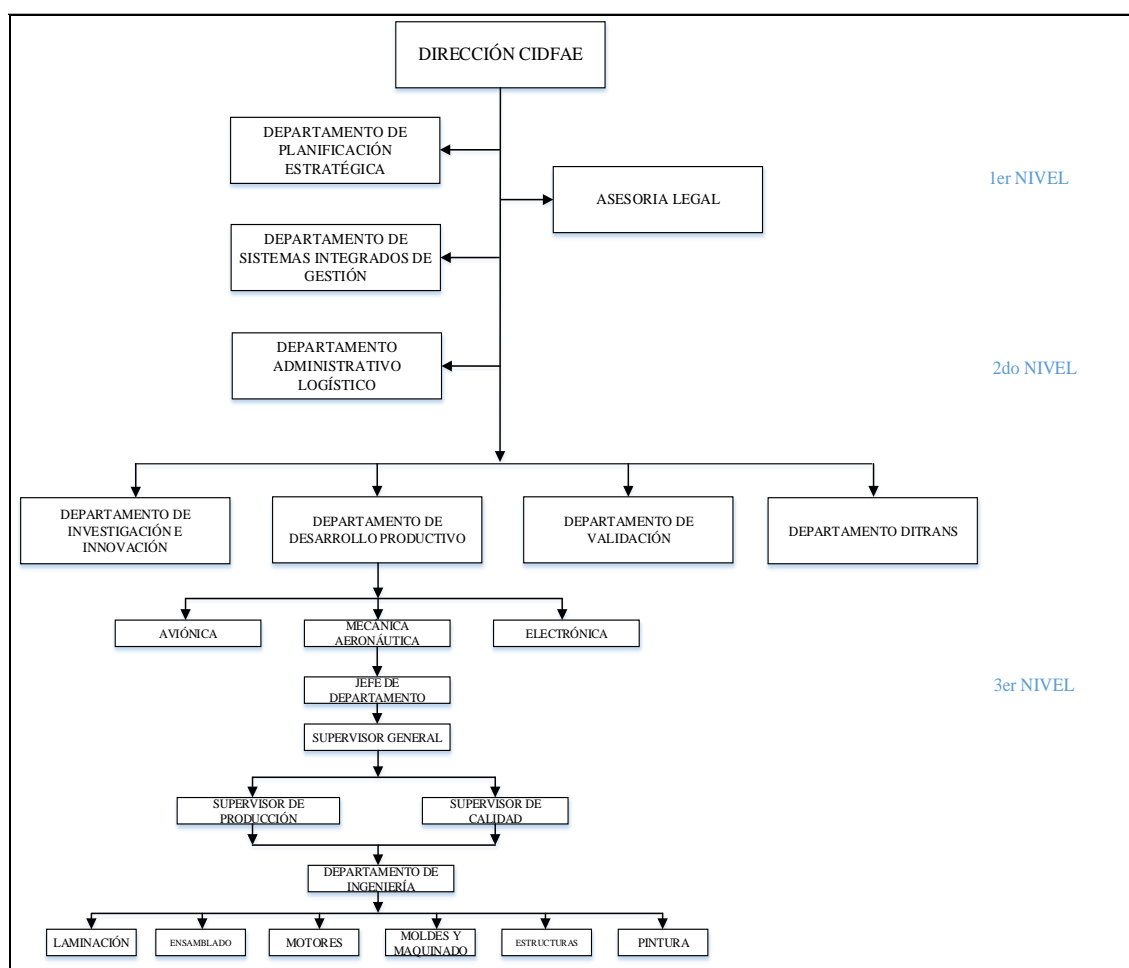


Fig. 40: Organigrama estructural del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE)

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

3. Términos y definiciones

UAV: Avión no tripulado

PR: Producción

SGC: Sistema de Gestión de Calidad

ISO: Es la entidad internacional encargada de favorecer normas de fabricación, comercio y comunicación en todo el mundo.

NORMAS TULAS: Esta norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final.

MGC: Manual de Gestión de Calidad

PGC: Procedimiento de Gestión de Calidad

PRH: Procedimiento de Recursos Humanos

PCO: Procedimiento de Gestión de Comercial

PAT: Procedimiento de Ambiente de Trabajo

PPR: Procedimiento de Producción

PCC: Procedimiento de Control de Calidad

PAL: Procedimiento de Almacenamiento

PAI: Procedimiento de Auditorías Internas

PAC: Procedimiento de Acciones Correctivas

PAT: Procedimiento de Ambiente de Trabajo

PMA: Procedimiento de Mantenimiento

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PCR: Procedimiento de Control de Registro

PCD: Procedimiento de Control de Documentos

3.1. Exclusiones

Ítem 7.3: “Diseño y desarrollo”, es excluido ya que el proceso de desarrollo de prototipos está delegado al Departamento de Investigación e Innovación del CIDFAE.

Ítem 7.4: “Compras”, es excluido ya que el proceso de adquisición de materia prima, equipos y herramientas esta delegado al Departamento de Abastos del CIDFAE.

4. Sistema de Gestión de la Calidad

4.1 Requisitos generales

4.1.1. Generalidades

El CIDFAE a través de su Manual de Calidad para los procesos operativos del proyecto “Gavilán” establece sus procesos de fabricación de sus partes, documenta, implementa, mantiene y mejora continuamente su Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo con los requisitos de la Normas ISO 9001:2008.

A través del Sistema de Gestión de la Calidad implementado, asegura que:

- Establecer los procesos operativos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad del UAV “Gavilán III” y su aplicación;
- Determina la secuencia e interacción de sus procesos operativos;
- Determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control de sus procesos son eficaces;
- Asegura la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar las operaciones y el seguimiento de estos procesos;
- Realiza el seguimiento, la medición y el análisis de sus procesos; e

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- Implementa las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y el mejoramiento continuo de sus procesos.

En caso que se contrate externamente cualquier servicio que pudiese afectar la conformidad de algún proceso, el CIDFAE y el área de producción se asegurarán de controlar eficazmente dicho proceso.

Todo el personal que interviene en el SGC es responsable de asegurar la calidad y de ejecutar su trabajo conforme a los procedimientos documentados.

4.2. Requisitos de la documentación

4.2.1. Generalidades

La documentación del Sistema de Gestión de Calidad incluye:

- El Manual de Calidad,
- Los procedimientos documentados y los registros requeridos por estas Normas: Control de Documentos; Control de Registros; Auditorías Internas; Acciones Correctivas; Acciones Preventivas, para dar cumplimiento a lo establecido en estas Normas.
- Los documentos, incluidos los registros que el CIDFAE determina necesarios para asegurar una eficaz planificación, operación y control de sus procesos.
- El Catálogo de Piezas Ilustrado (IPC) del UAV “Gavilán III”

4.2.2. Manual de calidad

El Manual de Calidad facilita el entendimiento del Sistema de Gestión de Calidad de los procesos operativos del área de producción del CIDFAE, además contiene requerimientos, objetivos y las políticas del proyecto respecto a la Norma ISO 9001:2008. El presente manual muestra en cada capítulo los procedimientos documentados necesarios para el Sistema de Gestión de Calidad del proceso de fabricación del UAV “Gavilán III”.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

4.2.3. Control de documentos

El CIDFAE propone el control de documentos internos necesarios para el proyecto “Gavilán” para establecer la documentación vigente y así mantener actualizada el **Procedimiento para el Control de Documentos (GIII-01-PCD-PR)**. La presente lista está disponible al personal del área de producción del Centro de Investigación para afirmar que se maneja la versión actual de sus documentos y con ello evitar el uso de documentación obsoleta o inadecuada.

4.2.4. Control de registros de calidad

El Representante del SGC para los procesos operativos del proyecto UAV “Gavilán III” establece la legibilidad y mantiene los Registros, para verificar la conformidad y que se mantengan durante el tiempo de retención especificado en el **Procedimiento para el Control de Registros (GIII-01-PGR-PR)**, o así como de la operación eficaz del SGC.

5. Responsabilidad de la alta dirección

5.1. Compromiso de la alta dirección

Los altos mandos del “CIDFAE” se comprometen a apoyar al desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad para lograr los objetivos de calidad propuestos, mejorar la calidad de los procesos operativos del UAV “Gavilán III”, la mejora continua de su eficacia, con la participación de todo el personal del área de producción para así alcanzar la mayor satisfacción.

Al establecer la Política de Calidad, en el Centro de Investigación se pretende afianzar el Sistema de Gestión de la Calidad, además se definen los objetivos, en los cuales se realiza revisiones a través de los departamentos relacionados en los que se trata asuntos relacionados como:

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

Mejoramiento del proceso, objetivos de calidad, mejoramiento continuo, acciones correctivas, acciones preventivas y acciones de oportunidad de mejora, comprometiéndose a apoyar los recursos que sean necesarios para desarrollar este proyecto que es de importancia nacional.

5.2. Enfoque al cliente

El CIDFAE desea lograr la satisfacción total con el producto que se fabrica en sus instalaciones cumpliendo con el proyecto UAV “Gavilán III” con los requerimientos planteados por el Ministerio de Defensa y en particular por la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) ya que estas unidades se sumaran al poderío aéreo de nuestra nación y así aportar con recursos para garantizar su soberanía.

5.3. Política de calidad

La política de calidad de los procesos operativos del área de producción del CIDFAE se establece de la siguiente manera:

El CIDFAE se proyecta como una institución de élite en el campo de la investigación y desarrollo aeroespacial, cumpliendo con su misión de apoyar el desarrollo, las operaciones y contribuir a la misión de la Fuerza Aérea, desarrollando sistemas UAV de clase mundial como el proyecto “Gavilán III” que es un proyecto pionero a nivel nacional y un icono en Sudamérica con el cual se aporta con la investigación y capacidad de producción nacional de productos de alta tecnología.

El personal que se desempeña en el área de producción del CIDFAE se compromete a dar cumplimiento los estándares de calidad para así cumplir la política de calidad y objetivos de calidad establecidos en el Centro de Investigación.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

5.4. Planificación

5.4.1. Objetivos de la calidad

El CIDFAE define sus objetivos de calidad para el proyecto UAV “Gavilán III”:

- Contribuir con la Fuerza Aérea Ecuatoriana brindando UAVs fabricados con altos estándares de calidad y ofreciendo confiabilidad en cada una de las operaciones tácticas para el que fue diseñado.
- Mejorar continuamente el proceso de producción del UAV “Gavilán III” siguiendo normativas de calidad para su fabricación.
- Optimizar los recursos bajo políticas, reglamentos e instructivos que el CIDFAE plantee.
- Tener un hangar-laboratorio de producción con excelentes estándares de calidad pertinentes para la fabricación de estas aeronaves.
- Mejorar continuamente las capacidades de equipos y herramientas especializadas para cada una de las operaciones que se necesiten llevar a cabo para la fabricación de las partes del UAV “Gavilán”.
- Brindar sugerencias de mejoramiento y preocuparse de que el producto sea entregado cumpla con los estándares de calidad necesarios.
- Concientizar permanentemente la importancia del sistema de gestión de calidad en todo el Personal que se desenvuelven en estas operaciones.
- Reducir continuamente los diferentes factores de no conformidad de las partes que conforman el UAV “Gavilán III”.

5.4.2. Planificación del sistema de gestión de la calidad

La planificación del sistema de gestión de calidad se conforma por los lineamientos establecidos en este manual, los procesos donde se detallan las actividades y controles necesarios para efectuar los diferentes procesos cumpliendo con los requisitos de calidad.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

Todo el personal es responsable de realizar su trabajo siguiendo los procedimientos establecidos, para lograr el cumplimiento de la política de calidad y los objetivos planteados.

5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación

5.5.1. Responsabilidad y autoridad

El organigrama indica la responsabilidad y autoridad del personal que administra, realiza y verifica el trabajo relacionado con el SGC del área de producción del CIDFAE, Ver (Fig. 39) “Organigrama estructural del CIDFAE”

El Director y todo el personal que realiza trabajos relacionados con la calidad son responsables que las Políticas de Calidad y responsabilidades relacionadas a ésta estén operando efectivamente y libertad dentro de la organización para:

- Identificar los problemas de calidad para tomar acciones correctivas que eviten la obtención de piezas o partes defectuosas.
- Recomendar soluciones para la mejora continua de la calidad y los procesos, como se definen en los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad.
- Reportar al Jefe de Producción del Centro de Investigación de la FAE el desempeño del Sistema de Gestión de Calidad incluyendo cualquier mejoramiento o falencia.

5.5.2. Representante de la dirección

El cuadro de mando del CIDFAE ha designado al personal responsable de calidad para asegurar que se establecen, los procesos del Sistema de Gestión de Calidad, para informar sobre su desempeño y necesidades de mejora en el Centro de Investigación.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

5.5.3. Comunicación interna

La comunicación interna permitir el cumplimiento de las actividades y objetivos establecidos mediante valores y competencias, los elementos que permiten evidenciar los procesos de comunicación interna son: las reuniones de revisión de la dirección, escuchar y procesar la retroalimentación de las percepciones y expectativas de los técnicos y especialistas sobre la organización, información de cartelera para fortalecer los vínculos de los actores internos de la organización.

5.6. Revisión por la dirección

5.6.1. Generalidades

La revisión del Sistema de Gestión de la Calidad, se realiza de forma constante por parte de los supervisores de producción y control de calidad, con el propósito de establecer las acciones necesarias para asegurar la política de calidad, los objetivos de la calidad y su adecuado funcionamiento sin dejar de lado los mandos superiores dentro del CIDFAE.

5.6.2. Información para la revisión

La información necesaria para efectuar la revisión se la obtiene de:

- Resultados de auditorías anteriores.
- Retroalimentación de los requerimientos del personal.
- El desempeño de los procesos y la conformidad del producto.
- El estado de las acciones correctivas y preventivas.
- Las acciones del seguimiento de revisiones por la dirección previstas.
- Los cambios que podrían afectar al sistema de gestión de calidad y las recomendaciones para la mejora.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

Se debe enfatizar que en cada una de los documentos con los que se efectúan las operaciones tienen establecidos todos los controles como el personal encargado de trabajo, el personal que superviso dicho proceso, y las tareas que se llevan a cabo en cada una de estas operaciones así como el tiempo programado para su ejecución, con lo que se tiene un sistema documentado de control.

5.6.3. Resultados de la revisión

Mediante la revisión del Sistema de Gestión de la Calidad se podrá determinar lo siguiente:

- La eficacia y eficiencia del sistema y sus procesos.
- El cumplimiento de los requisitos técnicos de las partes y piezas fabricadas.
- Asegurar los recursos necesarios para un mejor proceso.
- El mejoramiento continuo de los procesos y requisitos del producto.
- Disminuir el porcentaje de productos defectuosos.
- Asegurar la calidad de los ensambles realizados con las partes fabricadas.

6. Gestión de recursos

6.1 Provisión de recursos

La Dirección del CIDFAE determina y proporciona a través de reuniones, los recursos necesarios tanto humanos, materiales y técnicos para mejorar los procesos de elaboración y construcción del UAV “Gavilán”, brindando un producto fabricado con partes y piezas de calidad para alcanzar la satisfacción total con este.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.2. Recursos humanos

6.2.1. Generalidades

El personal que se designa como responsable de monitorear los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad debe ser competente respecto a los criterios dados por la Dirección General del CIDFAE y el departamento de Investigación e Ingeniería es el responsable de generar los estudios pertinentes de las piezas y partes lo que directamente desemboca en la fabricación de estas para lo cual se determina al personal más adecuado para llevar estas operaciones a cabo.

6.2.2. Competencia, formación y toma de decisiones

El Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana se asegura de la capacidad de su personal mediante:

- Verificando el cumplimiento de los requisitos de selección de personal a fin de tener personal especializado en cada una de las áreas, confiable para el desempeño de sus labores. .
- Capacitaciones necesarias y frecuentes en los diferentes campos, al momento de la incorporación del personal al CIDFAE y durante su permanencia en ella.
- Evaluación permanente del personal que forma parte del proceso de fabricación del UAV “Gavilán” para corregir sus falencias, aumentando así su eficacia.
- Los Responsables de designar los recursos establecen acciones para concientizar al personal que contribuyen en alcanzar los objetivos de calidad de la empresa.
- Estas actividades se detallan en el **Procedimiento de Recursos Humanos (GIII-01-PRH-PR)**.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.3. Infraestructura

El Director General, el Jefe de Producción y los Supervisores son los responsables de verificar el estado de la infraestructura para el cumplimiento de los requisitos necesarios para fabricación del producto. La infraestructura integra las áreas de trabajo, el equipo para desarrollar los procesos y los servicios que cuenta la empresa, además se detalla la forma en la que se realiza el mantenimiento en las instalaciones de la Curtiembre en las áreas y equipos que afectan a la calidad del producto. Revisar el **Procedimiento de Mantenimiento (GIII-01-PMA-PR)**.

6.4. Ambiente de trabajo

El Director General del CIDFAE establece que el personal es un componente vital en su Sistema de Gestión de Calidad, ya que un trabajador valorado y motivado aportará y rendirá de mejor manera a la empresa, para lo cual se define de normas de seguridad industrial y salud, que aporte efectivamente al cumplimiento de los requisitos establecidos para el producto. El **Procedimiento de Ambiente de Trabajo (GIII-01-PAT-PR)**, describe la manera en el CIDFAE establece y ejecuta las normas para la seguridad y salud de su personal.

7. Realización del producto

7.1 Planificación de la realización del producto

El Jefe de Producción planifica y desarrolla los procesos necesarios que se formulan por el departamento de investigación e ingeniería para la transformación de los materiales en piezas y acoplarlos en partes, además verifica la existencia de insumos disponibles para la preparación de estas.

La planificación de la realización, incluye, cuando sea apropiado:

- a) Los objetivos de la calidad y los requisitos para su fabricación;

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- b) Cronograma y fechas de fabricación.
- c) La necesidad de establecer procesos, documentos pertinentes y de proporcionar recursos específicos para su producción;
- d) La disponibilidad de la maquinaria adecuada y personal idóneo para realizar los procesos de manufactura pertinentes.
- e) Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto/servicio resultante cumplen los requisitos.
- f) Verificar que el Departamento de Abastos tenga en stock los materiales necesarios para llevar cabo estas operaciones

La Gerencia General junto con el Responsable de Producción del CIDFAE planifica, desarrolla y controla cada uno de sus procesos necesarios para la realización del producto, los mismos que son vinculados con el SGC. Dichos procesos contienen: los objetivos de la calidad y los requisitos que debe cumplir el producto, las actividades requeridas para el control del producto, proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen con los requisitos establecidos.

Asimismo, se podrá elaborar Planes de Calidad para el control del proyecto; ya sea por una solicitud contractual o por que la Dirección General, o el Departamento de Investigación e Ingeniería lo consideren apropiado para el mejoramiento del proceso de fabricación.

7.2 Procesos relacionados con el cliente

7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto

El proceso de entrega del CIDFAE, se desarrolla según el **Procedimiento de Gestión Comercial (GIII-01-PCO-PR)**, Proceso entrega en la que describe la forma en que se

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

detallan las necesidades del o los beneficiarios del producto, de la misma manera determina los requisitos no establecidos por los beneficiarios pero necesarios para la manipulación del producto, los requisitos legales relacionados con el producto y otros requisitos adicionales determinados por la organización.

7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados, con el producto

La revisión de los requisitos relacionados con el producto fabricado por el CIDFAE, se realiza de acuerdo a lo establecido en el **Procedimiento de Gestión Comercial (GIII-01-PCO-PR)**, el Procedimiento de Gestión Comercial detalla la manera en que la organización se asegura que:

Los requerimientos del producto están claramente especificados.

La organización establece los limitantes legales sobre propiedad intelectual de del UAV “Gavilán III”.

7.2.3 Comunicación con el cliente

El CIDFAE identifica y pone en práctica el objeto de responder a las necesidades de los beneficiarios con el fin de brindarle una mayor satisfacción en cada UAV fabricado y atendiendo aspectos como:

- a) La información sobre el UAV “Gavilán III”, de partes que lo conforman.
- b) Atención de consultas tales como pedidos, incluyendo las modificaciones como requerimiento de equipamiento adicional, según lo indicado en el **Procedimiento de Gestión Comercial (GIII-01-PCO-PR)**, Retroalimentación de información del o los beneficiarios.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

7.3 Diseño y desarrollo

7.3: “Diseño y desarrollo” de la Norma ISO 9001:2008, es excluido de este Manual de Gestión de la Calidad, debido a que es responsabilidad del Departamento de Investigación e Innovación descrito en este ítem.

7.4: “Compras” de la Norma ISO 9001:2008, es excluido ya que el proceso de adquisición de materia prima, equipos y herramientas esta delegado al Departamento de Abastos del CIDFAE.

7.5 Producción y prestación del servicio

7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio

El CIDFAE planifica los **Procedimientos de Producción (GIII-01-PPR-PR)**, **Control de Calidad (GIII-01-PCC-PR)** y **Gestión Comercial (GIII-01-PCO-PR)**, con objeto de ejecutar las mismas bajo condiciones controladas y supervisión de las diferentes operaciones de manufactura a través de las ordenes de trabajo, hojas de proceso, diagramas de proceso, ordenes de ensamble y planos las mismas que están acompañadas como mínimo de la siguiente información:

- Número y tipo de orden de Trabajo
- Número de parte del UAV “Gavilán III”
- Sección a la que pertenece
- Designación de materiales equipos y herramientas necesarias para le operación
- Flujo de operaciones detalladas en los diferentes diagramas.
- Instructivos de trabajo (Planos de piezas y partes)
- Uso de equipo apropiado y condiciones ambientales de trabajo (de ser necesario).
- Personal a cargo de las operaciones

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

Mediante esta información con las características de las piezas y partes, define las instrucciones de trabajo en general, y las responsabilidades para la fabricación de los mismos.

7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio

El CIDFAE realiza la verificación del cumplimiento con las especificaciones establecidas, para sus piezas y partes, por lo que requiere validar los procesos de producción.

7.5.3 Identificación y trazabilidad

Los procesos de fabricación de las piezas y partes como también del producto terminado son identificados, con el propósito de establecer su estado con respecto a los requisitos de seguimiento y medición establecidos, este se adjunta una vez terminado los tratamientos de producción el formato del adhesivo se detalla en el **Procedimiento de Control de Calidad (GIII-01-PCC-PR)**.

7.5.4 Propiedad del cliente

El CIDFAE presta el mayor cuidado a los UAVs que fabrican ya que los beneficiarios directos son las Fuerzas Aéreas Ecuatorianas y el Ministerio de Defensa Nacional, que vendrían a ser nuestros clientes por lo que estos adquieren un bien propiedad del cliente y el CIDFAE se compromete a brindar soporte técnico en caso de mantenimiento reparación y modificación del UAV “Gavilán III”.

7.5.5 Preservación de producto

El CIDFAE preserva la conformidad de las piezas, partes como del producto entregado, durante el proceso interno de control de calidad como del funcionamiento de sus partes antes de la entrega al beneficiario previsto. Esta preservación describen las acciones seguidas para identificar, manipular o transportar, y almacenar las piezas y partes del

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

UAV con el propósito de mantener su conformidad con los requisitos de calidad pertinentes, ver los **Procedimientos de Producción (GIII-01-PPR-PR)**, **Control de Calidad (GIII-01-PCC-PR)** y **Procedimiento de Almacenamiento (GIII-01-PAL-PR)**. Toda pieza, parte y producto fabricado por el CIDFAE, conserva el etiquetado original de fábrica para garantizar su calidad.

8. Medición, análisis y mejora

8.1 Generalidades

El CIDFAE planifica e implementa los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- Demostrar la conformidad con los requisitos del producto.
- Asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y
- Mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

8.2 Seguimiento y medición

El CIDFAE planifica e implementa los procesos de medición, análisis y mejora necesarios para:

- Demostrar la conformidad de las piezas y partes, a través del control estadístico de su proceso productivo a fin de establecer su variabilidad y control.
- Asegurar la conformidad del Sistema de Gestión de Calidad aplicado a sus procesos operativos.
- Disminuir notoriamente el número de partes fabricadas no conformes, optimizando los recursos al máximo.
- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad para los procesos operativos.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

8.2.1 Satisfacción del cliente

El CIDFAE realiza un seguimiento de la información relativa a la percepción del o los beneficiarios, con respecto al cumplimiento de sus requisitos y expectativas por parte de estos. Para lo cual, la Dirección General, establece la satisfacción con su producto mediante la realización de encuestas definidas en el **Procedimiento de Gestión Comercial (GIII-01-PCO-PR)**.

De la misma manera ha establecido un método necesario para la atención oportuna a los reclamos de los beneficiarios directos e indirectos, según lo indicado en el Procedimiento de Gestión Comercial.

8.2.2 Auditoría interna

El CIDFAE se compromete a realizar auditorías internas de su Sistema de Gestión de Calidad para establecer su conformidad con la Norma ISO 9001:2008, y su implementación y mantenimiento eficaz.

Las fechas de las auditorías se realizarán tentativas y pueden ser adelantadas o postergadas por decisión del Jefe de Departamento de Producción o del Supervisor de Calidad, tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y áreas a auditar la cual se comunicará al Representante de la Dirección para que proceda a su ejecución. La realización de las auditorías debe asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

Toda la información obtenida de las auditorías debe ser registrada y archivada como documentos de referencia.

Los jefes responsables de cada área que esté siendo auditada deben asegurarse de que se toman acciones sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento a las auditorías realizadas, incluyen la

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

verificación de las acciones tomadas y los respectivos informes de resultados, ver el **Procedimiento de Auditorías Internas (GIII-01-PAI-PR)**.

8.2.3 Seguimiento y medición de procesos

El CIDFAE da seguimiento y aplica métodos apropiados para el control de sus procesos para asegurar que satisfacen los requisitos establecidos como estándares de calidad entre otros. Estos métodos permiten demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados, cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente.

El objetivo del seguimiento y del posterior análisis de esta información es demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Las actividades de seguimiento y control de calidad de sus procesos se describen en el **Procedimiento de Producción (GIII-01-PPR-PR)** y **Procedimiento de Control de Calidad (GIII-01-PCC-PR)**.

Cuando se tienen las piezas o partes que no cumplen los requerimientos establecidos, el Supervisor de Calidad, y los Responsables de Producción, ejecutarán las acciones necesarias para corregir los errores en los procesos de producción.

8.2.4 Seguimiento y medición del producto

El CIDFAE en las diferentes áreas del proceso de Producción se efectúa el seguimiento y medición de las características de las partes, piezas y procedimientos para verificar que cumple con los requisitos de fabricación y ensamble adecuados.

Este seguimiento se lleva a cabo en las etapas apropiadas del proceso de realización donde las evidencias de conformidad son documentadas y registradas, en el **Procedimiento de Producción (GIII-01-PPR-PR)** y **Procedimiento de Control de Calidad (GIII-01-**

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PCC-PR), que incluye los registros necesarios para evidenciar la liberación de los servicios o producto que cumplan con los criterios de aceptación establecidos.

8.3 Control del producto no conforme

El CIDFAE mantiene controlados las piezas y partes del UAV “Gavilán” que fabrica en sus instalaciones verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos, ver el **Procedimiento de Control de Calidad (GIII-01-PCC-PR)**.

Las partes o piezas fabricadas en el CIDFAE que se detecten no conformes con los requisitos, son identificadas y separadas para evitar su uso, de levantará los registros necesarios para evidenciar la conformidad del producto con los criterios de aceptación establecidos. Estableciéndose en éste, las posibles disposiciones inmediatas ante la detección de un producto no conforme, las cuales comprenden:

- a) El tomar acciones para eliminar la no conformidad detectada.
- b) El tomar acciones para impedir su uso o aplicación prevista anteriormente.
- c) El tomar acciones apropiadas para mitigar los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad.

8.4 Análisis de datos

El CIDFAE, recopila y analiza los datos necesaria, para determinar la eficacia del sistema de gestión de calidad, y para evaluar los elementos donde se puede realizar la mejora continua.

Para la realización de este análisis, la Dirección General, junto con los Responsables de Producción, analizan los indicadores y la información estadística relacionada con la satisfacción del o los beneficiarios del UAV, cumpliendo con los requisitos del producto, el control de las piezas y partes, así como de los procesos que se llevaron a cabo para su

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

fabricación. El Responsable de Procesos presenta el seguimiento de los indicadores en la Reunión de Revisión de la Dirección la información correspondiente, con objeto de poder analizar los estados pasados y actuales, como así también posibles tendencias.

8.5 Mejora

8.5.1. Mejora continua

El CIDFAE indaga permanentemente mejoras en los procesos que forman parte del Sistema de Gestión de Calidad, mediante el uso de la Política de la Calidad, los Objetivos de la Calidad, los Resultados de las Auditorías, el Análisis de Datos, las Acciones Correctivas y Preventivas y la Revisión por la Dirección.

8.5.2 Acción correctiva

El CIDFAE establece acciones correctivas para eliminar las no conformidades siendo el objetivo el de prevenir que vuelvan a ocurrir no conformidades. **El Procedimiento de Acciones Correctivas y Acciones Preventivas (GIII-01-PAC-PR)**. En el procedimiento se definen los requisitos para:

- a) Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas del personal).
- b) Determinar las causas de las no conformidades
- c) Evaluar la necesidad de establecer acciones correctivas para evitar las no conformidades vuelvan a ocurrir
- d) Determinar y poner en práctica las acciones correctivas necesarias
- e) Registrar los resultados de las acciones correctivas tomadas y realizar el seguimiento de su cumplimiento.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-SGC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

8.5.3 Acción preventiva

El CIDFAE establece el **Procedimiento de Acciones Correctivas y Acciones Preventivas (GIII-01-PAC-PR)**, con el objetivo de eliminar las causas de no conformidades potenciales y prevenir su ocurrencia basándose en la información obtenida en las diferentes actividades del Sistema de Gestión de Calidad.

En el procedimiento se definen los requisitos para:

- Identificar las no conformidades potenciales y sus causas.
- Determinar y aplicar las acciones preventivas necesarias.
- Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades
- Registrar los resultados de las acciones tomadas y realizar el seguimiento a su cumplimiento. Los responsables de las secciones toman las medidas preventivas.

8.6. Levantamiento de procedimientos

Para iniciar con el levantamiento se ejecutaron las siguientes etapas:

1. Fijar conjuntamente con el CIDFAE los procesos que intervendrían en el mapa de procesos y el contenido de cada procedimiento.
2. Analizar formatos, impresos, registros o cualquier otro tipo de documentación que sea aplicable o sirva como referencia para elaborar el Sistema de Gestión de Calidad.
3. Elaboración y presentación del borrador para revisión y análisis de cada Procedimiento.
4. Análisis y elaboración de la edición definitiva de cada procedimiento.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

LISTADO DE PROCEDIMIENTOS BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2008;

“CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA
(CIDFAE)”



UAV GAVILÁN III SERIE 01

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			



**PROCEDIMIENTO
PARA EL CONTROL
DE DOCUMENTOS
GAVILÁN III SERIE
01**

CIDFAE



Código: GIII-01-PCD-PR

Versión: 01

Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DOCUMENTOS



	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PCD-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

CONTENIDO:

1. Finalidad	173
2. Alcance	173
3. Objetivo	173
4. Términos y definiciones.....	173
5. Responsabilidad.....	174
6. Descripción del procedimiento	174
7. Anexos	175
8. Referencias.....	175

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCD-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad del presente procedimiento es: elaboración, distribución, de documentos para el control del Manual de Calidad, Procedimientos e Instructivos de trabajo del Sistema de Gestión de Calidad del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE).

2. Alcance

Todo este procedimiento se orienta a la elaboración, aprobación, puesta en vigencia, distribución, almacenamiento, control, registro y disposición final de todos los procesos y documentos del Sistema de Gestión de la Calidad del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE).

3. Objetivo

Especificar y establecer los lineamientos para la elaboración de técnicas y procedimientos, así como la identificación, aprobación, distribución y control de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad del área de producción del CIDFAE.

4. Términos y definiciones

LMD: Lista Maestra de Documentos que indica la lista de documentos internos y externos, el número de copias controladas y quiénes son sus responsables.



LMR: Lista Maestra de Registros, Registro en el que se relacionan todos aquellos documentos que afectan el SGC.

IT: Instructivo de Trabajo que detallan tareas específicas de un área.

RD: Representante de la Dirección.

DG: Director General.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCD-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

LP: Líder de Procesos (Generalmente son Jefes o encargados en ausencia de estos.)

Documento controlado: Procedimiento o instructivo publicado formalmente bajo formato ISO 9001 versión 2008, para uso de un departamento o cargo.

Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso siguiendo los parámetros técnicos específicos.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan y que transforman elementos de entrada en resultados como partes y piezas.

Manual de Calidad: Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.

Registro: Es la evidencia documentada de la realización de una actividad controlada.

Formato: Documento dispuesto para recopilar información, cuando este contiene dicha información se convierte en un registro.



5. Responsabilidad

- El Director del CIDFAE es responsable de la implantación y de asegurar el cumplimiento de este procedimiento brindando los recursos necesarios para este fin.
- El Jefe de Producción es responsable del cumplimiento del procedimiento para los documentos correspondientes a su proceso.
- El personal de Producción es el responsable de cumplir con el procedimiento e instructivo establecido de trabajo.

6. Descripción del procedimiento

Ver Anexo 2.10

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCD-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

7. Anexos

Se adjunta formatos para los diferentes tipos de control de documentos de procedimientos e instructivos.

- **ANEXO 1:** Formato para encabezado y pie de página de procedimientos basado en norma ISO 9001-2008.
- **ANEXO 2.1:** Formato para codificación de procedimiento o instructivo.
- **ANEXO 2.2:** Formato de Políticas de redacción para procedimientos e instructivos.
- **ANEXO 2.3:** Memorando de entrega – recepción de documentos
- **ANEXO 2.4:** Formato para documentos con copias controladas.
- **ANEXO 2.5:** Formato para entrenamiento y/o capacitación en procedimientos e instructivos.
- **ANEXO 2.6:** Formato para distribución de procedimientos, instructivos y documentos
- **ANEXO 2.7:** Listado maestro de documentos internos
- **ANEXO 2.8:** Formato para control de documentos externos.
- **ANEXO 2.9:** Formato acta de retiro y disposición de documentos.
- **ANEXO 2.10:** Mapa de Procesos de Control de Documentos

8. Referencias

Todos los documentos requeridos por el Sistema de Gestión de Calidad deben controlarse de acuerdo con la Norma ISO 9001 – 2008

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			



**PROCEDIMIENTO
PARA EL CONTROL
DE REGISTROS
GAVILÁN III SERIE
01**

CIDFAE

Código: GIII-01-PCR-PR

Versión: 01

Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE REGISTROS



	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE REGISTROS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	178
2. Alcance	178
3. Objetivo	178
4. Términos y definiciones.....	178
5. Responsabilidades.....	179
6. Metodología.....	179
6.1 Elaboración	179
6.2 Lista Maestra de registros	179
6.3 Control de información.....	180
6.4 Tiempos de retención de registros.	180
7. Descripción del procedimiento	180

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE REGISTROS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad de este procedimiento es implementar hábitos de elaboración, almacenamiento, protección y fácilmente recuperables los registros, que requieran ser utilizados para documentar las actividades requeridas por el Sistema de Gestión de la Calidad para documentar las actividades del área producción del (CIDFAE).

2. Alcance

Este documento se expone los lineamientos establecidos que aplican a los registros generados de nuestro Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) y a las áreas que afectan directamente la calidad del producto o servicio del Centro de Investigación y Desarrollo



3. Objetivo

- Asegurar la aplicación y mantenimiento de los registros del Sistema de Gestión del CIDFAE.
- Proporcionar instrucciones para el control de los registros de calidad y para el desarrollo de las actividades relacionadas con ellos.

4. Términos y definiciones

- **LMR:** Lista Maestra de Registros.
- **AC:** Acciones Correctivas.
- **AP:** Acciones Preventivas.
- **OP:** Oportunidad de Mejora.
- **Validación:** Acción y efecto de hacer válido un documento.
- **Formato para registro:** Documento base que establece los campos a Diligenciar como resultado de actividades a desempeñar.
- **Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE REGISTROS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

5. Responsabilidades

Todas las áreas del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana son responsables de:

- Dar seguimiento al presente procedimiento para el control de sus registros.
- Identificar los registros que requiera revisión, actualización o retiro para su eliminación.
- Archivar los registros en el mobiliario que permita su adecuado manejo y organización.
- Disponerlos adecuadamente según las necesidades del área.
- Llenar correctamente los registros vigentes en forma oportuna.
- Verificar estrictamente el cumplimiento de las disposiciones dadas en este procedimiento.
- Identificar y definir si un nuevo registro entra o no a formar parte del Sistema de Calidad de la empresa.

6. Metodología



6.1 Elaboración

La forma de los registros tiene un diseño libre de elaboración.

6.2 Lista Maestra de registros

- Los responsables de procesos actualizan y mantienen la Lista Maestra de Registros correspondiente a su proceso.
- En esta lista incorpora todos aquellos registros (originales o copias) que se archivan en el proceso.
- Al eliminarse un registro de la LMR, el responsable de Proceso evidenciará este caso llenando un Reporte de AC/AP/OM para las debidas soluciones.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE REGISTROS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.3 Control de información.

- Todo registro contendrá la información necesaria, en el formato que consta en cada procedimiento que lo genera.
- De ser requeridas modificaciones por medio de tachones o correcciones, se recomienda que el responsable de esta acción coloque su nombre junto a la alteración.

6.4 Tiempos de retención de registros.

- Los tiempos de retención se encuentran definidos en la Lista Maestra de Registros.
- Los registros que hayan cumplido con el tiempo de retención deberán ser eliminados.

7. Descripción del procedimiento

Ver Anexo N° 3.3



8. Anexos

ANEXO 3.1: Formato para codificación de registros

ANEXO 3.2: Formato para el control de registros que forman parte del sistema de gestión de calidad



ANEXO 3.3: Mapa de procesos del control de registros.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS



	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PAC-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

CONTENIDO:

1. Finalidad	183
2. Alcance	183
3. Objetivo	183
4. Definición de términos.....	183
5. Responsabilidad.....	184
6. Metodología.....	184
6.1. Acciones correctivas y preventivas.....	184
6.2 Identificación de acciones de mejora.....	185
7. Descripción del procedimiento	185
8. Anexos	185
9. Referencias.....	186

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad de este procedimiento es implementar hábitos para asegurar, controlar y desarrollar el seguimiento de las acciones preventivas y correctivas, establecer el método para identificar las causas de las no conformidades en el proceso de producción de la empresa, así como establecer las acciones necesarias para el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de la Calidad.

2. Alcance

Aplica a todas las no conformidades reales o potenciales identificadas dentro del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), las oportunidades de mejora que se detecten en el sistema.



3. Objetivo

- Establecer las acciones correctivas, preventivas y de mejoramiento necesarias para eliminar las causas de una no conformidad real o potencial, con el fin de prevenir o evitar su ocurrencia.
- Definir el procedimiento para investigar las causas de no conformidad e implantar las acciones correctivas así como el procedimiento para identificar no conformidades potenciales y plantear acciones preventivas.

4. Definición de términos

- **AC (Acciones correctivas):** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad u otra situación no deseada detectadas. La acción correctiva se toma para evitar la repetición de un problema.
- **AP (Acciones preventivas):** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseada. La acción preventiva se toma para prevenir que suceda un problema.
- **CC:** Coordinador de calidad

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PAC-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

- **RP:** Responsable del proceso
- **Oportunidad de Mejora:** Acción tomada para mejorar el desempeño de un proceso sin que la mejora se origine a causa de un problema existente o potencial.
- **AC/AP/OM:** Acción Correctiva, Acción Preventiva u Oportunidad de Mejora.
- **No conformidad:** Incumplimiento de un requisito establecido.

5. Responsabilidad

El Representante de la Dirección es responsable de la implantación y de asegurar la efectividad de este procedimiento.

El Jefe de Producción es el encargado del análisis de las no conformidades y de la implementación efectiva de las AC/AP/OM establecidas.

Los operarios son los encargados de realizar las acciones correctivas y preventivas pertinentes encontradas en sus procesos.

6. Metodología



Los integrantes de la empresa pueden identificar problemas existentes, potenciales u oportunidades de mejora utilizando el Reporte de AC/AP/OM.

El Representante de la Dirección periódicamente visitará a los responsables de los diferentes procesos con el fin de obtener los Reportes y presentara un informe de AC/AP/OM en la reunión de Dirección.

6.1. Acciones correctivas y preventivas

- La necesidad de implementar una acción correctiva o preventiva según sea el caso, puede surgir de la detección de no conformidades derivadas de: productos o servicios no conformes, quejas y sugerencias de los usuarios, auditorías internas y externas de calidad, revisión por la dirección, análisis de datos, mediciones de satisfacción, análisis de indicadores del proceso y retroalimentación u observaciones del personal.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PAC-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

- No conformidades del SGC: si se presentan incumplimientos a lo establecido en los documentos del SGC (manual de calidad, procedimientos, IT).
- Documentación inadecuada: si se considera que lo establecido en los documentos del SGC no refleja las condiciones de operación actuales de los procesos o actividades.

6.2 Identificación de acciones de mejora

Las acciones de mejora pueden ser iniciadas a partir de las ideas del personal que hace parte del SGC, y que se considere que aportan valor agregado al mismo; algunas de las fuentes para la toma de estas acciones son:

- Resultados de la Revisión por la Dirección o los encargados de producción
- Resultados de las reuniones de seguimiento del SGC.
- El análisis de las tendencias de los indicadores utilizados para evidenciar el cumplimiento de los objetivos de calidad.
- El seguimiento al entendimiento y cumplimiento de la Política de Calidad establecida.
- Resultados de los procesos.
- Estudios de mercado (futuras necesidades del Ministerio de Defensa y Fuerza Aérea Ecuatoriana).
- La información proporcionada por los beneficiarios sobre los productos suministrados.

7. Descripción del procedimiento



Ver Anexo N° 4.2

8. Anexos

ANEXO 4.1: Registro de Acciones Correctivas y Preventivas

ANEXO 4.2: Mapa de Procesos de Acciones Preventivas y Correctivas



	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

9. Referencias



- Procedimiento de Tratamiento de Quejas
- Procedimiento de Auditorías Internas

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PAI-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS



	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PAI-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

CONTENIDO:

1. Finalidad	189
2. Alcance	189
3. Objetivo	189
4. Definición de términos.....	189
5. Responsabilidad	190
6. Metodología.....	190
6.1. Alcance de la auditoria	190
6.2. Programa de auditorias	191
6.3. Selección y calificación de auditores internos.....	191
6.4 Planeación de la auditoría.....	191
6.5 Ejecución de la auditoria.....	191
6.5.1 Recolección de información	192
6.5.2 Reunión de cierre de la auditoria	192
6.6 Seguimiento a las acciones correctivas y preventivas derivadas de la auditoría.....	192
7. Descripción del procedimiento	192
8. Anexos	193

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad de este procedimiento es establecer los lineamientos de: elaboración, planificación y realización de las Auditorías Internas para evaluar la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad.

2. Alcance

Los lineamientos detallados en este procedimiento tienen su aplicación a todas las actividades, procesos, productos y servicios que cuenta el CIDFAE.

3. Objetivo

Planificar, documentar, ejecutar y hacer seguimiento a las auditorías internas al Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), con el fin de contribuir a la protección de los usuarios y al mejoramiento de la eficacia de la productividad del CIDFAE.

4. Definición de términos

RD: Representante de la Dirección

LP: Líder del Proceso



Auditoría de la Calidad: Es un examen sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias (registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información), y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen las políticas, procedimientos o requisitos utilizados como referencia.

Auditor Interno de Calidad: es la persona con la competencia (habilidades, conocimientos y aptitudes) para llevar a cabo auditorías a Sistemas de Gestión de Calidad.

“Evidencia de la auditoria: Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables.”

Criterios de auditoría: Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos que se utilizan como referencia frente al cual se compara la evidencia de la auditoria

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

Auditor: es el Auditor que dirige la auditoria, coordina las actividades del grupo de auditores, consolida los resultados y presenta informes.

Auditoria de producto / servicio: Verificación de que un producto ha sido fabricado o prestado un servicio de acuerdo con las especificaciones.

Sistema de Gestión de Calidad: consiste en la estructura organizacional, responsabilidad, procedimientos, procesos y recursos para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad (cumplimiento de requisitos establecidos).

No conformidad: El no cumplimiento de un requisito especificado.

5. Responsabilidad

Los responsables de velar por el cumplimiento de este procedimiento es el Coordinador de producción apoyada por los supervisores de producción y control de gestión.

El Representante de la Dirección es responsable de la implementación y de asegurar la efectividad de este procedimiento.

El equipo Auditor son los responsables de hacer el seguimiento de la efectividad de las acciones preventivas y/o correctivas implementadas en las diferentes áreas de trabajo.



El Jefe de Producción de encarga de revisar y aprobar las agendas de trabajo propuestas para la ejecución de las auditorias.

6. Metodología

6.1. Alcance de la auditoria

El Representante de la Dirección definirá los procesos y los procedimientos u otros documentos que serán auditados durante la Auditoría Interna correspondiente.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.2. Programa de auditorias

El Representante de la Dirección para el SGC elabora el programa de auditoría interna, considerando la importancia de los requisitos, el estado y la importancia de la actividad por auditar, el comportamiento de los procesos, las necesidades manifiestas de las áreas y los informes de auditorías previas, si existen.

6.3. Selección y calificación de auditores internos

Los Auditores Internos de CIDFAE serán seleccionados de acuerdo al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Educación: Nivel mínimo Bachiller con especialidad en alguna rama técnica.
- Formación: Aprobar el curso de Formación de Auditores Internos dictado por organismos externos o internamente por la empresa.
- Experiencia: Mínima de 3 meses en cualquier área de la empresa.

6.4 Planeación de la auditoría



En esta etapa se seleccionan los procedimientos, documentos de referencia, elementos aplicables al área y a los procesos a auditar y se definen las actividades a desarrollar durante la auditoría, incluyendo lugar y duración y se somete a consideración por parte de los auditados, mínimo un mes antes de la ejecución de la auditoría. [27].

6.5 Ejecución de la auditoria

La ejecución de la auditoría consiste en entrevistas del auditor con miembros de cada área o líderes de proceso auditados, en las cuales los auditores deben tratar de identificar oportunidades de mejoramiento para el SGC [27].

Antes de finalizar la auditoría al área o al proceso, los auditores deben exponer a los auditados sus conclusiones, para que estos puedan aportar evidencias que demuestren lo contrario o declaren la aceptación de las mismas.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.5.1 Recolección de información

El auditor o el equipo de auditores recogen información a través de entrevistas, examen de procedimientos u otros documentos y observaciones de las actividades en las funciones auditadas.

El auditor durante la ejecución de la auditoría registrará la descripción de la No Conformidad, en tanto que el auditado registrará la causa que la generó y la acción correctiva propuesta en el registro de Informe de No Conformidades. En este registro se deben incluir las firmas de responsabilidad respectivas.

6.5.2 Reunión de cierre de la auditoría

Se reúne al final de la auditoría con el Gerente General y los Encargados de los Procesos auditados para; revisar los hallazgos de la auditoría, acordar las conclusiones de la auditoría y preparar recomendaciones, conclusiones para tratar asuntos relativos a; grado de conformidad con respecto a las normas de referencia o criterios de auditoría.

Los responsables de cada proceso implementarán las acciones correctivas definidas, a fin de corregir las No Conformidades detectadas en el desarrollo de las auditorías.



6.6 Seguimiento a las acciones correctivas y preventivas derivadas de la auditoría.

Para cada no conformidad, el Representante de la Dirección para el SGC evalúa la adecuada implementación de las acciones correctivas. En caso de ser eficaces, se procede al cierre de la no conformidad; de lo contrario, se establecen nuevas acciones correctivas y el tiempo de implementación. Ver procedimiento “Acciones Correctivas, Preventivas.

7. Descripción del procedimiento

Ver Anexo 5.9

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

8. Anexos



Se adjunta formatos para los diferentes tipos de control de documentos de procedimientos e instructivos.

- **ANEXO 5.1:** Programa Semestral de auditorías.
- **ANEXO 5.2:** Comunicado.
- **ANEXO 5.3:** Plan de auditorías.
- **ANEXO 5.4:** Lista de verificación.
- **ANEXO 5.5:** Agenda de auditorías.
- **ANEXO 5.6:** Reporte preliminar de auditorías.
- **ANEXO 5.7:** Informe definitivo de auditorías.
- **ANEXO 5.8:** Seguimiento de acciones preventivas/correctivas.
- **ANEXO 5.9:** Mapa de Procesos de Auditorías Internas.

9. Referencias



Normas ISO 9001-2008

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-RQR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS



	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-RQR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	196
2. Alcance	196
3. Objetivo	196
4. Definición de términos.....	196
5. Responsables.....	197
6. Desarrollo.....	197
6.1. Recepción de quejas.....	197
6.2. Evaluación de la queja	198
4. Seguimiento de la queja.....	198
5. Respuesta a la queja.....	198
6. Cierre de la queja	198
7. Descripción del procedimiento	198
8. Anexos	198
9. Referencias.....	198

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-RQR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

Establecer lineamientos a alcanzar en la admisión y tratamiento de peticiones y reclamos que afecten la calidad del proceso de elaboración del UAV “Gavilán”.

2. Alcance

Aplica para la recepción de todas las expresiones, manifestaciones realizadas por los usuarios o beneficiarios de la aeronave. Este procedimiento inicia con la recepción de quejas, reclamos o sugerencias y termina con el análisis, evaluación y repuesta directa y oportuna.

3. Objetivo

Establecer el tratamiento adecuado para recibir, tramitar y dar respuesta a las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias de los usuarios y/o beneficiarios de la Curtiduría Zúñiga, para de esta manera evitar su incidencia en la calidad del producto.

4. Definición de términos



Peticiones: Es toda expresión de conformidad o no, con los productos y/o servicios ofrecidos. También es toda propuesta o solicitud de información que cualquier persona requiera.

Quejas: Manifestación de inconformidades, disgusto o inconvenientes que se tiene por el incumplimiento de un requisito, incumplimiento de un procedimiento, o por actos relacionados con el acatamiento de la misión, objetivos. Se pueden presentar en forma verbal, electrónica, escrita o telefónica

Reclamo: Para propósitos de la organización el reclamo, lo realiza un cliente en referencia a un servicio que se haya prestado.

Lineamientos: Se entenderá por lineamientos al conjunto de acciones específicas que determinan la forma, lugar y modo para llevar a cabo una política en materia de obra y servicios relacionados con la misma.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-RQR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

Sugerencia: Recomendación o insinuación que se hace con el ánimo de contribuir al mejoramiento del servicio o proceso de producción.

Servicio no Conforme: Servicio que no cumple con los requisitos

Requisito: Condición o aptitud necesaria para resolver un problema alcanzar un objetivo.

No Conformidad: Incumplimiento de un requisito especificado.

5. Responsables

Son responsables por el buen desarrollo de este procedimiento:

Rectoría, por la atención, distribución y seguimiento a las diferentes quejas y reclamos que recibe la empresa de sus consumidores.

Gerente se encarga de dar solución al o problemas de su competencia determinando correctivos y registra los mismos, delegando las actividades necesarias para solucionar el inconveniente.

El supervisor de producción y el supervisor de calidad junto al jefe de producción y al encargado del SGC para los procesos operativos, crean un registro de la forma como debe manifestar y entregar su queja al CIDFAE.

El jefe de producción es el responsable de Informar al Gerente los resultados alcanzados con la aplicación de la medida correctiva tomada.

6. Desarrollo

6.1. Recepción de quejas

Los usuarios y clientes tanto internos como externos, una vez tenga la necesidad de manifestarle a la empresa una queja o sugerencia, utiliza buzón electrónico, en algunas situaciones se dirigen directamente al Gerente del CIDFAE.

Después de registradas las quejas son distribuidas al jefe de proceso y producción para que sean analizadas, atendidas y contestadas a los usuarios, en los casos que así se requiera.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-RQR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.2. Evaluación de la queja

El Gerente de Proceso realiza un análisis inicial y debe determinar las acciones a seguir para dar respuesta a la queja, teniendo en cuenta el impacto, tiempo establecido para dar solución y determinar las implicaciones que pueda acarrear su no solución [28]. De la misma manera informa al coordinador de calidad el análisis realizado y la acción a tomar.

4. Seguimiento de la queja

El supervisor de calidad y procesos, realiza el seguimiento a lo largo de todo el proceso, desde la recepción inicial hasta que el usuario quede satisfecho o la decisión final que haya sido tomada.

5. Respuesta a la queja

“Los Gerentes de Proceso dan respuesta inmediata mediante comunicación escrita, dejando evidencia de ello, para los casos que así lo requieran [24].”

6. Cierre de la queja

“El Gerente de Proceso una vez dada la solución y respuesta a la queja informa a la oficina de calidad, quien se encarga de registrar en la base de datos y cerrar la queja [24].”

7. Descripción del procedimiento

Ver Anexo N 6.4

8. Anexos

ANEXO 6.1: Registro de recepción de quejas

ANEXO 6.2: Formato de Comunicación

ANEXO 6.3: Informe de medidas correctivas

ANEXO 6.4: Descripción del procedimiento

9. Referencias

Proceso de Acciones Preventivas y Correctiva **GIII-01-PAC-PR**

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-RQR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

Proceso de Auditorías Internas GIII-01-PAI-PR

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN GENERAL GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRG-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN GENERAL

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN GENERAL GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PRG-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

CONTENIDO:

1. Finalidad	202
2. Alcance	202
3. Objetivo	202
4. Términos y definiciones.....	202
5. Responsabilidad.....	203
6. Metodología.....	203
6.1 Convocatoria a las revisiones por la dirección	203
6.2 Desarrollo de las revisiones por la gerencia	204
6.3 Resultados de la revisión por la gerencia.....	204
6.4 Toma de decisión de acciones y aprobación.....	205
7. Descripción del procedimiento	205
8. Anexos	205
9. Referencias.....	205

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN GENERAL GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRG-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad de este procedimiento es mostrar la forma como la Gerencia General del CIDFAE, realiza la revisión del Sistema de Gestión de Calidad para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todas las revisiones por la dirección que se lleven a cabo al Sistema de Gestión de Calidad de la organización en su conjunto, ya que se trata de una revisión global de los aspectos que son de interés para evaluar el funcionamiento del mismo

3. Objetivo

Revisar y evaluar periódicamente el nivel de cumplimiento de la política y objetivos de calidad por parte de la alta dirección del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia continuas, incluyendo la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el SGC.

4. Términos y definiciones

- **LP:** Líder de Proceso
- **RD:** Representante de la Dirección
- **GG:** Gerente General
- **Revisión Gerencial:** Acción realizada por la alta dirección, con el fin de garantizar adecuación y mejora de un sistema de gestión.
- **Alta Dirección:** Persona o grupo de personas que dirigen y controlan al más alto nivel una organización.
- **Conveniencia:** Que el Sistema de Gestión de la Calidad se ajuste al tamaño y operación
- **Adecuación:** Que el Sistema de Gestión de la Calidad aporte al propósito.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN GENERAL GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRG-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

• **Revisión del Sistema de Gestión de la calidad:** Evaluación formal, realizada por la Dirección, del estado en que se encuentra el Sistema de Calidad y de su adecuación a lo que establece la Política de Calidad y a los nuevos objetivos que se deriven de la evolución de circunstancias cambiantes [29].

5. Responsabilidad

Alta dirección (gerente): Es la encargada de efectuar la revisión por la dirección, aunque puede delegar las funciones operativas de este proceso en otra/s persona/s. Aprueba las decisiones y acciones extraídas de este proceso.

Los Líderes de Proceso y el Representante de la Dirección: Informan sobre el avance del Sistema de Gestión de Calidad en sus procesos.

Responsable de calidad: Es la persona encargada de coordinar (habitualmente) la revisión por la dirección, establecer las acciones definidas que le competen y revisar que se cumplan.

Comité de revisión: Es el encargado de participar en la revisión por la dirección en busca de soluciones/propuestas a los temas a tratar y de establecer las acciones definidas que le competen.

6. Metodología

6.1 Convocatoria a las revisiones por la dirección

En la convocatoria, efectuada por el gerente o la persona designada por él, deben realizarse quince días de anticipación a la fecha programada donde debe encontrarse los datos técnicos necesarios para que se lleve a cabo la Revisión por la Dirección, es decir; fecha, hora, lugar, relación de participantes y asuntos a tratar. Este aviso se hace de manera escrita.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN GENERAL GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PRG-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

6.2 Desarrollo de las revisiones por la gerencia

El primer paso es reunir información de entrada para dicha revisión, que como mínimo será la siguiente:

- Resultados de auditorías (internas y/o externas).
- Retroalimentación del cliente (resultados de quejas, reclamaciones, encuestas de satisfacción.).
- Desempeño de los procesos y conformidad del producto.
- Estado de las acciones correctivas y preventivas (abiertas y cerradas).
- Recomendaciones para la mejora.
- Revisión de la política y Objetivos de calidad y SSOA
- Desempeño de los procesos y conformidad del producto
- Cambios que podrían afectar el Sistema de Gestión
- Acciones para la mejora de los procesos y Producto
- Acciones para la mejora del producto [30].

A continuación, esta información se ordena en función de su repercusión sobre el Sistema, analizándose individualmente con el fin de detectar áreas, elementos, actividades o situaciones que pudieran afectar a la adecuación o la implantación efectiva y consistente del Sistema.

6.3 Resultados de la revisión por la gerencia

Una vez extraída toda la información posible, se analiza teniendo en cuenta los objetivos y la política de la organización, en busca de acciones correctivas y/o preventivas (si fuese necesario) y de oportunidades para la mejora del desempeño.

Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- Determinar la eficacia, conveniencia y adecuación del Sistema de Gestión de la Calidad.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN GENERAL GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRG-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- Evaluar si se está implementando plenamente el sistema de gestión Calidad y sigue siendo apto para cumplir los objetivos y la política establecida.
- La mejora del producto en relación con los requisitos del cliente [30].

6.4 Toma de decisión de acciones y aprobación

El análisis realizado en la fase anterior puede concretarse en: observaciones, modificaciones y/o objetivos para el Sistema de Gestión de la Calidad, así como comentarios generales sobre la evolución del mismo. Las conclusiones alcanzadas pueden dar lugar a acciones dirigidas a la mejora de la organización, en función de los recursos disponibles [31].

6.5 Recepción de información y documentos

El Director General recibe la planificación anual de todos los responsables de procesos y así mismo receipta los informes mensuales de estos.

El Jefe de Investigación y el Jefe de Producción son responsables de entregar la programación semanal al director General.

El jefe de recursos humanos enviará la planificación anual de capacitación y la solicitud de capacitación para su aprobación.

7. Descripción del procedimiento

Ver Anexo 7.2

8. Anexos

ANEXO 7.1: Registro de revisión por la dirección

ANEXO 7.2: Mapa del procedimiento revisión por la dirección

9. Referencias

Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAL-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN COMERCIAL

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAL-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	208
2. Alcance	208
4. Definiciones	208
5. Responsabilidad	208
6. Metodología	209
6.1. Determinación de los requerimientos de los clientes.....	209
6.3 Recepción de pedidos	209
6.4 Comunicación interna de los pedidos	209
6.5 Atención a reclamo de los clientes por no conformidades	209
6.6 Medición de la Satisfacción al Cliente	210
6.7 Política de Gestión Comercial	210
7. Referencias.....	210

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAL-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad de este documento es determinar el procedimiento del proceso de gestión comercial de las aeronaves elaboradas por el CIDFAE cumpliendo con los estándares establecidos y así satisfacer las necesidades de los clientes.

2. Alcance

Este procedimiento aplica a todas las actividades y oportunidades de ofertas de mercado.

3. Objetivo

Definir las actividades y lineamientos de identificación de las necesidades del cliente a fin de ofrecer un producto y servicio que supere las expectativas del usuario.

4. Definiciones

JGC: Jefe de Gestión Comercial

AGC: Asistente de Gestión Comercial

Investigación Mercadeos: Es una herramienta que permite la selección y análisis de información relacionados con clientes, mercado y competidores, ayuda a la creación del plan estratégico.

Estrategias de Mercado: Es una guía que hace cada institución para ubicar aquellas actividades que van dirigidas al usuario, donde se debe crear un factor diferenciador para los diferentes competidores.

5. Responsabilidad

El Director General es el responsable de implantar y asegurar la efectividad de este procedimiento.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PAL-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

6. Metodología

6.1. Determinación de los requerimientos de los clientes

El Director General presentara a los clientes el producto elaborado por nuestra empresa, por medio de fotografías y documentos establecidos por el mismo.

6.2 Identificación de requerimientos legales o regulatorios

Nuestro producto elaborado en el CIDFAE cumple con sus respectivos registros sanitarios los mismos que están controlados por el Ministerio de Medio Ambiente y GAD Municipal de Ambato.

6.3 Recepción de pedidos

El Director recibirá la Orden de Compra realizada por el cliente acorde al formato del cliente con los tiempos de fabricación de la empresa, donde se verificará si se encuentra en el Registro de Clientes, en caso de no existir se ingresará en dicho registro.

6.4 Comunicación interna de los pedidos

El jefe de gestión comercial elaborará la programación de elaboración y distribución de los UAVs o enviara la orden al responsable de Almacenamiento y Producción para verificar el stock del producto existente y su liberación

6.5 Atención a reclamo de los clientes por no conformidades

De existir reclamos por parte de nuestros clientes de productos no conforme, el departamento comercial procederá a llenar en el Registro de Quejas de Clientes, el mismo que será comunicado al responsable de Control de Calidad para que tome las Acciones Correctivas.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAL-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.6 Medición de la Satisfacción al Cliente

El Responsable de Gestión Comercial medirá la satisfacción del cliente a través de una encuesta la misma que se realiza como máximo dos veces al año, para tomar las acciones correctivas necesarias.

6.7 Política de Gestión Comercial

Es comercializar un producto que cumpla con todos los estándares de calidad a precios sensatos, dando un servicio eficiente mediante la entrega oportuna y a tiempo.

7. Referencias

Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAL-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO



	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAL-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	213
2. Alcances.....	213
3. Objetivos.....	213
4. Términos y definiciones.....	213
5. Responsabilidad	213
6. Metodología.....	214
6.2 Recepción de materia prima e insumos	214
6.3 Entregas de materias primas e insumos a producción	214
6.3.1 Recepción de producto terminado	214
7. Referencias.....	214

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAL-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

El fin de este procedimiento es controlar y garantizar el almacenamiento de insumos, materia prima y producto terminado con las especificaciones definidas, estableciendo las acciones adecuadas para la identificación, manejo, almacenamiento, y despacho de los mismos.

2. Alcances

El cumplimiento de este procedimiento alcanza a todo el personal de la empresa que participan en el manejo de materias primas, insumos y productos terminados.

3. Objetivos

Establecer y coordinar los procedimientos de manejo y almacenamiento de materias primas, insumos y productos terminados dentro del CIDFAE para garantizar la elaboración del UAV “Gavilán III”.

4. Términos y definiciones

REQUISICIÓN: Documento con el que se requiere de algún producto.

STOCK: Es las existencias o reservas, que se encuentran en almacenamiento o abastos.

ALMACENAMIENTO: Es el depósito, guarda, conservación de la materia prima, insumos y producto terminado, propias o rentadas por la empresa.

CERTIFICADO DE DEPÓSITO: Es un documento de crédito expedido por un almacén de depósito, que ampara el valor de las materias primas, insumos, producto terminado entre otros depositados en la bodega.

5. Responsabilidad

Supervisor y operarios de almacenamiento.

Los operarios son responsables de mantener el área limpia durante el almacenamiento

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAL-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6. Metodología

6.1 Generalidades

La empresa prepara listados de materias primas, insumos y de productos terminados como así también elabora un listado de los proveedores.

6.2 Recepción de materia prima e insumos

El departamento encargado de receptor es el de abastos con su propia codificación de suministros.

Una vez aceptada la mercadería se lleva a su depósito correspondiente y se ubica de acuerdo a sus características y lugar asignado.

6.3 Entregas de materias primas e insumos a producción

Los responsables de almacenamiento deben recibir las Órdenes de Producción con las Órdenes de Trabajo para su respectivo despacho. Los insumos deben ser entregados en la cantidad solicitada en la orden de producción.

6.3.1 Recepción de producto terminado

Se verifica que el espacio del depósito esté libre antes del comienzo de las actividades.

El responsable de almacenamiento recibe el producto terminado con la nota de ingreso de producto terminado por parte del Jefe de Producción para su respectiva verificación.

Las puertas se mantendrán cerradas para mantener un buen ambiente para la fabricación de las piezas y partes y no afecte a la calidad de los mismos.

7. Referencias

Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PPR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PPR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	217
2. Alcance	217
3. Objetivo	217
4. Términos y definiciones.....	217
5. Responsabilidades.....	218
5.1 Del director	218
5.2 Del jefe de producción.....	218
5.3 De los encargados de los procesos operativos	218
5.4 Del jefe de bodega	219
5.5 Del personal de pintura y acabado.....	219
5.6 Del jefe de control de calidad	219
5.7 Del personal	219
6. Desarrollo.....	220
6.1 Orden de producción.....	220
6.2 Ejecución de los procesos de fabricación	220
7. Referencias.....	220

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PPR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad de este proceso es estandarizar los procesos de fabricación de partes y piezas de manera adecuada, delimitando responsabilidades del personal involucrado en el proceso realizando los registros de calidad necesarios para cumplir con los requisitos de nuestros clientes.

2. Alcance

El alcance es establecer los procedimientos para la producción del UAV “Gavilán III”, del CIDFAE, además de la maquinaria y herramientas que se utiliza dentro de cada proceso, incluyendo los procesos de fabricación de materiales compuestos, excluyendo los procesos de adquisición de materia prima.

3. Objetivo

- El objetivo es estandarizar técnicas y procedimientos adecuados para la elaboración del UAV “Gavilán III”, indicando a los responsables de proceso y las actividades que realizan.
- Realizar controles para que el proceso cumpla con los requerimientos de calidad establecidos.

4. Términos y definiciones

OP: Orden de Producción.

JP: Jefe de Producción

Flexibilidad: Es la capacidad de acelerar o refrenar rápidamente la tasa de producción para lidiar con grandes fluctuaciones de la demanda.

Eficacia: Podemos definirla como una magnitud que nos permite medir el resultado real con lo planificado, mediante la comparación entre los dos.

Proceso: Fases sucesivas, tareas o actividades inherentes a la ejecución de un producto, objetivo de un proceso

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PPR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

UAV: Por sus siglas en inglés “Unmanned Aerial Vehicle” (Vehículo Aéreo no Tripulado). Vehículo aéreo con potencia que no lleva ningún operador humano.

5. Responsabilidades

5.1 Del director

- Desarrollar un plan para alcanzar sus objetivos.
- Revisar y aprobar las salidas de material y órdenes de producción.
- Establecer mecanismos de control.
- Entrenar y ayudar al personal.
- Evaluar la efectividad de cada uno de los empleados.
- Hacerse responsables de su propia tarea, y de la de sus empleados, ante sus superiores.

5.2 Del jefe de producción

- De la gestión de los indicadores tanto contables y no contables del proceso.
- De la optimización de estándares y costo de su producto.
- Asegura que los procesos sean estables y no se detengan.
- Asegura que los operarios realicen su trabajo diario de acuerdo al plan de producción.

5.3 De los encargados de los procesos operativos

- Mantener el área de trabajo en orden.
- Verificar de acuerdo a la distribución de planta el buen desempeño de sus equipos.
- Mantener en recipientes adecuados los productos inflamables como gasolina, tiñe y pinturas, asignando un orden de peligrosidad cada uno de los materiales que se utiliza en sus departamentos.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PPR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- Utilizar la vestimenta y equipos adecuados para el manejo de los equipos y herramientas.
- Colocar identificaciones a cada uno de los elementos peligrosos
- Elaborar cada una de las piezas y partes que envía el departamento producción con las precauciones necesarias de cantidad, calidad y de seguridad.

5.4 Del jefe de bodega

- Recetar las piezas y partes producidas.
- Verificar el stock mínimo de materia prima que debe existir en bodega según la producción.
- Realizar pedidos de materia prima al departamento de abastos.
- Dotar de herramientas necesarias al personal para la producción

5.5 Del personal de pintura y acabado.

- Realizar los diferentes tipos de acabados dependiendo el tipo de parte o pieza fabricada.
- Mantener su lugar de trabajo en un apropiado aseo.
- Evitar desperdicios de materia prima.
- Enviar las partes y piezas fabricadas a bodega del Hangar o a bodega de producto terminado.

5.6 Del jefe de control de calidad

- Supervisar la calidad de las piezas y partes elaboradas.
- Planificar la calidad en sus diferentes fases.
- Reducir los Costos Totales de Calidad.

5.7 Del personal

- Cumplir con las órdenes de trabajo diario.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PPR-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- Obedecer las señales de seguridad establecidas en su sección.
- Cumplir a cabalidad los requerimientos de calidad establecidos.

6. Desarrollo

6.1 Orden de producción

El jefe de producción elabora una Orden de Producción con las diferentes órdenes que se establecen para cumplir con su documentación reglamentaria, estas órdenes son emitidas en conjunto con el departamento de ingeniería, que es enviada al responsable de almacenamiento con la cual solicita los insumos y materiales al departamento de abastos, es el responsable del despacho de los insumos y materia prima.

6.2 Ejecución de los procesos de fabricación

El jefe de producción controla la ejecución de los procesos de acuerdo a lo planificado. Previo a la ejecución de los procesos productivos se debe considerar la limpieza y calibración de la maquinaria y equipos del área involucrada en el proceso según las normas establecidas dentro del CIDFAE.

Para controlar la ejecución de los procesos se genera los diferentes documentos de registro que cada pieza o parte fabricada dentro de las instalaciones referencian.

Esta documentación garantiza el control de los procesos de fabricación del UAV “Gavilán III”.

Ver (Fig. 38)

7. Referencias

Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	223
2. Alcance	223
3. Objetivo	223
4. Términos y definiciones.....	223
5. Responsabilidad	223
6. Metodología.....	224
6.1. Solicitud de insumos y materiales	224
6.2. Análisis de producto.	224
6.3. Control de calidad.....	224
6.4. Informe mensual de actividades	225
7. Referencias.....	225

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad de este proceso es verificar y garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los insumos, materia prima y productos elaborados por el CIDFAE.

2. Alcance

Este procedimiento se aplica a todos los procesos que influyen y afectan a la Calidad en la fabricación del UAV “Gavilán III”.

3. Objetivo

Identificar, preparar e inspeccionar todos los procesos y cada una de las operaciones que se llevan a cabo, y así asegurar la calidad de cada uno de los procesos.

4. Términos y definiciones

Liberación del producto (LP): Producto que cumple las especificaciones

Rechazo del producto (RP): Producto que no cumple las especificaciones

Insumos (IN): Productos que ingresan al hangar.

Producto Terminado (PT): Producto que cumplen las especificaciones de calidad.

Calidad: Cumplir y exceder continuamente las expectativas de nuestros clientes con productos, servicios y experiencias que sea superiores a la de la competencia.

5. Responsabilidad

El Responsable de Control de Calidad garantiza el cumplimiento de este procedimiento y es el responsable de elaborar un producto que cumpla con todas las expectativas y exigencias del cliente.

Encargado de bodega: Es el responsable de la recepción y ubicación de las piezas y partes producidas. En la recepción de estas el responsable de darle una ubicación y

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

verificación de la codificación establecida, este se encarga de receptor y despachar las partes y piezas según las ordenes de pedidos que se realicen.

Director de Calidad: Es el responsable de revisar, verificar, controlar y aprobar que los procesos de fabricación aseguren que se cumplen con los requisitos que se exigen en cuanto a normas, planes, reglamentos así como especificaciones del cliente.

Jefe de Producción: Es el responsable de fabricar todos aquellos pedidos de los clientes y planificar la ocupación de cada máquina que se requiera en cada proceso También es el responsable de asignar a sus operarios las tareas a realizar en el proceso de fabricación.

6. Metodología

6.1. Solicitud de insumos y materiales

El responsable de Control de Calidad solicita mediante una Requisición al responsable de almacenamiento los materiales e insumos utilizados, en caso de que la materia prima e insumos no sea aprobada por Calidad, se realizara un reporte y se ubicara en un lugar de desechos calificándolo como material deteriorado.

6.2. Análisis de producto.

El responsable de Control de Calidad recibe una solicitud de producto por parte del responsable de almacenamiento en caso de existir defectos o deterioro luego de realizar los análisis: si el producto se encuentra fuera de estándares de calidad o en malas condiciones se procede a entregar el informe técnico para baja de inventarios al responsable de Almacenamiento y ser reprocesado o rechazado como producto obsoleto.

6.3. Control de calidad

Los controles que realiza el departamento de Calidad se realiza mediante autocontroles, controles volantes e inspección final del producto. Se realizan auditoras de proceso periódicamente según lo establecido en el Procedimiento de Auditorías Internas

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCC-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.4. Informe mensual de actividades

A partir de los resultados de los controles de calidad registrados, se generan informes mensuales. El responsable de Control de Calidad presentará al Director General un Informe de las actividades realizadas, el mismo que realiza la revisión estableciendo un análisis más general. Este análisis tiene dos objetivos. En primer lugar, sirve para calcular los niveles de servicio alcanzados, exigidos por los clientes. En segundo lugar, sirve para localizar deficiencias en los diferentes procesos de producción y así realizar una mejora para conservar la calidad del producto terminado.

7. Referencias

Norma ISO 9001:2008.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRH-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRH-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	228
2. Alcance	228
3. Objetivo	228
4. Términos y definiciones.....	228
5. Responsabilidad.....	228
6. Desarrollo.....	229
6.1 El proceso de selección de personal	229
6.2 Recepción de carpetas.....	229
6.3 Selección del personal	229
6.4 Ejecución de pruebas	230
6.5 Contratación.....	230
6.6 Inducción	230
6.7 Detección de necesidades de capacitación.....	230
7. Anexos	231
8. Referencias.....	231

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRH-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad es implantar técnicas para la selección de los empleados, contribuyendo con la capacitación necesaria para obtener personal competitivo, y que desempeñan las actividades perfectamente que intervienen directamente con la calidad del producto.

2. Alcance

Este procedimiento es de aplicación al personal que realiza actividades que afectan, directa o indirectamente, a la calidad del producto y servicio prestado por la empresa.

3. Objetivo

Es establecer las pautas que han de considerarse para el reclutamiento, selección y contratación del personal, así como la determinación de sus necesidades de capacitación, la evaluación de su eficacia de las acciones formativas y asegurarse de que el personal es consciente de su papel en la consecución del nivel de la calidad del producto.

4. Términos y definiciones

JRH: Jefe de Recursos Humanos

Personal permanente: es aquel cuyo contrato es de duración indefinida.

Personal temporal: es aquel cuyo contrato está sujeto a un plazo estipulado, servicio o trabajo especial

5. Responsabilidad

- **Responsable de Departamento:** Es el encargado de la evaluación de acciones formativas, Detectar necesidades de personal, su perfil de cargo y comunicarlas a quien corresponda para el reclutamiento, entrevistar y aprobar la selección de postulantes a cargos permanentes requeridos bajo su responsabilidad y entregar la inducción a las personas nuevas bajo su cargo.

- **Responsable de Calidad:** Evaluación de acciones formativas

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRH-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- **El Jefe de Recursos Humanos:** Es el responsable de implantar y de asegurar la efectividad de este procedimiento, Buscar, reclutar y seleccionar personal permanente, solicitar los antecedentes de las personas requeridos para su contratación, elaborar la ficha de personal y el contrato de trabajo.
- **Director General:** Definición de perfiles de puesto, aprobar o rechazar la selección de personal y su contratación, aprobar o rechazar los Programas de Capacitación.

6. Desarrollo

6.1 El proceso de selección de personal

Cuando surge la necesidad de incorporar a una persona al equipo estable de la empresa el Gerente General o Técnico, según corresponda, solicitan al Gerente de Administración y Finanzas la búsqueda de currículum de personas que cumplan el perfil requerido, utilizando para ello el banco de datos del personal de la Fuerza Aérea Ecuatoriana y distintos medios: Avisos en diarios, búsqueda en Internet, entidades educacionales, contactos y recomendaciones, oficinas externas de selección de personal.

6.2 Recepción de carpetas

El responsable de recursos humanos junto con el Jefe del Proceso solicitante, realizan una preselección de estas, las mismas que formarán parte del proceso de selección.

6.3 Selección del personal

Descripción del puesto de trabajo: Se detallan las funciones y las tareas propias del puesto de trabajo según el Manual De Funciones.

Una vez definidos los preseleccionados, se realiza el llamamiento a las entrevistas con el Gerente Técnico o General según corresponda. En conjunto, deciden la incorporación de la persona, la cual debe estar aprobada por la Gerencia respectiva [9].

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRH-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

En el caso del personal temporal, el Jefe de Personal en conjunto con el Administrativo selecciona a los postulantes, en base a una entrevista breve, cerciorándose de que cuente con los antecedentes requeridos establecidos por el CIDFAE.

6.4 Ejecución de pruebas

El jefe de recursos humanos convocar las personas preseleccionadas asistir a las pruebas de selección.

6.5 Contratación

Una vez que el postulante ha sido seleccionado, éste completa la Ficha de personal, que contiene antecedentes personales del seleccionado, la fecha de inicio, cargo, sueldo líquido y estableciendo un período de prueba de acuerdo con la legalidad vigente [9].

6.6 Inducción

El jefe de Recursos Humanos realiza la etapa de inducción cada vez que se incorpora una persona al equipo de trabajo, se reúne con su Jefe directo para que éste le contextualice en el quehacer de la empresa y de su puesto de trabajo.

En esta instancia, y según corresponda, se le da a conocer al trabajador:

- Antecedentes generales de la empresa o proyecto
- Funciones y responsabilidades de su cargo
- Sistema de gestión de calidad de la empresa: Documentos y registros

6.7 Detección de necesidades de capacitación

El jefe de cada área es responsable de detectar las necesidades de capacitación y comunicarlas oportunamente al Encargado de Personal. Detectando las oportunidades de capacitación y/o formación que favorezcan el desempeño de la persona, en las funciones propias de su puesto de trabajo y considerando la descripción de su cargo.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PRH-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

7. Anexos

ANEXOS 8.1: Mapa de Procedimientos de gestión de los recursos humanos

ANEXOS 8.2: Perfil de Puesto

8. Referencias



Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AMBIENTE DE TRABAJO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAT-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE AMBIENTE DE TRABAJO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AMBIENTE DE TRABAJO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAT-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	234
2. Alcance	234
3. Objetivo	234
4. Términos y definiciones.....	234
5. Responsabilidad.....	235
6. Desarrollo.....	235
6.1 Ambiente de trabajo.....	235
6.2 Clima laboral.....	236
6.3 Condiciones de higiene y seguridad	236
6.4 Factores Humanos.....	237
6.5 Medidas ambientales.....	237
6.6 Orden y limpieza.....	237
7. Anexos	237
8. Referencias.....	237

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AMBIENTE DE TRABAJO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAT-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad es asegurar un ambiente de trabajo que cause una influencia positiva en la motivación, satisfacción y desempeño del personal, así como también establecer las medidas obligatorias para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo, mejorando las condiciones de seguridad e higiene en el ámbito laboral.

2. Alcance

Aplica a todos los factores tanto físicos como humanos que tienen relación directa con la motivación del personal durante el desarrollo de su trabajo, tales como, métodos de trabajo, capacitación, higiene, limpieza y seguridad.

3. Objetivo

Determinar los lineamientos para asegurar el ambiente de trabajo necesario para lograr una satisfacción y una eficiencia en el desempeño de las actividades dentro de la empresa.

4. Términos y definiciones

- **Clima Laboral:** Se refiere a las percepciones compartidas por los trabajadores respecto al trabajo y al ambiente físico en que desarrollan las actividades laborales y las relaciones interpersonales que tienen lugar en el entorno y las diversas regulaciones formales que afectan dicho trabajo.
- **Ambiente de Trabajo:** Comprende los principales factores que provocan situaciones de malestar, enfermedad o accidentes laborales y de esta forma utilizar los medios necesarios para reducir al mínimo los efectos negativos de cada factor.
- **Peligro:** Posibilidad de que se produzca un daño.
- **Accidente:** Situación no habitual en el trabajo o instalación que ocasiona un daño.
- **Riesgos Profesionales:** Probabilidad de que un objeto, material, sustancias o fenómeno pueda potencialmente originar un daño a los trabajadores o a la propiedad.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AMBIENTE DE TRABAJO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAT-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- **Incidente:** Situación no habitual en el trabajo o instalación que no ocasiona un daño.
- **Seguridad e Higiene en el Trabajo:** Toda actividad aplicada en los centros de trabajo, tendiente a reconocer, evaluar, y controlar los factores del ambiente labora

5. Responsabilidad

- El Jefe de Recursos Humanos y los Jefes de procesos son los responsables del cumplimiento de éste procedimiento a fin de prevenir daños y accidentes.
- El Gerente General es la responsable de brindar los recursos económicos para el cumplimiento de este procedimiento.
- El Gestor de Calidad es el responsable de aplicar el Procedimiento de Acciones Preventivas y/o Correctivas en caso de ser necesario



6. Desarrollo

6.1 Ambiente de trabajo

El CIDFAE determina el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad en la calidad de sus servicios, proporcionando las condiciones de trabajo adecuadas para el buen desempeño de las funciones asignadas a cada persona, para lo cual se consideran los siguientes aspectos:

- Aseo, orden y distribución de las áreas de trabajo y equipo.
- Control periódico de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores.
- Factores humanos tales como métodos de trabajo adecuados.
- Control y mantenimiento periódico de las instalaciones, de los equipos de trabajo, así como la comprobación de su correcto funcionamiento.
- El análisis, en especial de los riesgos que puedan afectar a las trabajadoras en situación de embarazo, parto reciente o lactancia.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AMBIENTE DE TRABAJO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAT-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- Botiquines para primeros auxilios.
- Espacios de trabajo, pasillos y servicios sanitarios.
- Ventilación, Alumbrado.
- Cableado, extensiones y conexiones eléctricas.
- Salidas normales y de emergencia.
- Sistema de prevención de incendios.
- Agentes dañinos, tales como ruidos, vibraciones, polvos y gases [9].

6.2 Clima laboral

Se realiza análisis de clima laboral, a fin de recibir retroalimentación de los empleados sobre aquellas situaciones que afectan su motivación y desempeño y de este modo implantar acciones correctivas.

Los resultados de los análisis son llevados, a las Reuniones de la Revisión de la Dirección, Profesionales y/o Concejo de Calidad con el propósito de tomar acciones correctivas.



6.3 Condiciones de higiene y seguridad

Constantemente el personal es concientizado para seguir normas y/o reglamentos establecidos por la empresa en relacionadas a la higiene y seguridad [32].

El Jefe de Recursos Humanos se asegura que los equipos de seguridad y limpieza estén disponibles en las áreas que las requieran.

- “Gestiona cursos de capacitación al personal de los centros de trabajo para la prevención de accidentes.
- Se confirmará periódicamente, que las condiciones de iluminación sean adecuadas.
- Se deberá contar con ventilación natural o artificial necesaria.
- Contar con señalización visual para dar a conocer acciones y condiciones de prevención, protección y casos de emergencia, para el personal en general

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE AMBIENTE DE TRABAJO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PAT-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.4 Factores Humanos

Se asegura de concientizar al personal, sobre el buen uso de los recursos de infraestructura y seguridad proporcionados por la empresa para el desempeño de sus funciones [33].

Los Líderes y responsables de procesos se aseguran que los procedimientos e instrucciones de trabajo aplicables en sus áreas establezcan métodos apropiados de tal forma que aseguren que estos sean aplicados efectivamente por los involucrados.

6.5 Medidas ambientales

Durante la ejecución de las actividades, se deberá limpiar el sitio de trabajo, al concluir la jornada se retirará todo desperdicio del equipo y máquina de trabajo.

No se contaminara aguas de ríos, quebradas por líquidos generados por la fabricación del producto.

6.6 Orden y limpieza

En las zonas de trabajo tales como vestidores, baños y áreas comunes habrán de permanecer siempre en perfecto orden y limpieza. Cualquier situación incorrecta o antihigiénica debe de comunicarse de inmediato.

Ningún trabajo se considerara terminado hasta que el área quede limpia, libre de condiciones inseguras y todas las protecciones montadas. El responsable será el operario que realiza su trabajo en la zona.

7. Anexos

ANEXO 9.1: Mapa de Procedimiento para Determinar el Ambiente Laboral

8. Referencias

Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO FINANCIERO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PFI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE FINANCIAMIENTO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO FINANCIERO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PFI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

CONTENIDO:

1. Finalidad	240
2. Alcance	240
4. Términos y definiciones.....	240
5. Responsabilidad	240
6. Metodología	241
6.1 Función de finanzas	241
6.2 Cobros	241
6.3 Pagos.....	241
6.4 Baja de inventarios.....	242
6.4.1 Devoluciones y producto no conforme en almacenamiento	242
6.4.2. Costos de producción.....	242
6.5. Informes	242
6.6. Inventario de equipos, herramientas e infraestructura	242
7. Referencias.....	242

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO FINANCIERO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PFI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

1. Finalidad

La finalidad de este procedimiento es documentar el balance financiero que se desarrollan en el interior del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Se debe aclarar que el financiamiento se da por el presupuesto brindado por el estado a los diferentes ministerios y estos directamente a la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable al primer nivel del organigrama organizacional, a los departamentos de Administración de Función de Ingresos y de Finanzas del CIDFAE.

3. Objetivo

El presente procedimiento tiene como objetivo, dar a conocer las normas y lineamientos que se deberán seguir para garantizar que la información financiera sea eficiente y contribuya al control de gastos y justificar los recursos recibidos.

4. Términos y definiciones

- **Control de instrucciones bancarias:** Documento interno que refleja los cargos y los abonos que serán afectados por las instrucciones bancarias.
- **Transferencia:** Operación financiera que traslada recursos económicos de cualquier entidad estatal en donde el CIDFAE tenga una o más cuentas.
- **IC:** Ingreso de caja.
- **EC:** Estado de Cuenta.
- **Comprobante de contabilidad:** Documentos en los que se resumen las operaciones financieras, económicas, sociales y ambientales de la entidad.
- **ECP:** Estado de Cuenta Proveedor.

5. Responsabilidad

Director Administrativo.

Jefe de recursos.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO FINANCIERO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PFI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

Jefe de función de finanzas:

- Realizar operaciones interbancarias, nacionales e internacionales, de acuerdo a este mismo procedimiento.
- Realizar reportes diarios sobre los saldos bancarios.
- Entregar documentos comprobatorios al área de contabilidad financiera.
- es responsable de la implantación y de asegurar la efectividad de este procedimiento.

6. Metodología

6.1 Función de finanzas

Elabora reportes diarios de saldos iniciales y cambios relevantes, al mismo tiempo que actualiza las cédulas de inversiones (paquete financiero) y los entrega a la Subdirección de Contabilidad.

Analiza saldos y determina necesidades de liquidez, en base a los cheques emitidos y a las transferencias efectuadas

6.2 Cobros

No se aplica ya que es un proyecto financiado por el Estado y sus consumidores son el Ministerio de Defensa y la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

6.3 Pagos

El encargado recibe y revisa los documentos sujetos de pago, facturas, liquidaciones de compras, notas de ventas y retenciones una vez verificada toda la documentación entrega a Jefe Financiero.

El Jefe Financiero registra los comprobantes de egreso y elabora los pagos a cada Proveedor, de esto se encarga el Departamento de Abastos.

Si el proveedor solicita que se deposite su acreencia en su cuenta corriente, se adjuntará al comprobante de egreso la papeleta de depósito para el sustento respectivo.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO FINANCIERO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PFI-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

6.4 Baja de inventarios

6.4.1 Devoluciones y producto no conforme en almacenamiento

No aplica

6.4.2. Costos de producción

Luego que el jefe de producción registra el Informe diario de Producción en el sistema contable, el encargado de finanzas procede a la revisión correspondiente, posteriormente genera un costo de los componentes (insumos, materiales y mano de obra).

6.5. Informes

El Jefe Financiero entrega documentos a estados financieros como también el informe general de costos al Director General.

6.6. Inventario de equipos, herramientas e infraestructura

El Jefe Financiero entregará un listado de equipos, herramientas e infraestructura al Jefe de Mantenimiento, el mismo que realizara el reporte en caso de existir daños en equipos, herramientas e infraestructura y mantendrá bajo su cuidado.

7. Referencias

Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PMA-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PMA-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

CONTENIDO:

1. Finalidad	245
2. Alcance	245
3. Objetivo	245
4. Términos y definiciones.....	245
5. Responsabilidad	245
6. Metodología	246
6.1 Lista de equipos e instrumentos.....	246
6.2 Mantenimiento de la infraestructura y equipo	246
6.3 Normas de Seguridad.....	247
7. Anexos	247
8. Referencias.....	247

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PMA-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

1. Finalidad

La finalidad de este proceso es identificar y proveer en forma oportuna el mantenimiento de la maquinaria involucrada en la fabricación y entrega del producto, para lograr la conformidad con los requerimientos del cliente.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicado por los departamentos de mantenimiento de la infraestructura y equipos del CIDFAE.

3. Objetivo

Establecer los lineamientos para identificar, planificar y conseguir que las instalaciones y equipos se conserven en condiciones óptimas de funcionamiento, previniendo las posibles averías y fallos, y consiguiendo así que el trabajo se realice con los mayores niveles de calidad y seguridad.

4. Términos y definiciones

Infraestructura: Sistema formado por equipos e instalaciones permanentes.

Equipos: Máquinas relacionadas directamente con la fabricación y ensamble de los productos.

Mantenimiento Preventivo “MP”: Programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan.

Mantenimiento Correctivo “MC”: Corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan.

5. Responsabilidad

El Jefe de Mantenimiento es el responsable de la implantación y ejecución de la efectividad de este procedimiento.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PMA-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

Responsable de mantenimiento: elaborará un programa de mantenimiento que asegure la conservación de los equipos e instalaciones en condiciones óptimas y velará por el cumplimiento del mismo.

El personal: deberán comunicar inmediatamente a su mando directo cualquier defecto o indicio de avería detectado en el equipo o instalación utilizada.

6. Metodología

6.1 Lista de equipos e instrumentos

El jefe de Mantenimiento recibe del proceso Financiero la Lista de Equipos herramientas e Infraestructura para el Mantenimiento.

6.2 Mantenimiento de la infraestructura y equipo

El responsable de mantenimiento, en colaboración con mandos intermedios, elaborará un programa de mantenimiento preventivo que conste de los siguientes puntos:

Cada equipo o conjunto de equipos idénticos dispondrán de un libro de registro del programa de revisiones a realizar en cada uno de ellos, en el que se recogerán los trabajos de mantenimiento y reparación realizados.

“Se dispondrá de hojas de revisión mediante cuestionarios de chequeo específicos para facilitar el control de los elementos y aspectos a revisar, en donde el personal indicará las actuaciones y desviaciones detectadas de acuerdo con los estándares establecidos. En dichas hojas constarán la frecuencia y la fecha de las revisiones así como los responsables de realizarlas [34].

“Independientemente de las actuaciones surgidas de las desviaciones detectadas en el programa de mantenimiento existe una vía de comunicación de cualquier anomalía que el personal detecte en su equipo a través del cumplimiento del formulario recogido en el **Anexo 14.1.**

El tipo de mantenimiento que se aplica a la infraestructura lo define el Jefe de Mantenimiento con la aprobación del Jefe de Producción.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PMA-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

El Jefe de Mantenimiento elabora y/o actualiza el Plan Anual de Mantenimiento y es su responsabilidad del seguimiento y cumplimiento; este documento es aprobado por el Jefe de Producción y es enviado a Planeación de procesos y a Producción.

6.3 Normas de Seguridad

Para la ejecución de los trabajos el personal de mantenimiento debe considerar las precauciones de seguridad, las cuales constan en los manuales de cada equipo.

7. Anexos

ANEXO 10.1: Formulario De Registro De Incidencias

ANEXO 10.2: Solicitud De Mantenimiento

ANEXO 10.3: Mapa de procedimiento de mantenimiento

8. Referencias

Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCE-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PCE-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

CONTENIDO:

1. Finalidad	245
2. Alcance	245
3. Objetivo	245
4. Términos y definiciones.....	245
5. Responsabilidad	245
6. Metodología	246
6.1 Lista de equipos e instrumentos.....	246
6.2 Mantenimiento de la infraestructura y equipo	246
6.3 Normas de Seguridad.....	247
7. Referencias.....	247

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PCE-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

1. Finalidad

La finalidad de este proceso es identificar cada uno de los pasos para obtener la certificación ISO 9001-2008, para así entregar un producto de alta calidad a más de crecer en el mercado ya que los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta acreditación.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicado por los directivos y todo el personal del CIDFAE.

3. Objetivo

Establecer los lineamientos para, planificar y conseguir la certificación para el CIDFAE, obteniendo una organización sistemática en el centro de investigación y desarrollo, y por ende consiguiendo prestigio y la satisfacción con el UAV fabricado.

4. Términos

Calidad: es lo que el cliente está dispuesto a pagar en función de lo que obtiene y valora.

Sistema de Gestión de Calidad: sistema para establecer la política y los objetivos de calidad y para lograr dichos objetivos.

Política de Calidad: intenciones globales y orientación de una organización, relativas a la calidad. Proviene de la alta dirección.

Objetivos de la Calidad: Algo ambicionado o pretendido relacionado con la calidad.

Planificación de la Calidad: parte enfocada al establecimiento de los objetivos de calidad y especificación de los procesos operativos y recursos necesarios para cumplir los objetivos de la calidad.

5. Principios básicos de la gestión de calidad

- Organización orientada al consumidor
- Liderazgo
- Implicación del personal

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PCE-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

- Enfoque por proceso
- Dirección basada en sistemas
- Mejora continua
- Toma de decisión basada en datos
- Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores

6. Desarrollo

6.1 Proceso de obtención de certificación ISO 9001

1. Realización de la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad
2. Implantación del Sistema de Gestión de la Calidad
3. Formación Interna
4. Auditorías internas
5. Auditorías amigables
6. Elección del Organismo Certificador
7. Revisión de la documentación por el Organismo Certificador
8. Auditoría del Sistema
9. Solución de las Posibles no conformidades
10. Entrega del certificado ISO 9001
11. Revisión Anual
12. Tercer año: RENOVACION DE LA CERTIFICACION

6.2. El manual de calidad

Es el documento clave de todo el sistema. Básicamente, es la adaptación de la norma a la organización concreta, es decir, a nuestro archivo. Aunque no es obligatorio que siga a la norma en su estructura, sí es altamente recomendable que lo haga, puesto que facilita la comprobación de la adecuación a la misma. Además, el Manual de Calidad debe contener el Alcance (que aparecerá luego explicitado en el certificado) y las exclusiones, que

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCE-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

señalan qué está incluido en el sistema. El Manual de Calidad puede (y generalmente lo hace) hacer referencia a los demás documentos, para evitar hacerlo demasiado prolijo.

6.3. La política de calidad

Se trata de la declaración expresa del máximo responsable de la organización de su compromiso con la calidad y de su voluntad de implantación del sistema. Puede estar integrada en el Manual de Calidad en forma de anexo, o constituir un documento aparte. En todo caso, este documento, firmado y fechado, debe estar situado en lugar bien visible por todo el personal, que debe también al menos conocer su existencia.

- Debe ser conocido por todo el personal de la empresa
- Proporciona un marco de referencia para revisar y establecer los objetivos de la calidad.
- Garantizar el cumplimiento de las mismas

6.4. Los objetivos de calidad.

Igualmente deben ser conocidos por todos y es recomendable que también estén situados en lugar visible. Los objetivos están integrados en el Plan Estratégico, que los encuadra dentro de objetivos más generales y de una planificación de actuaciones.

6.5. Los procedimientos:

Es decir, la plasmación escrita y normalizada de cómo hacemos las cosas. Evidentemente, la norma no indica qué procedimientos es necesario tener para el correcto desempeño del sistema, y ello debe ser definido por el propio archivo. Pero, a lo largo de su articulado, la norma sí señala la necesidad de contar siempre con algunos procesos. Estos procesos, hemos denominado “procesos generales” son:

- 1. Control de los documentos
- 2. Control de los registros
- 3. Auditorías

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCE-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

- 4. Control del producto no conforme
- 5. Acciones correctivas
- 6. Acciones preventivas

Un procedimiento normalmente contiene:

- El Objetivo de la actividad
- El Alcance de la misma
- El Desarrollo de las actividades
- Control y Registro

Un procedimiento debe responder a:

- Que debe hacerse
- Quien debe hacerlo
- Cuando, Donde, y Como se debe llevar a cabo
- Materiales, Equipos e Instructivos que deben utilizarse
- Como debe controlarse y registrarse.

6.6. Instrucciones de trabajo y registro

Las instrucciones de trabajo describen las operaciones que hay que realizar en cada proceso o en cada puesto de trabajo.

Los registros constituyen la base de la comprobación de la correcta implantación del sistema de gestión de calidad, proporcionando una evidencia objetiva de las actividades realizadas o de resultados obtenidos.

Una vez implantado y funcionando todo el sistema, es el momento de revisarlo y auditarlo. Contar con la ayuda de un equipo de consultoría especializado, que dirija el proceso, elabore todo el sistema documental y forme al futuro responsable de calidad y a los trabajadores. Esta fase a su vez se estructura en tres etapas:

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código: GIII-01-PCE-PR	
		Versión: 01	
		Fecha: 17/07/2015	

6.7. Revisión por la Dirección

Se trata de una revisión global del sistema hecha por la propia dirección. Se realiza a través de una reunión específica del equipo de dirección del archivo en la que se repasan uno a uno todos los elementos del sistema, detectándose los errores y proponiendo medidas para solucionarlos. Estas largas reuniones deben realizarse al menos una vez al año.

6.8. Auditoría Interna.

Es decir, una segunda revisión del sistema. Los auditores internos deben haber superado un curso específico que les capacita para ello, y la primera auditoría interna hubo de hacerse por parte de auditores que, a su vez, formaban parte del propio archivo, pero esta situación es excepcional.

6.9. Auditoría Externa

Es decir, una nueva revisión del sistema, pero realizada por auditores profesionales pertenecientes a alguna de las entidades que en España tienen carácter de acreditadoras de esta norma. Tras cada una de estas revisiones debe realizarse el correspondiente informe en que consten tanto los puntos fuertes como las áreas de mejora. En el caso de la revisión por la dirección, además, las medidas a tomar para corregir las deficiencias observadas.

Generalmente, los informes de auditoría externa condicionan la calificación positiva de la misma a la corrección de las no conformidades que se hayan podido detectar. Una vez corregidas, y documentadas, se envía la prueba de esa corrección a la entidad acreditadora, que decide si finalmente expide la certificación.

Los certificados de calidad de la norma ISO 9001:2008 tienen una validez de tres años. Pero, en ese intervalo, es necesario realizar auditorías parciales, concebidas a modo de seguimiento del cumplimiento de la norma, de modo que en el primer año se auditan la

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

 	PROCEDIMIENTO A LA CERTIFICACIÓN GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE
		Código: GIII-01-PCE-PR
		Versión: 01
		Fecha: 17/07/2015

mitad de los puntos de la norma, el segundo año la otra mitad, y en el tercer año se vuelve a hacer una auditoría completa de certificación.

Si tenemos en cuenta que entre la revisión por la dirección y cada auditoría debe existir un intervalo suficiente para poder corregir las no conformidades detectadas, de hecho el proceso de evaluación implica al menos un semestre cada año. En otras palabras, el sistema de calidad requiere mantenimiento y evaluación prácticamente continuos [19].

7. Referencias

NORMAS ISO [19]

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	César Lascano	Ing. John Reyes, M.Sc.	Tnte. Gustavo León
Cargo:	Investigador	Tutor	Encargado de producción (CIDFAE)
Firma			

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Con la aplicación de la Norma Internacional ISO 9001-2008, se establecieron los requisitos para el diseño del Sistema de Gestión de la Calidad de los procesos operativos del área de ensamble del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, en estos se establecieron los lineamientos necesarios para desarrollar y controlar dichos procesos mediante la Gestión de Procesos, logrando así la estandarización de los mismos, el cual permite determinar su situación actual con el fin de establecer una base para mejorar continua de los procesos y la producción en serie del UAV “Gavilán III” mediante manuales de procesos y fichas de procesos.
- Durante el tiempo que se levantaron los procesos se reconocieron los problemas existentes, sobre todo el área de producción los cuales ocasionan que los procesos no sean llevados de la mejor manera, por la cual gracias a la estandarización se agilizan los procesos de producción para la obtención de un producto de acuerdo a las exigencias técnicas establecidas en los proceso de diseño. La documentación elaborada corrobora que los procedimientos que se llevaron a cabo para la fabricación del UAV “Gavilán III”, garantizan su funcionalidad.
- Para efectuar el control de la estandarización se desarrolló un manual de calidad en el cual se documenta la manera de cómo se deben llevar a cabo los procesos operativos ya que lo más importante de la estandarización de estos, esto conlleva a mejorar la calidad de las piezas y partes fabricadas en sus instalaciones. Del mismo modo permite una mejor planeación de la producción y sobre todo permite tener mejor control de la línea de producción del UAV “Gavilán III”.

- El manual de calidad planteado para los procesos operativos del área de ensamble del Centro de Investigación de la Fuerza Aérea Ecuatoriana del UAV “Gavilán II” se estable la Misión, Visión, Políticas y Objetivos de la Calidad los mismos que deben ser conocidos y aplicados por todo el personal para cumplir a cabalidad con los estándares de calidad, además mediante este manual se estandarizara los procesos para obtener una mejora continua en cada uno de ellos, estos debe ejecutar en la empresa para realizar un producto que cumpla con las especificaciones de calidad, para así poder fabricar aeronaves de calidad.
- Con los procedimientos establecidos en el manual de calidad se puede determinar la adecuada forma de control del proceso productivo, este permite tener un elemento de referencia que permita desarrollar el plan de mejora continua que es una de las bondades que se genera al aplicar el Sistema de Gestión de Calidad.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que luego de haberse establecido los requisitos necesarios para el sistema de gestión de calidad con los diferentes procesos que exige la Norma, capacitar al personal y dar a conocer las responsabilidades que deben cumplir dentro del mismo , ya que serán los encargados de controlar y vigilar el correcto desenvolvimiento del sistema y realizar un estudio para comprobar que los procedimientos estén correctamente planteados y si es necesario implantar procedimientos adicionales dentro del sistema con ello tener un sistema adecuado, que permita gestionar la certificación con la Norma ISO.
- Para lograr llegar a obtener buenos resultados de la gestión de procesos es necesario el compromiso tanto de la alta gerencia como del personal, además de enfocarse en cada uno de los procesos para la correcta determinación de soluciones factibles para cada uno de los casos.
- La capacitación es una parte esencial en el desarrollo de una persona, “nunca se deja de aprender”, en este caso por parte de la dirección debe existir más compromiso con el desarrollo del personal, esto debido a que la capacitación va de la mano con la obtención de mejores resultados en la producción, por lo cual se recomienda que al iniciar la formación laboral del nuevo personal se debe dar una capacitación sobre los procesos de fabricación de UAVs y entregar una copia

del manual de procedimientos para que el personal se familiariza con sus funciones, responsabilidades, parámetros de control del proceso y lograr los objetivos esperados con la estandarización del proceso.

- Uno de los aspectos trascendentales en proceso de mejora continua es el correcto control de la calidad de las piezas y partes que se fabrican, es por ello que el compromiso de revisión y análisis debe ser constante para la obtención de resultados favorables brindando más valor agregado al UAV producido.
- La tecnología es un punto esencial, no solo para realizar mayor cantidad de productos sino para que su tiempo de elaboración sea menor sin olvidar la mejora de la calidad, es por ello que el cambio o renovación de máquinas y herramientas representa un cambio trascendental para mejorar la calidad de las partes y piezas elaboradas, se recomienda actualizar las máquinas y herramientas.
- Se recomienda la aplicación del círculo de mejora continua para obtener constantemente los resultados deseados, con procedimientos ordenados y mejorados.
- Se recomienda también gestionar la obtención de la certificación ISO 9001-2008, mediante la aplicación del estudio establecido en este documento.

Bibliografía

- [1] Diario la Reforma de Argentina, «La revolución tecnológica viene de la mano de los ‘drones’,» La pampaMedios, 02 Junio 2014. [En línea]. Available: <http://www.diariolareforma.com.ar/2013/la-revolucion-tecnologica-viene-de-la-mano-de-los-drones/>. [Último acceso: 11 Octubre 2014].
- [2] M. E. G.Sánchez, Vehículos aéreos no tripulados en Latinoamérica, Madrid (España): Information & Design Solutions, 2013.
- [3] Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México, «El uso de Vehículos Aéreos no Tripulados en las tareas Geoespaciales,» *Boletín de Prensa Núm. 148/14*, pp. 1-5, 08 Abril 2014.
- [4] J.Pérez, «Gestión por procesos,» Leadership, 2008. [En línea]. Available: <http://www.revistaleadership.com/articulos-colaboradores/effective-management/gestion-por-procesos/>. [Último acceso: 21 10 2014].
- [5] El Telégrafo, « El Cidfae se alista para producir aviones no tripulados en serie, » 05 Mayo 2014. [En línea]. Available: <http://www.telegrafo.com.ec/regionales/regional-centro/item/el-cidfae-se-alista-para-producir-aviones-no-tripulados-en-serie.html>. [Último acceso: 11 Octubre 2014].
- [6] Best Business Service, « Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 : 2008 - Best Business ...,»[En línea]. Available: http://www.todoempresa.com/te_documentos/sistemas_gestion/SGI_Calidad_9001_2008.pdf. [Último acceso: 3 Agosto 2013].
- [7] R.Escamilla, Diseño, construcción, instrumentación y control de un vehículo aéreo no tripulado UAV, México DF: Tesis de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Instituto Politecnico Nacional, 2010.

- [8] J. Zárate, Procesos de Producción para el Primer Prototipo Avión Piquero - Galápagos UAV, Quito: Tesis Ingeniería- Universidad San Francisco de Quito, 2012.
- [9] A.Cortés, Sistema de Gestión de Calidad en la Curtiembre de los Hermanos Zúñiga, Ambato: Tesis Ingeniería Industrial- Universidad Técnica de Ambato, 2014.
- [10] J.Cabezas, Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda., Ambato: Tesis de Ingeniería Industrial. Universidad Técnica de Ambato, 2014.
- [11] J.López, El gran reto aeronaves no tripuladas, Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2013.
- [12] D.Figueroa, Sistema de gestión de calidad bajo normas ISO, La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2012.
- [13] Norma Internacional ISO 9001-2008, Sistemas de gestión de la calidad, Ginebra: Publicado por la Secretaría Central de ISO en Suiza, 2008.
- [14] C.Torres, «Orientaciones para implementar una gestión basada en Procesos,» *Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936*, vol. XXXV, n° 2, pp. 159-171, 2014.
- [15] B. J, Gestión de Procesos, Santiago de Chile: Evolución S.A., 2009.
- [16] A.Muñoz, «Directrices en la Implementación de un Sistema de Gestión“La clave actual para la eficiencia de las organizaciones”,» *Unimar*, vol. I, n° 50, pp. 75-80, 2009.
- [17] a. P. M. Betancourt, Mejora continua, Mexico DC: Universidad Del Valle De México, 2010.
- [18] Consulting.Gestión - Calidad, Gestión de Procesos, Madrid: Consulting, 2009.
- [19] ISO Tools Excellence, «Nueva ISO 9001:2015. El enfoque basado en procesos,» ISOTools, 2013 12 27. [En línea]. Available:

- <http://www.isotools.org/2013/12/27/iso-9001-enfoque-basado-procesos/>. [Último acceso: 2014 10 22].
- [20] Gestión para la Mejora Continua, S.C., «La Mejora Continua y los Resultados de la Organización, deben ser el Objetivo Permanente de la Organización,» 2006. [En línea]. Available: http://www.mejoracontinuagmc.com/prod_mejora.asp. [Último acceso: 13 octubre 2014].
- [21] Centro de Estudios y Capacitación Cooperativa, Proceso de Calidad, Miami, Estados Unidos: Universidad Internacional de la Florida, 2012.
- [22] e-ngenium Empowering Business Potential, «La Estandarización de Procesos, una nueva ventaja competitiva de las organizaciones,» e-ngenium, Guadalajara, Jalisco, México, 2009.
- [23] A. Quero, «Lineamientos para la elaboración de manuales de la calidad,» [En línea]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos6/maca/maca.shtml>. [Último acceso: 25 06 2015].
- [24] I. Turmero, Normas ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18000, Caracas Venezuela: Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, 2013.
- [25] I. M. Baca, «Cómo se Diseña una Aeronave No Tripulada (UAV),» 17 Noviembre 2013. [En línea]. Available: <http://www.aeromundomag.com/como-se-disena-una-aeronave-no-tripulada-uav/>. [Último acceso: 20 Abril 2015].
- [26] V.Enriquez, «Fuerza Aérea Ecuatoriana,» [En línea]. Available: http://www.fuerzaaereaecuadoriana.mil.ec/site/index.php?option=com_content&view=article&id=124&Itemid=493. [Último acceso: 11 04 2015].
- [27] F. Gallego, «AUDITORIA INTERNA,» [En línea]. Available: [http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaSedesDependencias/unidadesAcademicas/FacultadMedicina/BibliotecaDiseno/Archivos/GestionAdministrativa/P-8314-04-auditorias-internas-\(05-de-Julio\)](http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaSedesDependencias/unidadesAcademicas/FacultadMedicina/BibliotecaDiseno/Archivos/GestionAdministrativa/P-8314-04-auditorias-internas-(05-de-Julio)). [Último acceso: 10 04 2015].

- [28] D. Ortega, «PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE QUEJAS Y RECLAMOS,» 2009. [En línea]. Available: http://gestioncalidad.uac.edu.co/procesos/2_administracion_calidad/procesos/4_procedimiento_quejas_reclamos.pdf. [Último acceso: 11 04 2005].
- [29] UNIPAZ, «PROCEDIMIENTO DE REVISIONES GERENCIALES,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.unipaz.edu.co/documentos/2012/11/GEIN-REC-P8%20v1%20Revisi%C3%B3n%20por%20la%20direcci%C3%B3n.pdf>. [Último acceso: 22 04 2015].
- [30] Cartagena, «PROCEDIMIENTO DE REVISIONES GERENCIALES,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.muyasociados.com/files/MUA-PS-07.pdf>. [Último acceso: 23 05 2015].
- [31] «Revisión por la dirección de un Sistema de Gestión de la Calidad,» [En línea]. Available: http://www.bicgalicia.es/procedimientos/pdf/PG15_RevisionSisCalidad_castellano.pdf. [Último acceso: 25 04 2015].
- [32] L. d. E. INSUMA, «PROCEDIMIENTO GESTION DEL AMBIENTE DE TRABAJO,» 2009. [En línea]. Available: <http://www.lafabrica.co.cr/gestioncalidad/p-32gestiondelambientedetrabajo.pdf>. [Último acceso: 27 04 2015].
- [33] C. d. B. d. E. d. Durango, «PROCEDIMIENTO PARA EL AMBIENTE DE TRABAJO,» 2007. [En línea]. Available: <http://www.cobaed.mx/iso9001/PROCEDIMIENTOS/PRO%206.4%20SuRH%20001%20PROCEDIMIENTO%20PARA%20EL%20AMBIENTE%20DE%20TRABAJO.pdf>. [Último acceso: 29 04 2015].
- [34] «“PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO”»,» [En línea]. Available: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Proced_Prev_Riesgos/ejemplo9.pdf. [Último acceso: 29 Abr 2015].

ANEXOS



ANEXO A: Formato de entrevista

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
Entrevista para el levantamiento de información acerca de la fabricación de UAVs tipo “Gavilán” en el CIDFAE	
Nombre del entrevistado:	
Cargo:	
Entrevistador:	
Ficha de entrevista número:	
Pregunta N° 1	
¿Cree usted que la producción de UAVs en el CIDFAE se realiza de manera óptima?	
Pregunta N° 2	
¿Se encuentran determinados los procesos que se utilizan para la fabricación de UAVs clase “Gavilán”?	
Pregunta N° 3	
¿Las personas que desarrollan los diferentes procesos están capacitados para realizar esas operaciones?	
Pregunta N° 4	
¿Cree que los materiales y métodos de construcción del UAV “Gavilán” deben ser estandarizados?	
Pregunta N° 5	
¿El número de trabajadores está de acuerdo a la producción que tiene el CIDFAE?	






Pregunta N° 6	
¿Cree usted que el desempeño de los trabajadores a su cargo siempre es el correcto?	
Pregunta N° 7	
¿La maquinaria que utiliza se encuentra en buen estado?	
Pregunta N° 8	
¿La relación entre los altos mandos y el personal de producción tiene un nivel de confianza apropiado según su punto de vista?	
Pregunta N° 9	
¿Existe armonía en el lugar de trabajo?	
Pregunta N° 10	
¿Cuánto tiempo de trabajo lleva en el CIDFAE	



ANEXO B: Formato de orden de trabajo

		ORDEN DE TRABAJO					
		Nº					
A. DATOS GENERALES:							
1. PROYECTO:				5. FECHA DE EMISIÓN:			
2. PRODUCTO:				6. CÓDIGO:			
3. ÁREA:				7. MODELO:		SERIE 1	VERSIÓN: 1.0
4. ESTUDIO INGENIERIL/SOPORTE TÉCNICO							
B. DETALLES DEL PROCESO:							
8. SECCIÓN:				10. CANTIDAD:			
9. DESCRIPCIÓN:							
.....							
.....							
.....							
11. MATERIALES:				12. MÁQUINA Y HERRAMIENTAS:			
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Nº	DESCRIPCIÓN		
1	.....			1	.....	
2	.....			2	.....	
3	.....			3	.....	
4	.....			4	.....	
5	.....			5	.....	
6	.....			6	.....	
7	.....			7	.....	
6	.....			8	.....	
8	.....			9	.....	
13. MANO DE OBRA							
Nº	RANGO/NOMBRE/APELLIDO	FECHA:	HORA INICIO (h)	HORA FIN (h)	TIEMPO TOTAL (h)	FIRMA	
1	.....					.....
2	.....					.....
3	.....					.....
4	.....					.....
5	.....					.....
6	.....					.....
7	.....					.....
8	.....					.....
					Σ		
14. OBSERVACIONES							
.....							
.....							
.....							
C. RESPONSABILIDADES EN LA TAREA:							
		FECHA	FIRMA				
15. APROBADO POR:	TNTE.GUSTAVO LEÓN						
16. SUPERVISADO POR:	SUBS. N. ROMERO						
17. RECIBIDO POR:	ING. SANTIAGO ARIAS						
18. ELABORADO POR:	CÉSAR LASCANO						

ANEXO B: Formato hoja de proceso



 CID-FAE	HOJA DE PROCESO		# de Proceso	# Orden de trabajo
			Rev: 01	
SECCIÓN:			CÓDIGO:	#Hoja de proceso
PRODUCTO:			VERSIÓN:	1.0
SUB ENSAMBLE:			PARTE N°:	# de Parte
PROCESO N° #				
MAQUINADO				
Máquina:	Instrumento de Medición:	N-P:	Snd/Hr:	
PARÁMETROS				
<p>PASOS A SEGUIR :</p> <p>1.-</p> <p>2.-</p> <p>3.-</p> <p>4.-</p> <p>5.-</p> <p>6.-</p> <p>7.-</p> <p>8.-</p> <p>9.-</p> <p>10.-</p>				
<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;">Gráficas del proceso</div>				
<p>Material:</p> <p>Corte del material:</p> <p>Estándar:</p> <p>Tolerancia General: $\pm 0.01\text{mm}$</p> <p>*  Punto crítico</p>				
<div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">USO OBLIGATORIO</div>				
				
PARÁMETROS A TOMAR EN CUENTA			PROCESOS	
•			ANTERIOR :	
			SIGUIENTE :	
ELABORADO POR:	FECHA	RECIBIDO POR:	FECHA	
CÉSAR LASCANO		ING. SANTIAGO ARIAS		
REVISADO POR:	FECHA	APROBADO POR:	FECHA	
SUBS. N. ROMERO		TNTE: GUSTAVO LEÓN		

ANEXO D: Formato de orden de ensamble



		ORDEN DE ENSAMBLE					
		Nº					
A. DATOS GENERALES:							
1. PROYECTO:				5. FECHA DE EMISIÓN:			
2. PRODUCTO:				6. CÓDIGO:			
3. ÁREA:				7. MODELO:	SERIE 1	VERSION:	1.0
4. ESTUDIO INGENIERIL/SOPORTE TÉCNICO							
B. DETALLES DEL PROCESO:							
8. SECCIÓN:				10. CANTIDAD:			
9. DESCRIPCIÓN:							
.....							
.....							
.....							
11. MATERIALES:							
Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CÓDIGO	Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CÓDIGO
1				14			
2				15			
3				16			
4				17			
5				18			
6				19			
7				20			
8				21			
9				22			
10				23			
11				24			
12				25			
13				26			
12. HERRAMIENTAS:							
13. MANO DE OBRA							
Nº	RANGO/NOMBRE/APELLIDO	FECHA:	HORA INICIO (h)	HORA (h)	FIN	TIEMPO TOTAL (h)	FIRMA
1							
2							
3							
						Σ	
14. OBSERVACIONES							
.....							
C. RESPONSABILIDADES EN LA TAREA:							
		FECHA		FIRMA			
15. APROBADO POR:		CAPT. J.C. COSTA					
16. SUPERVISADO POR:		SUBS. N. ROMERO					
17. RECIBIDO POR:		ING. ANTIAGO ARIAS					
18. ELABORADO POR:		CÉSAR LASCANO					

ANEXO E: Formato de orden de pedido



Código

		ORDEN DE PEDIDO					
		Nº					
A. DATOS GENERALES:							
1. PROYECTO:		5. FECHA DE EMISIÓN:					
2. PRODUCTO:		6. CÓDIGO:					
3. ÁREA:		7. MODELO:	SERIE 1	VERSION:	1.0		
4. ESTUDIO INGENIERIL/SOPORTE TÉCNICO							
B. DETALLES DE LOS ELEMENTOS:							
8. SECCIÓN:							
9. DESCRIPCIÓN:	..... ..... ..... .....					
10. MATERIALES:							
Nº	DESCRIPCIÓN	MARCA	Nº DE PARTE	UNIDAD	CANTIDAD		
1	.....					
2	.....					
3	.....					
4	.....					
5	.....					
6	.....					
7	.....					
8	.....					
9	.....					
10	.....					
11	.....					
12	.....					
13	.....					
				Σ			
13. Personal Encargado							
Nº	RANGO/NOMBRE/APELLIDO	FECHA:	TIEMPO TOTAL (h)	FIRMA			
1	.....					
2	.....					
3	.....					
14. OBSERVACIONES							
.....							
C. RESPONSABILIDADES EN LA TAREA:							
		FECHA	FIRMA				
15. APROBADO POR:	TNTE.GUSTAVO LEÓN						
16. SUPERVISADO POR:	SUBS. N. ROMERO						
17. RECIBIDO POR:	ING. SANTIAGO ARIAS						
18. ELABORADO POR:	CÉSAR LASCANO						

ANEXO F: Formato de diagrama de proceso



 DIAGRAMA DE PROCESO 															
N°															
A. DATOS GENERALES															
1. PROYECTO:	5. FECHA DE EMISIÓN:														
2. PRODUCTO:	6. CÓDIGO														
3. ÁREA:	7. MODELO: SERIE 1 VERSIÓN: 1.0														
4. ESTUDIO INGENIERIL/ SOPORTE TÉCNICO	8. N° DE PARTE														
B. DETALLES DEL PROCESO															
9. SECCIÓN:	11. CANTIDAD														
10. DESCRIPCIÓN:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Actividades:</td> </tr> <tr> <td>Operación</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td style="text-align: center;">⇅</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td style="text-align: center;">□</td> </tr> <tr> <td>Inspección</td> <td style="text-align: center;">□</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td style="text-align: center;">▽</td> </tr> <tr> <td colspan="2">T.E.: Tiempo estimado</td> </tr> </table>		Actividades:		Operación	○	Transporte	⇅	Espera	□	Inspección	□	Almacenamiento	▽	T.E.: Tiempo estimado	
Actividades:															
Operación	○														
Transporte	⇅														
Espera	□														
Inspección	□														
Almacenamiento	▽														
T.E.: Tiempo estimado															
12. OBSERVACIONES:															
C. RESPONSABLES DE LA TAREA															
	FECHA	FIRMA													
13. APROBADO POR:	CAPT. J.C. COSTA														
14. SUPERVISADO POR:	SUBS. N. ROMERO														
15. RECIBIDO POR:	ING. SANTIAGO ARIAS														
16. ELABORADO POR:	CÉSAR LASCANO														
17. CRONOMETRADO POR:	RICARDO FIALLOS														

ANEXO G: Formato de plano adjunto

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID-FAE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN:</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>N°DE PARTE:</p> <p>DIMENSIONES:</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>REGISTRO:</p>  </div> </div>							
B								
C								
D								
E								
F								

TOLERANCIA:	PESO:	TÍTULO DEL ELEMENTO:
$\pm 0,01$		
Dibujó:	FECHA:	NOMBRE:
Revisó:		
Aprobó:		
	FIRMA:	TÍTULO PRINCIPAL:
		MATERIAL:
		ESCALA:

ANEXO H: Formato de diagrama de proceso

 HOJA DE CONTROL DE CALIDAD 		Código:		
Nº 01				
A. DATOS GENERALES:				
1. PROYECTO:	DOCR	5. FECHA DE EMISIÓN:		
2. PRODUCTO:	UAV-GAVILAN III	6. CÓDIGO:		
3. ÁREA:	ESTRUCTURAS AERONAÚTICAS	7. MODELO: SERIE 1		
4. ESTUDIO INGENIERIL/SOPORTE TÉCNICO		VERSION: 1.0		
B. DETALLES DE LOS ELEMENTOS:				
8. SECCIÓN A LA QUE PERTENECE:	PIEZA ELABORADA <input type="radio"/>	PARTE ENSAMBLADA <input type="radio"/>		
9. DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO:	Código:	Código:		
.....				
.....				
10. PARÁMETROS A CONTROLAR:				
Nº	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	• Material en la se trabajo es el adecuado			
2	• Medidas en general con el límite de tolerancia establecido			
3	• Acabo superficial adecuado			
4	• Proceso de producción adecuado			
5	• El personal a cargo del proceso cumple con los requerimientos			
6	establecidos para el desarrollo del mismo			
7	• El ambiente de trabajo fue el adecuado para realizar el proceso			
8	• Maquinaria y herramientas en buenas condiciones			
9				
10				
11	•Otros			
12				
13				
La pieza o parte fabricada fue :		Aceptada <input type="radio"/>	Rechazada <input type="radio"/>	Ajuste <input type="radio"/>
13. Personal Encargado del Contro de Calidad				
Nº	RANGO/NOMBRE/APELLIDO	FECHA:	TIEMPO TOTAL (h)	FIRMA
1				
2				
3				
			Σ	
14. En caso de requerir ajustes detalle del informe de no conformidades con la fabricación de la pieza o parte que no cumple con los estandares establecidos.				
.....				
.....				
C. RESPONSABILIDADES EN LA TAREA:				
	FECHA	FIRMA		
15. APROBADO POR: Tnte.GUSTAVO LEÓN				
16. SUPERVISADO POR: SUBP. N. ROMERO				
17. RECIBIDO POR: ING. SANTIAGO ARIAS				
18. ELABORADO POR: CÉSAR LASCANO				

ANEXO I: Síntesis del Código de Regulaciones Federales de los EEUU, para partes y piezas fabricadas de aeronaves.

Título 14: Aeronáutica y del Espacio

PARTE PROCEDIMIENTOS 21-CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y PARTES

Contenido

Especial Federal Aviation Regulation No. 88- Requisitos de evaluación Tolerancia

Subparte A General

- 21.1 Aplicabilidad y definiciones.
- 21.2 Falsificación de aplicaciones, informes o registros.
- 21.3 Notificación de fallas, mal funcionamiento y defectos.
- 21.4 ETOPS los requisitos de presentación.
- 21.5 avión o helicóptero Manual de Vuelo.
- 21.6 Fabricación de nuevos aviones, aviones motores y hélices.
- 21.7 aeronavegabilidad continuada y mejoras de seguridad para aviones categoría transporte.
- 21.8 aprobación de los artículos.
- 21.9 artículos de sustitución y modificación.

Subparte B-Tipo Certificados

- 21.11 Aplicabilidad.
- 21.13 Elegibilidad.
- 21.15 Solicitud de certificado de tipo.
- 21.16 condiciones especiales.
- 21.17 Designación de la normativa aplicable.
- 21.19 Cambios que requieren un nuevo certificado tipo.
- 21.20 cumplimiento de los requisitos aplicables.
- 21.21 Expedición de certificado de tipo: utilidad, acrobática, de cercanías y de aeronaves de categoría transporte normal; globos libres tripulados; clases especiales de aeronaves; motores de aeronaves; hélices.
- 21.23 [Reservado]
- 21.24 Emisión de certificado de tipo: aeronave de categoría primaria
- 21.25 Expedición de certificado de tipo: Restricta aeronaves de categoría
- 21.27 Expedición de certificado de tipo: aviones excedentes de las Fuerzas Armadas
- 21.29 Expedición de certificado de tipo: productos de importación.
- 21.31 Tipo de diseño.
- 21.33 de inspección y pruebas.
- 21.35 pruebas de vuelo.
- 21.37 piloto de pruebas de vuelo.
- 21.39 calibración de instrumentos de prueba de vuelo y de informes de corrección.
- 21.41 Tipo de certificado.
- 21.43 Ubicación de las instalaciones de fabricación.
- 21.45 Privilegios.
- 21.47 transferibilidad.
- 21.49 disponibilidad.
- 21.50 Instrucciones para aeronavegabilidad continuada y manuales de mantenimiento del

fabricante que tienen limitaciones de aeronavegabilidad secciones.

21.51 Duración.

21.53 Declaración de conformidad.

21.55 Responsabilidad de los titulares de certificados de tipo para proporcionar los acuerdos de licencia por escrito.

Subparte C provisionales certificados de tipo

21.71 Aplicabilidad.

21.73 Elegibilidad.

21.75 aplicación.

21.77 Duración.

21.79 transferibilidad.

21.81 Requisitos para la expedición y modificación de los certificados de tipo provisional Clase I.

21.83 Requisitos para la expedición y modificación de Clase II certificados de tipo provisionales.

21.85 enmiendas provisionales al tipo de certificados.

Subparte D-Cambios de Tipo Certificados

21.91 Aplicabilidad.

21.93 Clasificación de los cambios en el diseño de tipo.

21.95 Aprobación de cambios menores en el diseño de tipo.

21.97 Aprobación de cambios importantes en el diseño de tipo.

21.99 cambios de diseño obligatorios.

21.101 Designación de la normativa aplicable.

Tipo Certificados Subparte E-Suplementarios

21.111 Aplicabilidad.

21.113 Exigencia de certificado de tipo suplementario.

21.115 requisitos aplicables.

21.117 Expedición de certificados de tipo suplementarios.

21.119 privilegios.

21.120 Responsabilidad de los titulares de certificados de tipo suplementarios para proporcionar autorización por escrito para las alteraciones.

Subparte F-Producción En Tipo de Certificado

21.121 Aplicabilidad

21.122 Localización o cambiar a las instalaciones de fabricación.

21.123 Producción bajo certificado de tipo.

21.125 [Reservado]

21.127 Pruebas: aviones.

21.128 Pruebas: motores de aviación.

21.129 Pruebas: hélices

21.130 Declaración de conformidad.

Subparte G-Producción Certificados

- 21.131 Aplicabilidad.
- 21.132 Elegibilidad.
- 21.133 Aplicación.
- 21.135 Organización.
- 21.137 Sistema de calidad.
- 21.138 Calidad manual.
- 21.139 Localización de o cambiar a las instalaciones de fabricación.
- 21.140 Las inspecciones y pruebas.
- 21.141 Emisión.
- 21.142 limitación Producción récord.
- 21.143 Duración.
- 21.144 Transferibilidad.
- 21.145 privilegios.
- 21.146 Responsabilidad del titular.
- 21.147 Enmienda de los certificados de producción.
- 21.150 Cambios en el sistema de calidad.

Subparte H Aeronavegabilidad Certificados

- 21.171 Aplicabilidad.
- 21.173 Elegibilidad.
- 21.175 certificados de aeronavegabilidad. Clasificación
 - . 21.177 enmienda o modificación
 - . 21.179 Transferibilidad
 - . 21.181 Duración
 - . 21.182 Identificación de la aeronave
- 21.183 Expedición de certificados de aeronavegabilidad estándar para normal, de utilidades, acrobáticos, viajero, y los aviones de categoría de transporte; globos libres tripulados; y clases especiales de aeronaves.
- 21.184 Expedición de certificados de aeronavegabilidad especiales para aeronaves de categoría primaria.
- 21.185 Expedición de certificados de aeronavegabilidad de aeronaves de categoría restringida.
- 21.187 Expedición de certificación múltiple aeronavegabilidad.
- 21.189 Emisión de certificado de aeronavegabilidad para aeronaves categoría limitada.
- 21.190 Emisión de un certificado de aeronavegabilidad especial para un avión de categoría de la luz-deporte
 - . 21.191 certificados experimentales
- 21.193 certificados experimentales: en general
- 21.195 certificados experimentales: Aviones que deben utilizarse para estudios de mercado, demostraciones de ventas y formación de la tripulación de los clientes.
- 21.197 Especial permisos de vuelo.
- 21.199 Expedición de autorizaciones especiales de vuelo.

Subparte I-Provisionales Certificados de Aeronavegabilidad

- 21.211 Aplicabilidad.
- 21.213 Elegibilidad.
- 21.215 Aplicación.
- 21.217 Duración.
- 21.219 Transferibilidad.
- 21.221 Clase I certificados de aeronavegabilidad provisionales.
- 21.223 II certificados de aeronavegabilidad provisionales de la Clase.

21.225 certificados de aeronavegabilidad provisionales correspondientes con las enmiendas provisionales para escribir certificados.

Subparte J [Reservado]

Subparte K-Piezas Fabricante Aprobaciones

- 21.301 Aplicabilidad.
- 21.303 Aplicación.
- 21.305 Organización.
- 21.307 Calidad del sistema.
- 21.308 Manual de Calidad.
- 21.309 Localización de o cambiar a las instalaciones de fabricación.
- 21.310 Las inspecciones y pruebas.
- 21.311 Emisión.
- 21.313 Duración.
- 21.314 Transferibilidad.
- 21.316 Responsabilidad del titular.
- 21.319 Los cambios de diseño.
- 21.320 Cambios en el sistema de calidad.

Subparte L-exportación de aeronavegabilidad Aprobaciones

- 21.321 Aplicabilidad.
- 21.325 Exportación aprobaciones de aeronavegabilidad.
- 21.327 Aplicación.
- 21.329 Emisión de certificados de exportación de aeronavegabilidad.
- 21.331 Emisión de aprobaciones de aeronavegabilidad de exportación para motores de aeronaves, hélices, y artículos.
- 21.335 Responsabilidades de los exportadores.

Subparte M [Reservado]

Subparte N-Aceptación de Aircraft Engines, Hélices y Artículos de Importación

- 21.500 Aceptación de los motores y las hélices de los aviones.
- 21.502 Aceptación de artículos.

Subparte O-técnicas estándar Solicitar Aprobaciones

- 21.601 Aplicabilidad y definiciones.
- 21.603 Aplicación.
- 21.605 Organización.
- 21.607 Sistema de calidad.
- 21.608 Manual de Calidad.
- 21.609 Ubicación del o cambiar a las instalaciones de fabricación.
- 21.610 Las inspecciones y pruebas.
- 21.611 Emisión.
- 21.613 Duración.
- 21.614 La transferibilidad.
- 21.616 Responsabilidad del titular.
- 21.618 Aprobación para la desviación.



- 21.619 Los cambios de diseño.
- 21.620 Cambios en el sistema de calidad.
- 21.621 Emisión de cartas de aprobación del diseño TSO: artículos de importación.

Regulaciones Federales de Aviación Subparte P-Especiales

- 21.700 SFAR No. Sistemas de oxígeno 111-lavabo.

ANEXO 1
FORMATO DE HOJAS PARA LOS
PROCEDIMIENTOS

ANEXO 1: encabezado y pie de página para los procedimientos basado en NORMA ISO 9001:2008

 	PROCEDIMIENTO GAVILÁN III SERIE 01	CIDFAE	
		Código:	
		Versión:	
		Fecha:	
	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Nombre:			
Cargo:			
Firma:			

ANEXO 2
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTO DE CONTROL
DE DOCUMENTOS

ANEXO 2.1 (Control de Documentos): Formato para Codificación de Procedimiento o Instructivo.

Se considerará la letra P como la primera letra que indica que es un procedimiento, seguido de dos letras que identifiquen al área a la que corresponde el procedimiento que lleva a cabo y después del guion se hace referencia a los procesos operativos en el área de producción del CIDFAE.

Procedimiento de Gestión de Calidad: **PGC-PR**

PPL-PR Procedimiento de Planificación de Producción del CIDFAE.

PMA-PR Procedimiento de manufactura del CIDFAE.

PEP-PR Procedimiento de elaboración de las piezas y partes en el CIDFAE.

PNN-PR Procedimiento para la numeración secuencial de los procedimientos se utiliza dos dígitos como en el siguiente ejemplo:

PGC-01 Procedimiento De Gestión De Calidad del CIDFAE # 1

PGC-02 Procedimiento De Gestión De Calidad del CIDFAE # 2

PGC-## Procedimiento De Gestión De Calidad del CIDFAE ##

Para las revisiones de los procedimientos se utiliza dos dígitos numéricos ascendentes como se ilustra a continuación:

00 Para la primera edición REVISIÓN

01 Para la primera revisión

02 Para la segunda revisión

Para las demás revisiones

NOTA: En caso de haber coincidencias con un procedimiento ya existente se asignará la cuarta letra del nombre, considerando que es muy importante que no se repitan o dupliquen los códigos.

Para el instructivo se considerará la letra I que indica que es un Instructivo, seguido de dos letras que identifiquen al área a la que corresponde el instructivo y por último se hace referencia a los procesos operativos en el área de producción del CIDFAE.

IGC-PR Instructivo de Gestión de Calidad del CIDFAE.

IPL-PR Instructivo para la Planificación de la Producción del CIDFAE.

IEP-PR Instructivo para la elaboración de las piezas y partes en el CIDFAE.

INN-PR Instructivo para la numeración secuencial de los instructivos se utilizaran dos dígitos ascendentes, como se ejemplifica:

- **IGC-PR-01** Instructivo de Gestión de Calidad del CIDFAE# 1
- **IPR-PR-02** Instructivo para la Planificación de la Producción del CIDFAE # 2
- **INN-PR-##** Instructivo para la numeración secuencial # ##

Para las revisiones de los instructivos se utiliza dos dígitos numéricos ascendentes como se ilustra a continuación:

00 Para la primera edición

01 Para la primera revisión

02 Para la segunda revisión

NOTA: Si se requiere tener codificación para una nueva área o departamento se lo puede hacer tomando en consideración del nombre del área o departamento las dos primeras letras, y en caso de haber coincidencias con un instructivo ya existente se asignará la tercera letra del nombre, se debe considerar que no se debe repetir o duplicar los códigos.

ANEXO 2.2 (Control de Documentos): Formato de Políticas de Redacción Para Procedimientos e Instructivos.

Es de suma importancia considerar las siguientes secciones, que serán utilizadas en la elaboración de Procedimientos e Instructivos.

1. FINALIDAD:

Descripción del por qué se realiza el o los procedimientos.

2. ALCANCE:

Explica cuál es el ámbito en el que se aplica el o los procedimientos.

3. OBJETIVOS

Describe la meta a alcanzar.

4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Se definirán los términos técnicos necesarios para la elaboración del procedimiento.

5. RESPONSABILIDAD:

Designa al personal responsable y describe las responsabilidades que tienen a su cargo.

6. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO:

Describe las actividades que se desarrollan, y se lo hace en forma gráfica.

7. ANEXOS:

Indica listas, planos, catálogos, gráficos y registros.



8. REFERENCIAS:

Indica documentos relacionados directamente con este procedimiento, Registros, Planos, Videos, Bibliografía.



ANEXO 2.3 (Control de Documentos): Memorando de entrega – recepción de documentos

	Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE)		
MEMORANDO N°		CÓDIGO:	GIII-01-PCD-PR
<p>PARA:</p> <p>DE:</p> <p>ASUNTO: Adjunto a la presente sírvase localizar el documento que hace referencia al Procedimiento/Instructivo. Solicito su revisión, si es aceptado dar su aprobación firmando en los espacios correspondientes.</p> <p>1. El objetivo es: </p> <p>2. Esta documentación está elaborada bajo el formato de control de documentos que estamos proponiendo.</p> <p>3. Solicitando por esta razón su revisión, análisis y la aprobación correspondiente de este documento, previa las observaciones que creyere conveniente.</p> <p>Atentamente:</p> <p>COORDINADOR DEL COMITÉ DE CALIDAD</p>			<p>Ambato, Fecha</p>
Fecha Recepción	Fecha Devolución	Disposición Firma	
-----	-----	-----	

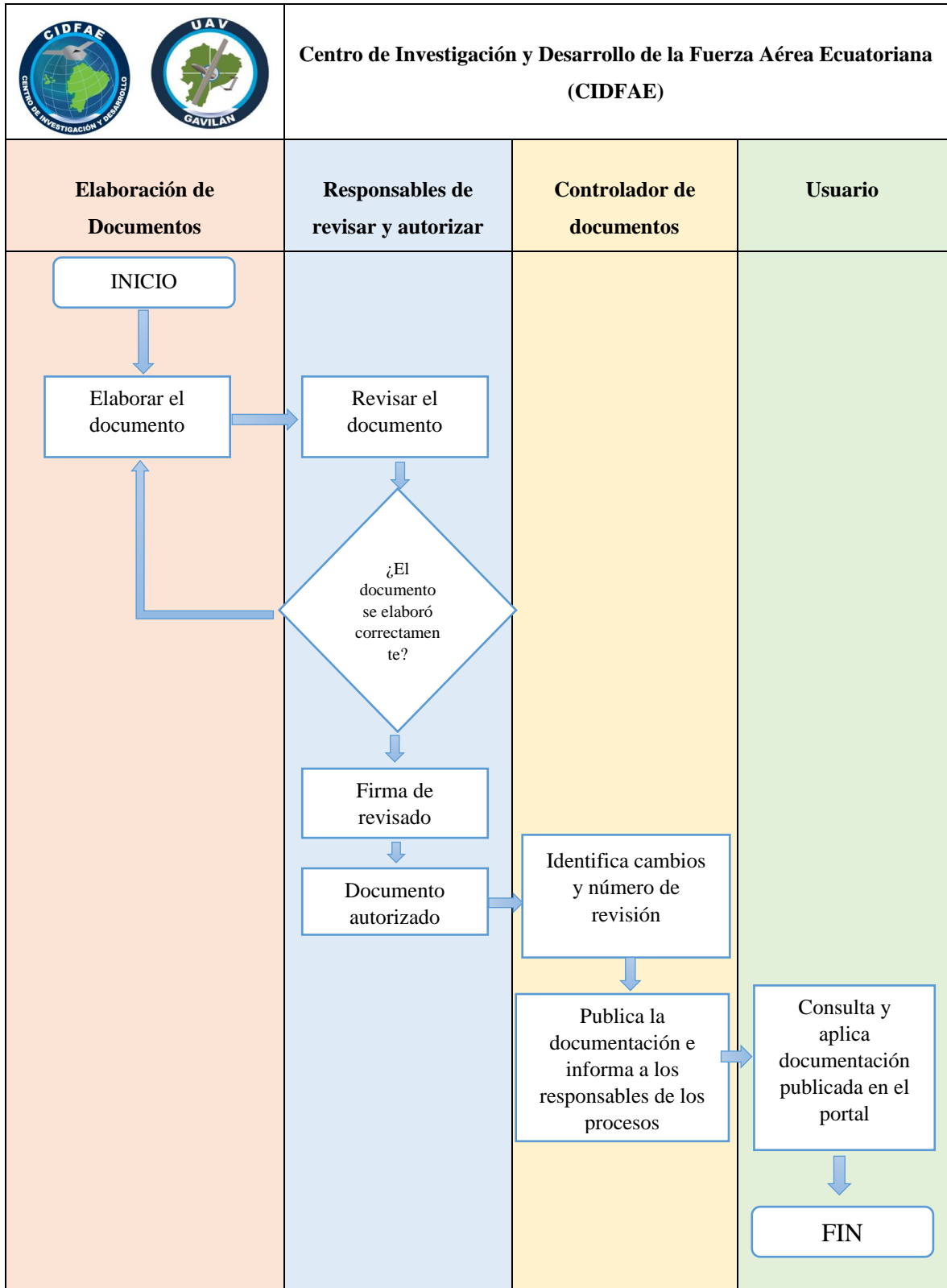
ANEXO 2.4 (Control de Documentos): Formato para documentos con copias controladas

 	<p>Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE)</p>						
<p>FORMATO PARA DOCUMENTOS CON COPIAS CONTROLADAS</p>							
<p>CÓDIGO:</p>		<p>Fotocopia controlada. N°</p>					
<p>Descripción de la copia que se requiere:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>							
<p>Personal que aprobó la copia :</p> <p>.....</p>							
<p>Fecha de aprobación:</p> <p>.....</p>							
<p>Firma del responsable:</p> <p>.....</p>							
<p>La copia cumple con los requerimientos establecidos</p>			<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">SI</td> <td style="width: 50px; text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td style="height: 30px;"></td> </tr> </table>	SI	NO		
SI	NO						

ANEXO 2.9 (Control de Documentos): Formato de Acta de Retiro y Disposición Final de Documentos.

 	<p>Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE)</p>
<p>ACTA DE RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DOCUMENTOS</p>	
<p>CÓDIGO:</p>	
<p>Con fecha.....del área de.....se procedió al retiro del Documento “.....”, Código: El mismo que se entrega al Responsable de Aseguramiento de Calidad para el fin consiguiente.</p> <p>Disposición del documento: Destruído Reubicado Conservado</p> <p>Detalles del retiro del documento: </p> <p>Disposición dada por: Fecha:</p> <p>Atentamente,</p> <p>..... Investigador del Proceso de Producción</p>	

ANEXO 2.10 (Control de Documentos): Malla de Control de Documentos



ANEXOS 3
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTOS DE CONTROL
DE REGISTROS

ANEXO 3.1 (Control de Registros): Formato para Codificación de Registros.

Para la codificación se utiliza 3 dígitos alfabéticos seguidos de 6 dígitos numéricos como se describe a continuación:

R?? -PR-nn-mm-aa

Dónde:

R: Abreviación de registro.

??: Iniciales de la parte la que pertenece el registro.

PR: Referencia al sector de Producción.

nn: Dígitos numéricos que indican el procedimiento del cual deriva el instructivo al cual operativiza el registro.

mm: Dígitos numéricos que indican el instructivo que es operativizado por el registro.

aa: dígitos numéricos que indican el número secuencial de registro que operativiza el instructivo o procedimiento del cual deriva.

Un ejemplo del uso de esta codificación se la puede apreciar a continuación

RGC-PR Registro De Gestión De Calidad del CIDFAE

RCC-PR Registro De Control De Calidad del CIDFAE

RDB-PR Registro Departamento De Bodega del Área de Producción del CIDFAE

Los registros ya con sus dígitos completos:

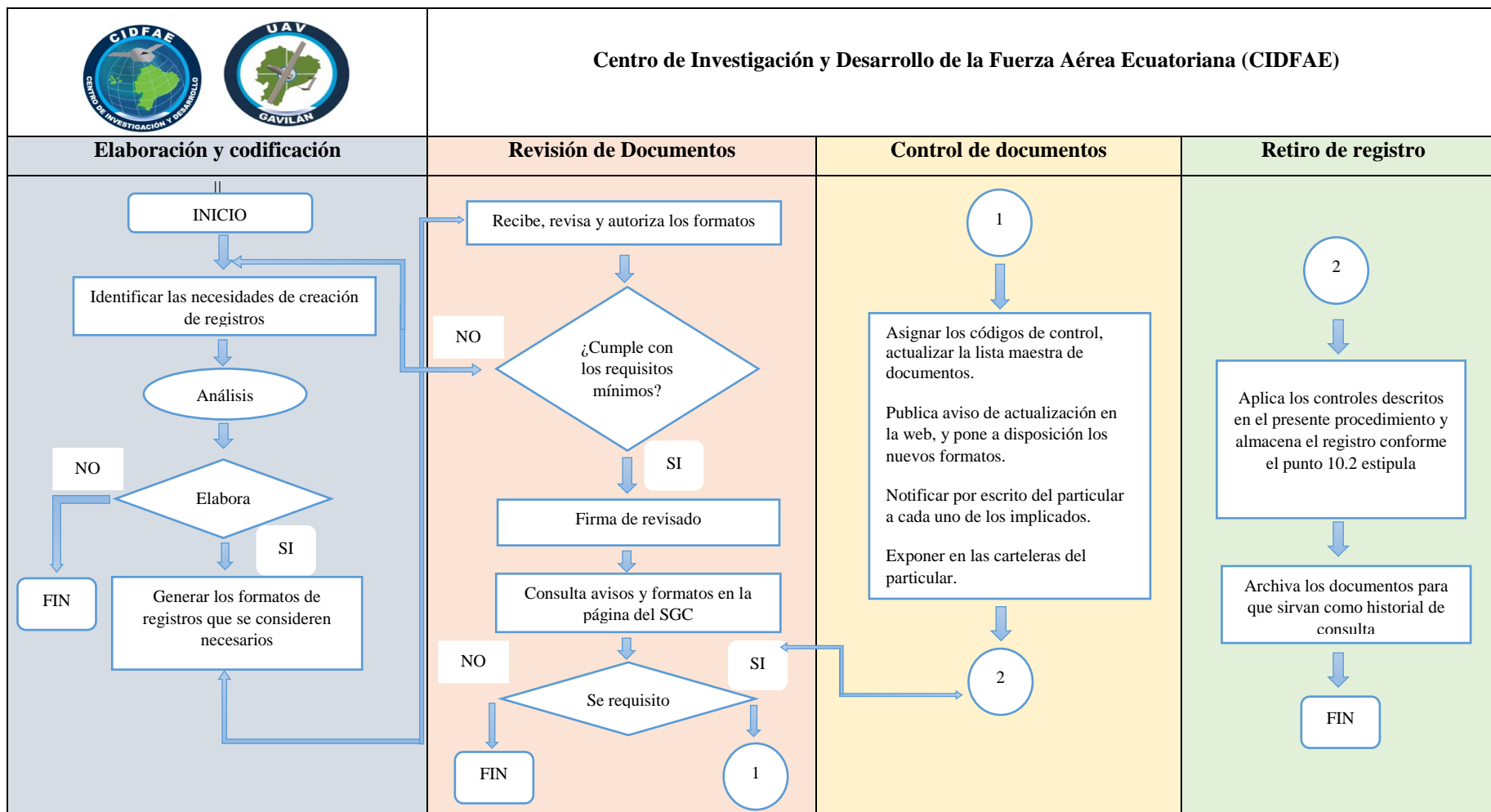
RGC-PR-01-01-01: REGISTRO #01 correspondiente al Instructivo-01 del **PGC** No 1

RGC-PR-02-01-03: REGISTRO #03 correspondiente al Instructivo-01 del **PGC** No 2

(**PGC:** Procedimiento De Gestión De Calidad).



Para Registros que no tienen o no derivan de instructivo y salen directamente del procedimiento lo hacemos de la siguiente manera:

ANEXO 3.3 (Control de Registros): Mapa de Procesos del Control de Registros.



ANEXOS 4
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTOS DE LAS
ACCIONES PREVENTIVAS

ANEXO 4.1 (Acciones Preventivas y Correctivas): Registro de Acciones Preventivas y Correctivas.

 	FORMATO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y ACCIONES PREVENTIVAS	CIDFAE
		Código: RAC-PR-01-00-01
		Versión: 01
		Fecha:
1. SOLICITUD No	FECHA DE ELABORACIÓN DEL PLAN:	PROCESO:
2. TIPO DE ACCIÓN	CORRECTIVA	<input type="checkbox"/>
	PREVENTIVA	<input type="checkbox"/>
3. FUENTE DE NO CONFORMIDAD REAL O POTENCIAL <ul style="list-style-type: none"> • Auditorias de calidad (Externa o Interna (de Gestión, de procesos y del Sistema)) • Análisis de datos del sistema (Indicadores de Gestión) • Producto o servicio no conforme • Evaluaciones de satisfacción de los beneficiarios • Quejas, reclamos y sugerencias de mejoramiento del personal • Resultados Revisiones por la Dirección • Medición y control de procesos • Requerimientos del Ministerio de Defensa Nacional, Fuerzas Aéreas Ecuatorianas • <input type="checkbox"/> Otra. ¿Cuál? 		
4. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD REAL O POTENCIAL <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

5. PERSONAL QUE ADVIERTE DE LA NO CONFORMIDAD

.....

.....

.....

6. ANALISIS DE CAUSAS

.....

.....

.....

.....

7. PLAN DE LAS ACCIONES A TOMAR

N°	DESCRIPCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		RESPONSABLE	FECHA

8. SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN

N°	ACTIVIDAD	FECHA	EJECUTADA	EN EJECUCIÓN	SIN EJECUTAR

¿SE REQUIERE AUDITORÍA ADICIONAL?

SÍ

NO

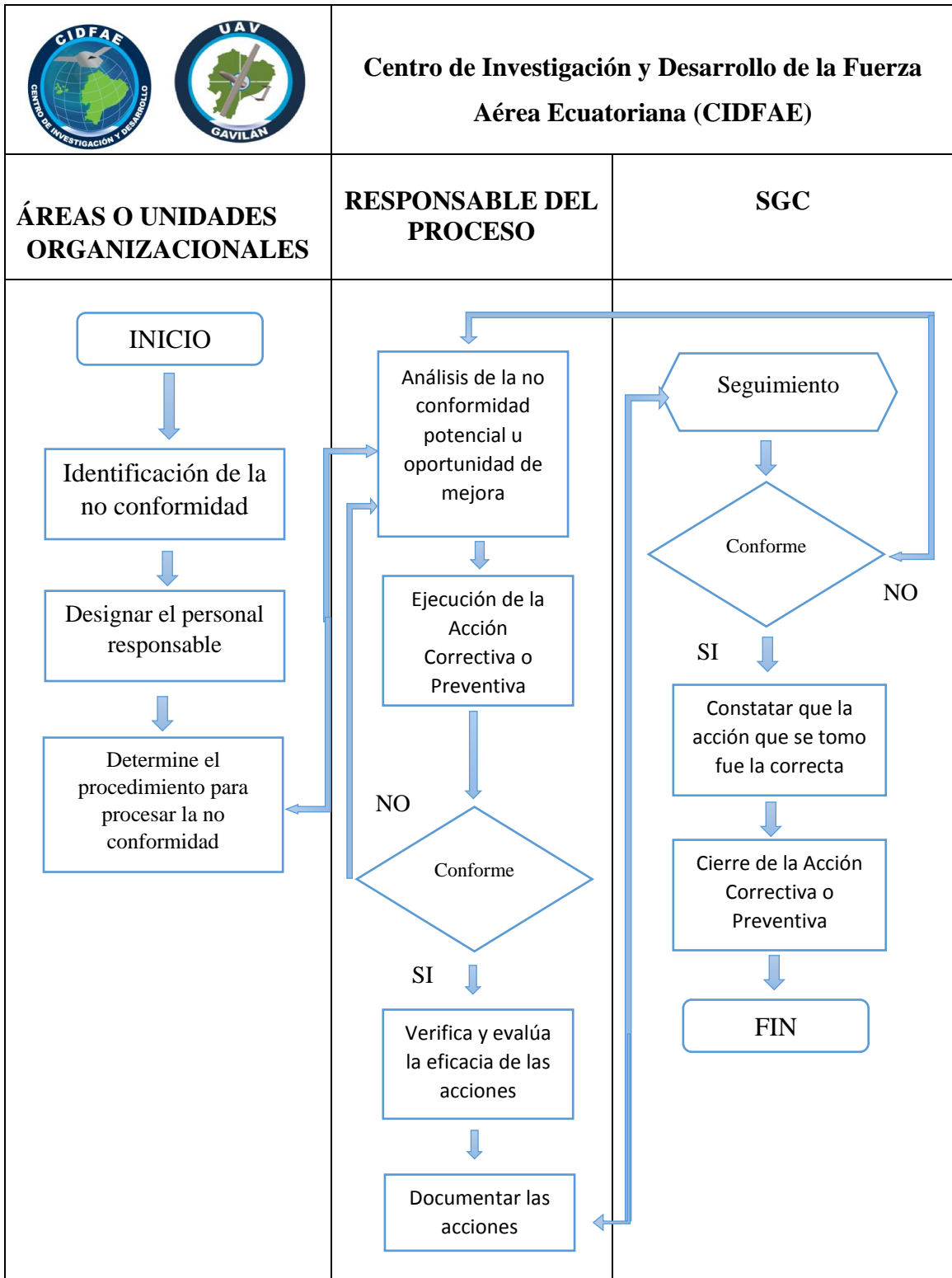
CAUSAS:

.....

.....

.....		
¿LA ACCIÓN TOMADA FUE EFICAZ?		
¿SE CIERRA LA NO CONFORMIDAD?		
OBSERVACIONES:		
.....		
.....		
.....		
9. PERSONAL QUE HECE EL SEGUIMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD		
.....		
.....		
.....		
.....		

ANEXO 4.2 (Acciones Preventivas y Correctivas): Mapa de Procesos de Acciones Preventivas y Correctivas





ANEXO 5
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTOS DE
AUDITORÍAS INTERNAS

ANEXO 5.2 (Auditorías Internas): Comunicado



 	<p>Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE)</p>
<p>FORMATO DE AUDITORÍAS INTERNAS</p>	
<p>CÓDIGO:</p>	<p>RAI-PR-01-00-01</p>
<p>MEMO #</p>	
<p>Para:</p> <p>Asunto:</p> <p>Fecha:</p> <p>De mi consideración:</p> <p>Con un cordial saludo, me permito recordarle que en el día.....del mes de.....se procederá a realizar la Auditoria Interna programada, razón por la cual solicito se nos facilita la siguiente información:</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>3.....</p> <p>4.....</p> <p>5.....</p> <p>Agradeciendo su amable atención, me suscribo de usted.</p> <p>Líder de Auditoria</p>	

ANEXO 5.3 (Auditorías Internas): Plan de Auditorias

 		PLAN DE AUDITORÍA INTERNA		CIDFAE	
				Código: RAC-PR-01-00-02	
				Versión: 01	
				Fecha:	
ELABORADO POR					
PROCESO:		CICLO:		RESPONSABLE(s):	
TIPO DE PROCESO		OBJETIVO:			
		ALCANCE:			
EQUIPO AUDITOR					
Auditor Líder:			Auditores Acompañantes:		
		Fecha:	Hora:	Lugar	
Reunión de apertura					
Reunión de cierre					
PROGRAMACIÓN					
Actividad:	Fecha:	Hora de inicio	Hora Final:	Auditado:	
1.-					
2.-					
3.-					
4.-					
6.-					
7.-					
8.-					
9.-					

Documentos de referencia:	
Observaciones:	
Aprobó Auditor Líder (Firma):	Representante de la Dirección (Firma):

ANEXO 5.4 (Auditorías Internas): Lista de Verificación

 		LISTA DE VERIFICACIÓN PARA AUDITORÍA				CIDFAE						
						Código: RAI-PR-01-00-03						
						Versión: 01						
						Fecha:						
ELABORADO POR												
Área Auditada:					Auditor Líder:							
Fecha de Inicio:					Equipo Auditor:							
Fecha de Culminación:												
Nº	Actividad:	Norma:	Responsable:	Observaciones:	Documento				Implementado			Puntaje:
					N A	N E	D M	A D	N E	D M	A D	
1.-												
2.-												
3.-												
4.-												
6.-												
7.-												
8.-												
9.-												
Detalles: NA = No Aplica DM = Debe Mejorar NE = No Existe AD = Adecuado												



ANEXO 5.5 (Auditorías Internas): Agenda de Auditorías

 		AGENDA DE TRABAJO PARA EJECUCIÓN DE AUDITORÍAS INTERNAS		CIDFAE	
				Código: RAI-PR-01-00-04	
				Versión: 01	
				Fecha:	
ELABORADO POR					
Actividad	Auditado	Hora	Auditor(es)		

Elaborado

Aprobado



ANEXO 5.6 (Auditorías Internas): Reporte preliminar de Auditorias

 		AGENDA DE TRABAJO PARA EJECUCIÓN DE AUDITORÍAS INTERNAS		CIDFAE	
				Código: RAI-PR-01-00-05	
				Versión: 01	
				Fecha:	
ELABORADO POR					
Proceso Auditado					
Departamento Auditado					
No conformidades	Mayor	Menor	Observaciones	Salvada	

Elaborado



Aprobado

ANEXO 5.7 (Auditorías Internas): Informe Definitivo de Auditorías

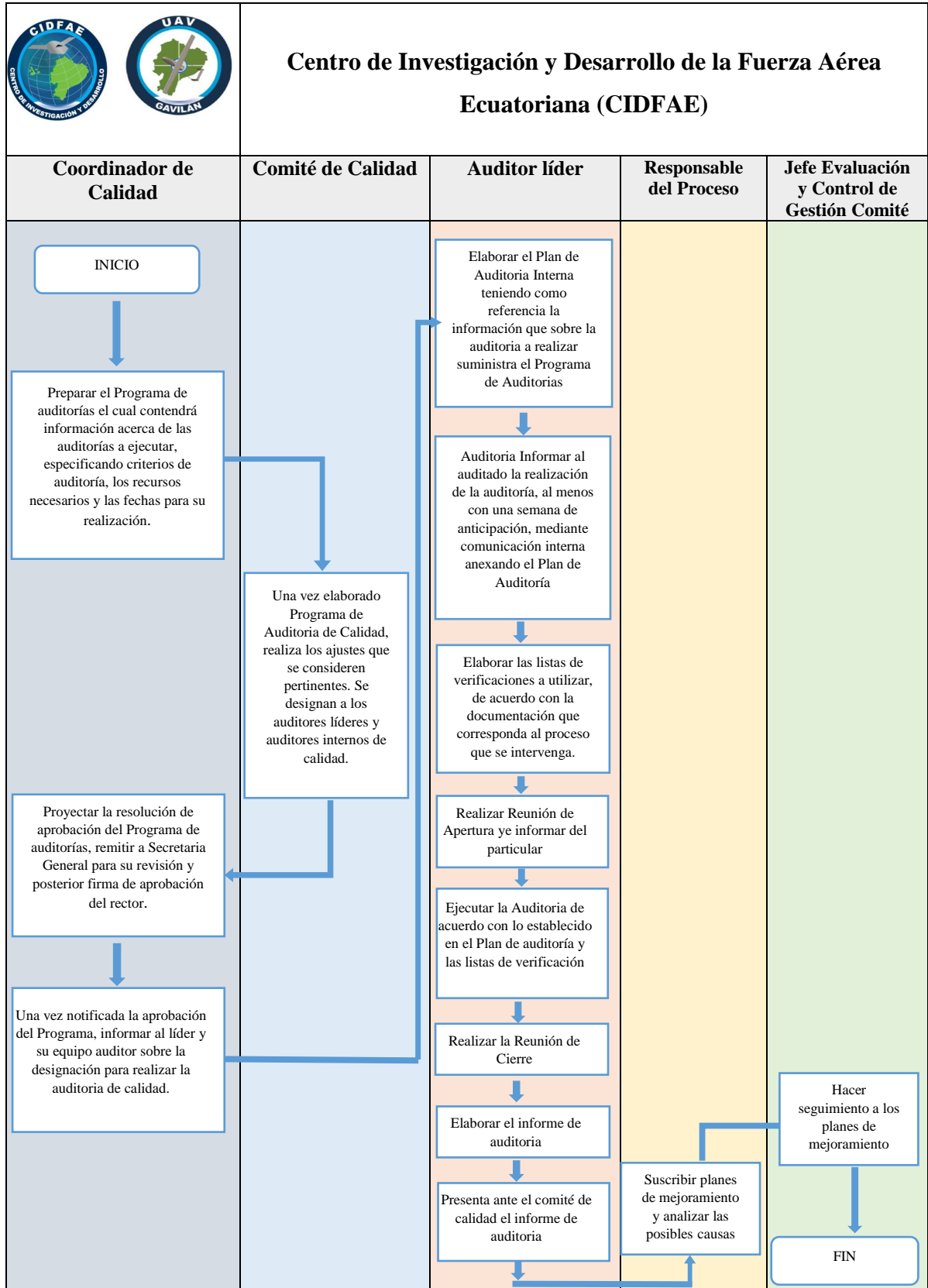
 		AGENDA DE TRABAJO PARA EJECUCIÓN DE AUDITORÍAS INTERNAS	CIDFAE	
			Código: RAI-PR-01-00-06	
			Versión: 01	
				Fecha:
ELABORADO POR				
Auditoría Número:				
PROCESO (S):			Auditoría N°	
Objetivo:				
Auditor Líder:			Duración Auditorías (horas):	
Auditores Acompañantes :			Auditados:	
DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS				
N°	No conformidades	Requisitos:	Observaciones:	
	Fortalezas			

CONCLUSIONES DE LA AUDITORÍA			
Recomendaciones de mejora para el proceso de auditoría (opcional):			
APROBACIÓN DEL INFORME			
Fecha:	Firma Auditado:	Firma Auditor Líder:	Firma Representante de la Dirección:

ANEXO 5.8 (Auditorías Internas): Seguimiento de Accione Preventivas – Correctivas

 		SEGUIMIENTO DE ACCIONE PREVENTIVAS CORRECTIVAS				CIDFAE					
						Código: RAI-PR-01-00-01					
					Versión: 01						
					Fecha:						
ELABORADO POR											
Auditoria Numero:		Equipo Auditor:			Personal Contacto						
Tipo de Auditoria:		Auditor: Líder:									
Departamento Auditado:		Auditores:									
Proceso Auditado:											
SEGUIMIENTO DE ACCIONES PREVENTIVAS / CORRECTIVAS PROPUESTAS											
No Conformidad Detectada	Acciones Preventivas	Acciones Correctivas	Fecha de Arranque		Fecha propuesta		Acción Ejecutada	Resultado Obtenido	Conclusión	Observaciones	Revisión Rectorado
			Día	Mes	Día	Mes					

ANEXO 5.9 (Auditorías Internas): Mapa de Procesos de Auditorías Internas



ANEXOS 6
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTOS DE QUEJAS Y
RECLAMOS


ANEXO 6.1 (Quejas y Reclamos): Registro de Recepción de quejas

 	FORMATO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS	CIDFAE
		Código: RQR-PR-01-00-01
		Versión: 01
		Fecha: /...../
		Elaborado por: César Lascano
<p>Proceso sector involucrado: _____</p> <p>Reclamante: _____</p> <p>Queja Recibida</p> <p>Por: _____</p> <p>Vía de recepción: _____</p> <p style="text-align: center;"> E-Mail Visita Teléfono/Fax Documento </p> <p>Otros: _____</p> <p>Motivo de la Queja: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Queja Informada a: _____</p> <p>Cargo: _____</p> <p style="text-align: center;"> Fecha: _____ Hora: _____ </p>		





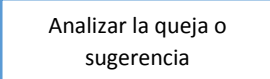
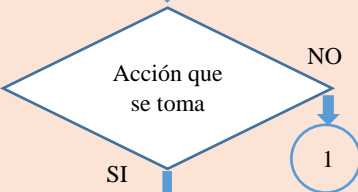
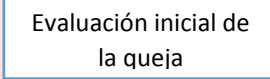
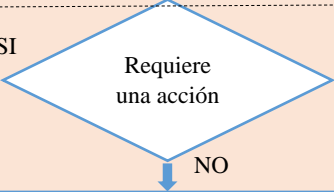
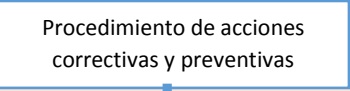
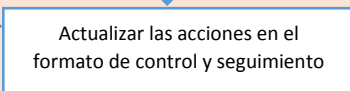
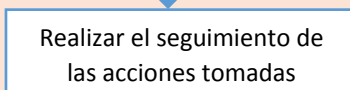
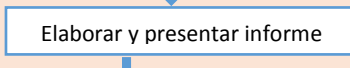

ANEXO 6.2 (Quejas y Reclamos): Formato de Comunicación

 	FORMATO DE COMUNICACIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS	CIDFAE
		Código: RQR-PR-01-00-02
		Versión: 01
		Fecha: /...../
		Elaborado por: César Lascano
<p>Para: _____</p> <p>Asunto: _____</p> <p>Fecha: _____</p> <p>De mi consideración:</p> <p>Con un cordial saludo, me permito comunicar que el día. _____ a las _____ horas, se recibió queja presentada por _____</p> <p>Motivo _____</p> <p>Por lo expuesto, solicito se dignen arbitrar la medida correctiva que juzgue pertinente, de la cual deberá informarse oportunamente la eficacia del correctivo implementado.</p> <p>Por su atención.</p> <p>Atentamente,</p> <p>Gerente.</p> <p>Medida arbitrada: _____</p> <p>_____</p> <p>Responsable de la ejecución de medida arbitrada: _____</p> <p>_____</p> <p>Firma del responsable: _____</p>		

ANEXO 6.3 (Quejas y Reclamos): Informe de medidas correctivas.

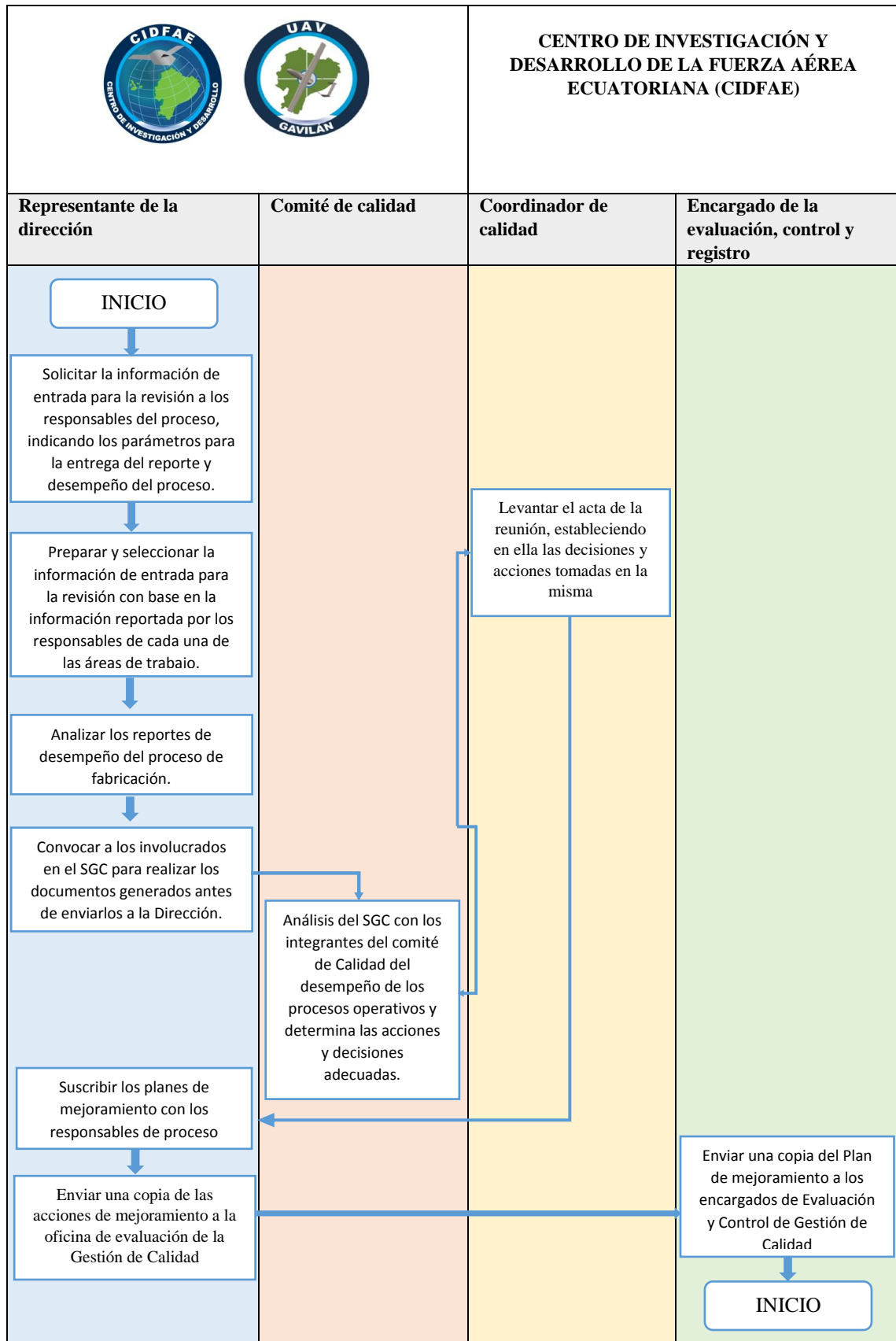
 	FORMATO DE QUEJAS Y RECLAMOS INFORME DE MEDIDAS CORRECTIVAS	CIDFAE
		Código: RQR-PR-01-00-03
		Versión: 01
		Fecha: /...../
		Elaborado por: César Lascano
<p>Queja recibida el _____ de _____ del 201 _____</p> <p>Proceso involucrado _____</p> <p>Quién tomó la medida _____</p> <p>Motivo: _____</p> <p>Medida arbitraria _____ _____ _____</p> <p>Resultado de la medida adoptada: _____</p> <p>Responsable: _____</p> <p>Firma: _____</p>		

ANEXO 6.4 (Quejas y Reclamos): Descripción del Procedimiento

 		CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA (CIDFAE)
DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
	Se recibe la queja del cliente, según las indicaciones del presente procedimiento.	Personal encargado del SGC
		
		
	Se analiza la sugerencia o queja según requisitos del presente procedimiento.	Personal encargado del SGC
	Se analiza el tipo de queja, el impacto de ésta y cuáles son las causas por las que se presentó.	Responsable de proceso, o responsables de dependencia
	Evalúa y determina si requiere acción correctiva o preventiva	Líder de proceso y personal encargado del SGC
		
	Actualizar las acciones en el formato de control y seguimiento, según indicaciones del mismo	Personal encargado del SGC
	Debe llevar el control y seguimiento de todas las quejas y respuestas ofrecidas al cliente	Personal encargado del SGC
	Debe elaborar un informe periódico sobre procedimiento de quejas y sugerencias	Personal encargado del SGC
		

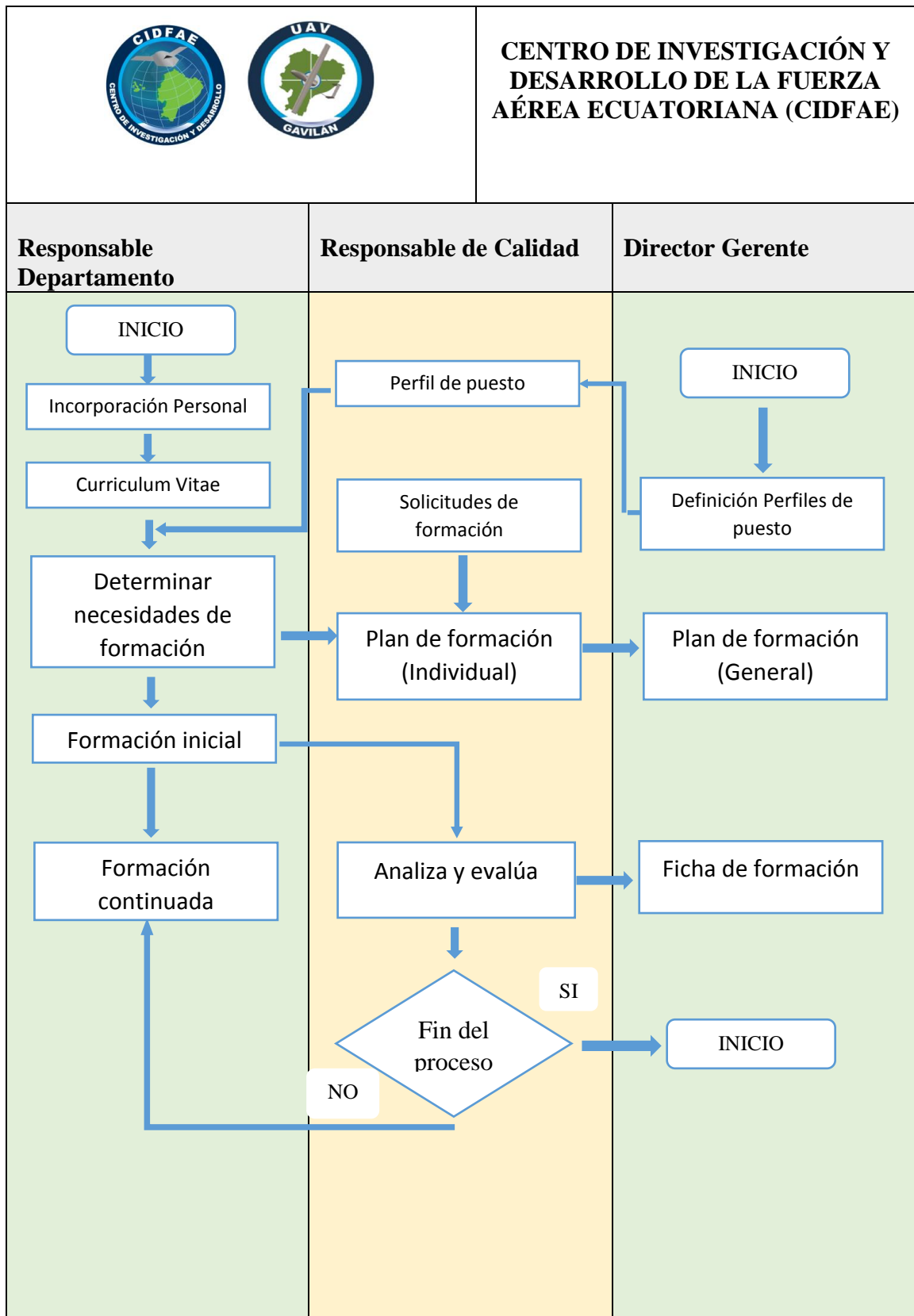
ANEXOS 7
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN
GERENCIAL

ANEXO 2 (Revisión General): Mapa procedimiento para la revisión por la dirección.





ANEXO 8
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTOS DE
RECURSOS HUMANOS

ANEXO 8.1 (Recursos Humanos): Mapa de Procedimiento de gestión de los recursos humanos

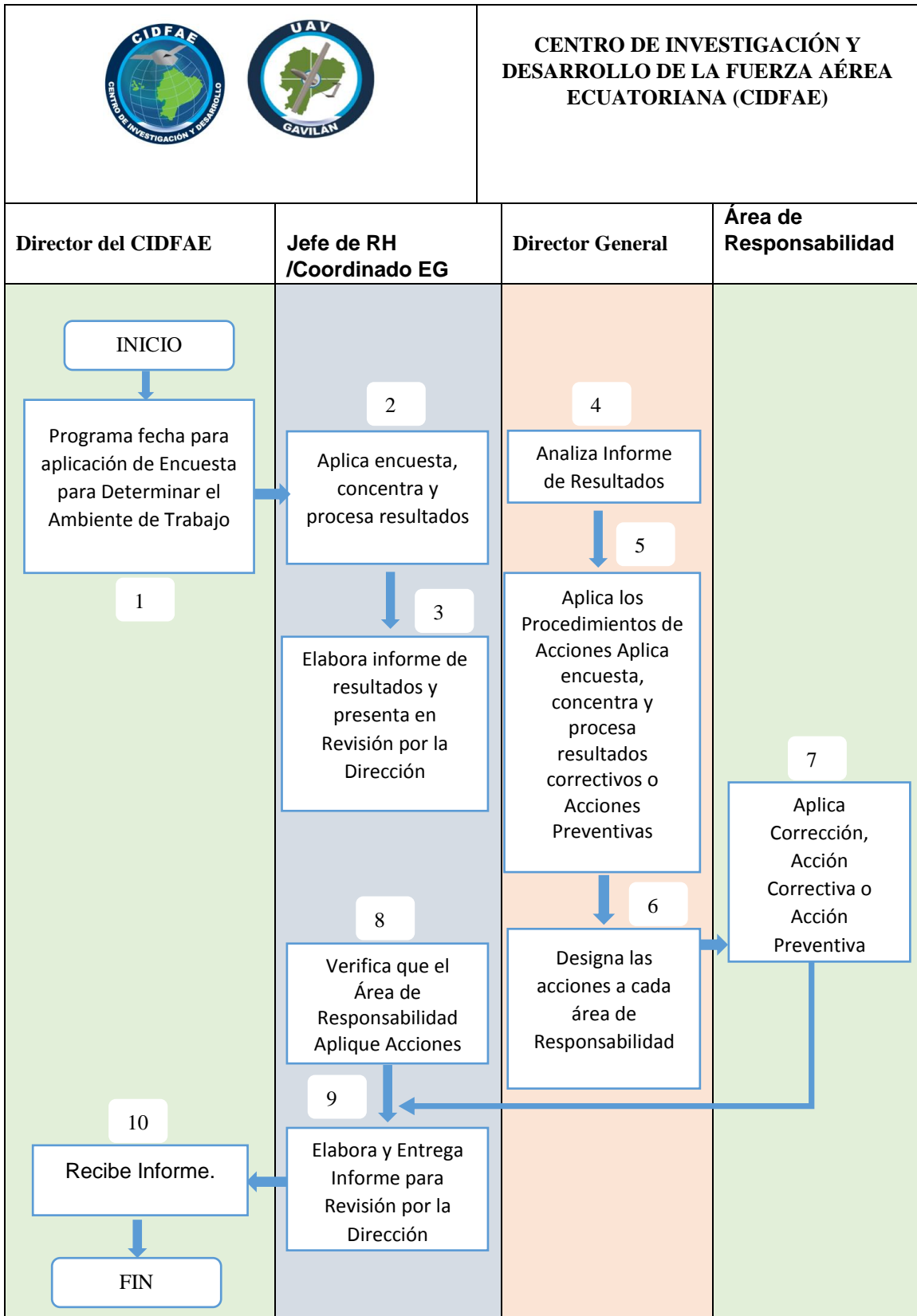


ANEXO 8.2 (Recursos Humanos): Perfil de Puesto

 	FORMATO DE DOCUMENTACIÓN DE PERFIL DE PUESTO LABORAL	CIDFAE
		Código: RRH-PR-01-00-01 Versión: 01 Fecha: /...../
		Elaborado por: César Lascano
Denominación Puesto:	Departamento:	A cargo en la especialidad de:
Área (actividades) a ocupar		
1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____		
Requisitos ideales para el puesto		
Titulación académica:		
Formación específica:		
Experiencia:		
Aprobado por:		
Observaciones:		



ANEXOS 9
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTOS DE
AMBIENTE DE TRABAJO

ANEXO 9.1 (Ambiente de Trabajo): Mapa de Procedimiento para Determinar el Ambiente Laboral





ANEXO 10
FORMATOS DE
DOCUMENTACIÓN PARA LOS
PROCEDIMIENTOS DE
MANTENIMIENTO

ANEXO 10.1 (Mantenimiento): Formulario De Registro De Incidencias

 	FORMULARIO DE REGISTRO DE INCIDENTES	CIDFAE
		Código: RMA-PR-01-00-01
		Versión: 01
		Fecha: /...../
		Elaborado por: César Lascano
Instalación/Máquina/Equipo:		Código elemento revisado:
ANOMALÍAS ENCONTRADAS	ORIGEN	CONSECUENCIAS
MEDIDAS ADOPTADAS		
Firma Jefe Equipo:		
Enterado responsable de mantenimiento:		Enterado director unidad funcional:
Firma:		Firma:

ANEXO 10.2 (Mantenimiento): Solicitud De Mantenimiento

 	SOLICITUD DE MANTENIMIENTO	CIDFAE
		Código: RMA-PR-01-00-01 Versión: 01 Fecha: /...../
		Elaborado por: César Lascano
Infraestructura / Equipo:	Código elemento revisado:	
Área:	Hora:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO		
TIPO DE MANTENIMIENTO		
Preventivo:	Correctivo:	
_____	_____	
Nombre y firma de quien reporta	Nombre y firma de quien recibe	

ANEXO 10.3 (Mantenimiento): Mapa de procedimiento de mantenimiento

