



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Inspección y codificación de componentes rotables para los laboratorios de la Unidad de  
Gestión de Tecnologías.**

Navas Cajilema, Henry Mauricio

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnología Superior en Mecánica  
Aeronáutica

Ing. Bautista Zurita, Rodrigo Cristóbal

22 de febrero del 2023

Latacunga



# Tesis\_Navas\_Cajilema\_Henrry\_Mauricio o corregido 1

5%  
Similitudes



< 1% Texto entre comillas  
0% similitudes entre comillas  
1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Tesis\_Navas\_Cajilema\_Henrry\_Mauricio corregido 1.pdf  
ID del documento: e1129b12578b278d8276c2067ed376060b4c4e1f  
Tamaño del documento original: 1,82 Mo

Depositante: GABRIEL SEBASTIAN INCA YAJAMIN  
Fecha de depósito: 20/2/2023  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 20/2/2023

Número de palabras: 12.546  
Número de caracteres: 82.337

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/28857">repositorio.espe.edu.ec</a>   Diseño e implementación de un sistema de almacenaje pa... http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/28857	2%		Palabras idénticas : 2% (218 palabras)
2	<a href="https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-texto-de-modificacion-de-la-rap-15-identific...">busquedas.elperuano.pe</a>   El Peruano - Aprueban texto de modificación de la RAP 45... https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-texto-de-modificacion-de-la-rap-15-identific... 1 fuente similar	1%		Palabras idénticas : 1% (153 palabras)
3	<a href="http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/upcg/raac/raac-45.pdf">www.anac.gov.ar</a> http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/upcg/raac/raac-45.pdf	1%		Palabras idénticas : 1% (139 palabras)
4	<a href="http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/28061/4/M-ESPEL-CLT-0151.pdf.txt">repositorio.espe.edu.ec</a>   Elaboración de un manual de procedimientos de importac... http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/28061/4/M-ESPEL-CLT-0151.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (93 palabras)
5	<a href="https://cursosvirtuales.udl.edu.co/images/asa/rac/RAC_21_Certificacion_de_aeronaves_y_componentes...">cursosvirtuales.udl.edu.co</a> https://cursosvirtuales.udl.edu.co/images/asa/rac/RAC_21_Certificacion_de_aeronaves_y_componentes ...	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (56 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/29121/5/T-ESPE-052183.pdf.txt">repositorio.espe.edu.ec</a>   Desarrollo de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad ... http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/29121/5/T-ESPE-052183.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (31 palabras)
2	<a href="https://www.aemps.gob.es/industria/inspeccionNCF/guiaNCF/docs/reqBasicosMed/07_capitulo-4b.pdf">www.aemps.gob.es</a> https://www.aemps.gob.es/industria/inspeccionNCF/guiaNCF/docs/reqBasicosMed/07_capitulo-4b.pdf	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (18 palabras)
3	<a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15414/3/56T01021.pdf.txt">dSPACE.esPOCH.edu.ec</a>   Diseño de un protocolo de buenas prácticas de recepción, al... http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15414/3/56T01021.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (18 palabras)
4	<a href="https://www.josemiguelatehortua.com/practicas-estandar/numero-de-parte-y-código-de-suministro/">www.josemiguelatehortua.com</a>   Numero de Parte y Código de Suministro - ESTRUC... https://www.josemiguelatehortua.com/practicas-estandar/numero-de-parte-y-código-de-suministro/	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (20 palabras)
5	<a href="http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10996">repositorio.espe.edu.ec</a>   Planificación estratégica y gestión por procesos del Institut... http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10996	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (14 palabras)

**Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)** Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://www.aviation.govt.nz/assets/rules/advisory-circulars/ac000>
- [https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/](https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/)
- <https://www.google.com/imgres?imgurl=https://encrypted>
- <https://www.icao.int/SAM/Documents/2011/AIRSRVS>
- <https://docplayer.es/88798752-Universidad-central-del-ecuador-facultad-de-ciencias>

Ing. Bautista Zurita, Rodrigo Cristóbal

C. C.: 1720240991



**Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica**

**Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica**

### **Certificación**

Certifico que la monografía: **“Inspección y codificación de componentes rotables para los laboratorios de la Unidad de Gestión de Tecnologías”**, fue realizada por el señor: **Navas Cajilema, Henry Mauricio**, la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga 22 de febrero 2023.

**Ing. Bautista Zurita, Rodrigo Cristóbal**

**C. C.: 1720240991**



**Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica**

**Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica**

**Responsabilidad de Autoría**

Yo **Navas Cajilema, Henry Mauricio**, con cédula de ciudadanía n° 1724299217 declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **“Inspección y codificación de componentes rotables para los laboratorios de la Unidad de Gestión de Tecnologías”**, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga 22 de febrero 2023.

.....  
**Navas Cajilema, Henry Mauricio**

**C. C.: 1724299217**



**Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica**

**Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica**

### **Autorización de Publicación**

Yo **Navas Cajilema, Henry Mauricio**, con cédula de ciudadanía n° 1724299217 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: “**Inspección y codificación de componentes rotables para los laboratorios de la Unidad de Gestión de Tecnologías**”, en el repositorio institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga 22 de febrero 2023.

.....  
**Navas Cajilema, Henry Mauricio**

**C. C.: 1724299217**

## **Dedicatoria**

A Dios por estar a mi lado en los momentos más difíciles, ya que debido a esto se ha conseguido los anhelos pretendidos.

A mí, hermano que siempre estuvo brindándome de su compañía y de su apoyo incondicional, por su fortaleza mental, que siempre me animo a seguir adelante porque siempre me inculco a luchar por mis metas.

A mi madre que siempre me encamino por el camino del bien, ya que sin ella nada de esto sería posible, apoyándome en todas las adversidades de mi vida, siendo mi soporte en la mayoría de circunstancias en el transcurso de mis estudios académicos.

A mis abuelos paternos que siempre me apoyaron incondicionalmente durante el transcurso de mis estudios superiores. A mis mejores amigos por los buenos momentos compartidos, además por su colaboración y cooperación durante este viaje estudiantil.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, quisiera agradecer a Dios, ya que estoy seguro de que él siempre guio mis pasos ayudándome en los momentos más difíciles de mi vida dándole solución a mis problemas, es por ello que voy confiado debido a que siempre él estará conmigo.

A mi madre y a mi hermano porque gracias a ellos logre cumplir mis metas y sueños, ya siempre estuvieron a mi lado de la mejor manera de igualmente siempre se encuentra en mi mente y corazón, en cualquier lugar que me encuentre.

A mis abuelos quienes supieron acogerme con su amor incondicional por su gran esfuerzo en ayudarme sin reproches.

A mis profesores y tutores, los cuales me compartieron sus enseñanzas y consejos, las cuales me acompañaran durante todo el trascurso de mi vida laboral y social.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Caratula .....	1
Reporte De Verificación.....	2
Certificación .....	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación .....	5
Dedicatoria .....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenido .....	8
Índice de figuras .....	13
Índice de tablas.....	15
Resumen.....	16
Abstract .....	17
Capítulo I: Introducción.....	18
Antecedentes .....	18
Planteamiento del problema.....	19
Justificación e importancia .....	19
Objetivos.....	20
<i>Objetivo general</i> .....	20
<i>Objetivos específicos</i> .....	20

Alcance .....	21
Capítulo II: Marco teórico .....	22
Almacén de cuarentena .....	22
<i>Inspección</i> .....	22
<i>Rechazo</i> .....	23
<i>Directrices técnicas</i> .....	24
Almacén de depósito .....	24
Registros .....	24
<i>Registro de vida útil</i> .....	24
<i>Condiciones especiales de almacenamiento</i> .....	25
<i>Registro y utilización</i> .....	25
<i>Registro de la documentación de expedición</i> .....	25
<i>Registro de entrada de mercancías</i> .....	25
Área de abastecimiento .....	26
Trazabilidad .....	26
Procedimientos de certificación de productos y piezas .....	27
Productos aeronáuticos .....	28
<i>Productos clase I</i> .....	29
<i>Productos Clase II</i> .....	30
<i>Productos Clase III</i> .....	31
Identificación de componentes .....	32
<i>Rotables:</i> .....	37

<i>Consumibles:</i> .....	40
<i>Reparables:</i> .....	40
Condiciones de almacenamiento de los suministros aeronáuticos.....	40
Condiciones generales de almacenamiento .....	41
<i>Temperatura y humedad relativa</i> .....	41
<i>Material de protección para el almacenamiento</i> .....	42
<i>Estanterías y contenedores</i> .....	42
<i>Plazo límite de almacenamiento</i> .....	43
<i>Separación de componentes</i> .....	43
<i>Embalaje de componentes</i> .....	44
<i>Materiales de gran longitud</i> .....	44
Condiciones de almacenamiento para materiales y piezas específicos .....	45
<i>Rodamientos de bolas y rodillos</i> .....	45
<i>Cables eléctricos</i> .....	45
<i>Piezas de forjado, fundición y extrusión</i> .....	45
<i>Instrumentos</i> .....	46
<i>Radiadores y enfriadores de aceite</i> .....	46
<i>Tuberías</i> .....	47
<i>Piezas de goma y componentes que contienen goma</i> .....	47
<i>Mangueras de goma y conjuntos de mangueras</i> .....	48
<i>Componentes de sistemas hidráulicos y neumáticos</i> .....	49
<i>Neumáticos</i> .....	49

	11
<i>Cámaras de aire.....</i>	<i>50</i>
<i>Chapas, barras y tubos metálicos.....</i>	<i>50</i>
<i>Bujías .....</i>	<i>50</i>
<i>Equipo de supervivencia .....</i>	<i>51</i>
Capítulo III: Desarrollo:.....	52
Diseño de un sistema de almacenamiento.....	52
Análisis del estado actual de los componentes aeronáuticos.....	52
Determinación de requerimiento.....	54
Condiciones para el almacenamiento .....	54
Iluminación y temperatura.....	54
Mobiliario a Implementar .....	56
Diseño del sistema de almacenamiento.....	58
Características del Mobiliario.....	61
Control de inventario.....	62
Inventario.....	65
<i>Ferretería y repuestos pequeños .....</i>	<i>66</i>
<i>Componentes pequeños.....</i>	<i>70</i>
<i>Componentes medianos.....</i>	<i>73</i>
<i>Componentes mayores.....</i>	<i>77</i>
<i>Componentes eléctricos.....</i>	<i>80</i>
Evidencias .....	85
Organización y Distribución.....	85

<b>Etiquetación y codificación.....</b>	<b>88</b>
<b>Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>89</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>89</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>89</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>90</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Identificación de componente</i> .....	<b>33</b>
<b>Figura 2.</b> <i>Placa de identificación</i> .....	<b>34</b>
<b>Figura 3.</b> <i>Identificación de la hélice</i> .....	<b>35</b>
<b>Figura 4.</b> <i>Stock de repuestos</i> .....	<b>36</b>
<b>Figura 5.</b> <i>Estandarización los componentes</i> .....	<b>37</b>
<b>Figura 6.</b> <i>Tarjeta verde</i> .....	<b>38</b>
<b>Figura 7.</b> <i>Tarjeta amarilla</i> .....	<b>38</b>
<b>Figura 8.</b> <i>Tarjeta roja</i> .....	<b>40</b>
<b>Figura 9.</b> <i>Componentes aeronáuticos</i> .....	<b>52</b>
<b>Figura 10.</b> <i>Almacenamiento inadecuado.</i> .....	<b>53</b>
<b>Figura 11.</b> <i>Falta de mobiliario.</i> .....	<b>53</b>
<b>Figura 12.</b> <i>Área de almacenamiento</i> .....	<b>55</b>
<b>Figura 13.</b> <i>Mobiliario</i> .....	<b>55</b>
<b>Figura 14.</b> <i>Estanterías color blanco</i> .....	<b>56</b>
<b>Figura 15.</b> <i>Estanterías color negro</i> .....	<b>57</b>
<b>Figura 16.</b> <i>Sistema de almacenamiento.</i> .....	<b>59</b>
<b>Figura 17.</b> <i>Estanterías color blanco en el área de abastecimientos</i> .....	<b>60</b>
<b>Figura 18.</b> <i>Estanterías color negro en el área de abastecimientos</i> .....	<b>61</b>
<b>Figura 19.</b> <i>Estantería señalizada</i> .....	<b>65</b>
<b>Figura 20.</b> <i>Organización y distribución</i> .....	<b>85</b>

<b>Figura 21. Optimización del espacio.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 22. Medida de seguridad.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 23. Señalización de estanterías.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 24. Etiqueta.....</b>	<b>88</b>

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> <i>Medidas del mobiliario.</i> .....	<b>58</b>
<b>Tabla 2.</b> <i>Figura y definición.</i> .....	<b>59</b>
<b>Tabla 3.</b> <i>Tiempo de vida útil mobiliario.</i> .....	<b>62</b>
<b>Tabla 3.</b> <i>Simbología secciones</i> .....	<b>63</b>
<b>Tabla 4.</b> <i>Distribución de componentes aeronáuticos.</i> .....	<b>64</b>
<b>Tabla 5</b> <i>Inventario de ferretería y repuestos pequeños</i> .....	<b>66</b>
<b>Tabla 6</b> <i>Inventario de componentes pequeños.</i> .....	<b>70</b>
<b>Tabla 7</b> <i>Inventario de componentes medianos.</i> .....	<b>73</b>
<b>Tabla 8</b> <i>Inventario de componentes mayores.</i> .....	<b>77</b>
<b>Tabla 9</b> <i>Inventario de componentes eléctricos</i> .....	<b>80</b>

## Resumen

La presente monografía surge de la necesidad de codificar e inspeccionar los componentes rotables ubicados en laboratorio de mecánica aeronáutica, dando paso a la realización de diversas actividades dentro del área asignada para su colocación adecuada y factible para fines de instrucción académica. Para dar cumplimiento se ejecutaron diversos procedimientos como lo son verificar el grado de deterioro, seleccionándolos en dos categorías reutilizables y no aptos para cumplir con los objetivos planteados, se tuvo que colocar de la manera más satisfactoria posible en estanterías las cuales se encuentran rotuladas según la clasificación es decir se dividió en cuatro tipos; componentes: mayores, medianos, menores y ferretería. Por lo tanto, se subdividieron en: secciones, dando paso a la numeración de estanterías y éstas a su vez por casilleros designados con una letra del abecedario de tal manera que cada componente aeronáutico se encuentre en orden y a su vez a cada componente se le colocó su respectiva etiqueta en las cuales se encontraban con los siguientes ítems: nombre, número de parte, código, cantidad y un rotulado al pie con fin de que pueda determinar donde se encuentra ubicado cada uno, haciendo posible que en su mayoría los casilleros se encuentren solo ocupados por varios con la misma descripción es decir por ejemplo en un solo casillero válvulas. Dando cumplimiento al proyecto investigativo fue necesario la creación de un archivo digital de fácil acceso y de manejo rápido, para incrementar de manera significativa el grado de organización, localización y devolución.

*Palabras clave:* componentes aeronáuticos, Aeronave Fairchild Fh-227, tareas aeronáuticas

**Abstract**

This monograph arises from the need to code and inspect the rotating components located in the aeronautical mechanics laboratory, giving way to the realization of various activities within the assigned area for their proper and feasible placement for academic instruction purposes. In order to comply, several procedures were executed such as verifying the degree of deterioration, selecting them in two categories, reusable and not suitable to meet the objectives set, they had to be placed as satisfactorily as possible on shelves which are labeled according to the classification, that is to say, they were divided into four types; components: major, medium, minor and hardware. Therefore, they were subdivided into: sections, giving way to the numbering of shelves and these in turn by pigeonholes designated with a letter of the alphabet so that each aeronautical component is in order and in turn each component was placed its respective label in which they were with the following items: name, part number, code, quantity and a labeling at the bottom in order to determine where each one is located, making it possible that most of the boxes are only occupied by several with the same description, i.e. for example in a single valve box. In order to comply with the research project, it was necessary to create a digital file that is easy to access and quick to use, in order to significantly increase the degree of organization, location and return.

**Keywords:** aeronautical components, Fairchild Fh-227 aircraft, Aeronautical tasks

## Capítulo I

### Introducción

#### Antecedentes

Partiendo de la necesidad de formar personas capaces de brindar soluciones óptimas, eficaces e innovadoras en el campo de la aeronáutica, se inicia la creación de un instituto para atender estas necesidades y así poder afrontar los retos del futuro, y se formó el ITSA (Instituto Tecnológico Superior de Aeronáutica), comenzando con la prestación de servicios académicos en la ciudad de Latacunga.

Dentro de la carrera de mecánica aeronáutica particularmente en el área de abastecimientos aeronáuticos se pudo determinar que los componentes aeronáuticos carecían de etiquetación o está a su vez se encontraba deteriorada siendo difícil su identificación, así como tampoco contaban con un lugar pertinente establecido, lo que dificultaba su búsqueda, debido a su pésima forma de almacenamiento, dando paso a una gran dificultad de utilización de esta área lo que no permitía un adecuado desarrollo de aprendizajes y prácticas por parte los estudiantes de la carrera de mecánica aeronáutica así como tampoco una enseñanza óptima por parte de los de los tutores en esta área tan significativa ya que no contaban un lugar que tenga las condiciones adecuadas. Es por ello que se designó dentro del laboratorio un lugar de componentes aeronáuticos donde se los colocaría de manera adecuada y optimizada con la finalidad que se mantenga habilitada para fines de instrucción académica.

En la actualidad, debido a estipulaciones de la Constitución de la República del Ecuador, los Organismos Reguladores de Educación Superior (CES), Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESYT) Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) obligan al cumplimiento de la normativa especialmente aquella relacionada con el desarrollo de prácticas para que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas propias de la especialidad.

## **Planteamiento del problema**

Partiendo de la necesidad de organización, inspección, codificación y malas condiciones de almacenamiento de componentes aeronáuticos; lo que conlleva a la dificultad de búsqueda y devolución en un sitio antes ya establecido, así como su difícil identificación de los componentes rotables pertenecientes a la carrera de mecánica aeronáutica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto, los estudiantes y tutores tuvieron dificultades al momento de realizar prácticas para adquirir aprendizajes significativos.

Es por ello que se designaría una aérea de abastecimientos aeronáuticos para llevar a cabo la instrucción académica dentro del laboratorio y poder dar solución a esta problemática, dando paso al desarrollo de diversos procedimientos factibles, los cuales buscarían dar solución al ineficiente almacenamiento.

## **Justificación e importancia**

El presente trabajo constituye un aporte para el cumplimiento de prácticas de los estudiantes y tutores de la carrera de mecánica aeronáutica, dentro del área de abastecimientos aeronáuticos, siendo la principal investigación los componentes rotables con el propósito de que esta zona donde realizara los arreglos correspondientes se mantenga operativa con la finalidad de mejorar la enseñanza aprendizaje dentro y fuera del lugar.

En este sentido, dentro del presente documento se encuentra una descripción de todos procedimientos, componentes y especificaciones necesarios para el cumplimiento de los requerimientos académicos, ya esto facilitará el hallazgo y la devolución, lo que dio paso al desarrollo de los siguientes procedimientos: ubicación adecuada, clasificación, codificación, inspección y etiquetación de componentes pertenecientes a la carrera ubicándolos dentro del laboratorio de mecánica aeronáutica en un sitio ya antes designado.

Por otro lado, como parte del proceso de enseñanza es necesario la utilización de componentes aeronáuticos, dado que ayuda a la instrucción de los estudiantes en el campo de

la aviación, aporta a lograr mayor eficiencia, agilidad y por su puesto, brinda más seguridad para el personal encargado del laboratorio y a sus usuarios, ya que tienen menos riesgos de lesiones o accidentes que pueden ser ocasionados debido a una inadecuada organización, dentro de lugar así como también tiene un peso relevante porque impulsa a la fácil manipulación y localización de componentes siendo un aporte importante para la adquisición aprendizajes significativos.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Inspeccionar y codificar los componentes rotables mediante el uso de estructuras de almacenamiento para facilitar su uso dentro de las prácticas de mantenimiento aeronáutico en los laboratorios de la carrera de mecánica aeronáutica.

### ***Objetivos específicos***

- Adquirir información necesaria para la creación de un inventario de los componentes aeronáuticos asignados.
- Inspeccionar y etiquetar cada uno de los componentes pertenecientes al inventario dentro del área designada para abastecimientos aeronáuticos.
- Categorizar cada uno de los componentes identificados y enumerados para una fácil localización de cada componente rotable.
- Elaborar un archivo digital de fácil acceso y rápido manejo, con la información necesaria mediante la utilización del código del componente entre otras características para su rápida localización y devolución.

**Alcance**

El presente proyecto técnico abarca la inspección y codificación de componentes rotables mismo que ayudara al desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes, así como también al apoyo para el proceso de enseñanza por parte de los docentes.

Adicional servirá de fuente de información y consulta para todas aquellas personas relacionadas o interesadas en el tema.

La realización de prácticas de mantenimiento aeronáutico se las puede desarrollar en varios lugares específicos en este caso particular en el aérea de abastecimientos de mecánica aeronáutica donde los estudiantes podrán encontrarse componentes ya correctamente distribuidos, identificados para su fácil manipulación y devolución, debido a que se puede realizar un seguimiento cada componente mediante el uso de un archivo digital.

## Capítulo II

### Marco teórico

#### **Almacén de cuarentena**

El almacén de cuarentena es un lugar separado y seguro bajo el control de personal autorizado. En él se almacenan las piezas, componentes y materiales de las aeronaves que no se pueden utilizar por cualquier motivo. La inactividad puede deberse a un defecto que requiera rectificación, a un almacenamiento defectuoso, a una identificación incorrecta o a la falta de identificación, a la expiración de la vida útil normal o a que la pieza está a la espera de una inspección de conformidad. Es habitual llevar un registro de los artículos en el almacén de cuarentena y exigir una firma para dar cuenta de cualquier artículo retirado del almacén. El registro debe contener información suficiente para identificar el artículo y mostrar su origen, estado y disposición final. (AC 00-2, 2007)

#### ***Inspección***

Antes de que cualquier artículo se reciba en el almacén, debe someterse a una inspección por parte de una persona autorizada para verificar que el artículo.

- Se identifica como conforme a una especificación o dibujo aprobados
- Ha sido debidamente inhibido, embalado y almacenado previamente
- Está debidamente identificado en la documentación que lo acompaña
- Dispone de la documentación de acompañamiento correcta
- No presenta daños o defectos evidentes

La profundidad de la inspección debe ser suficiente para garantizar que el elemento es

aeronavegable y apto para el uso previsto. La inspección puede incluir, entre otras cosas.

- Ensayos mecánicos del artículo o de una muestra representativa del lote
- Ensayos no destructivos
- Comparación con el dibujo o la especificación
- Confirmaciones de la incorporación de modificaciones o directivas de aeronavegabilidad.

Cualquier elemento que no pase la inspección debe someterse a un procedimiento de rechazo.

La responsabilidad y la autoridad para llevar a cabo la inspección de conformidad deben estar claras para personal de la organización.

Debe llevarse un registro de cada inspección en el que conste quién la ha realizado y qué se hizo para lograr un resultado satisfactorio. (AC 00-2, 2007)

### ***Rechazo***

Cualquier elemento que no supere la inspección de conformidad o que no sea apto para el vuelo debido al fin de su vida útil debe ser retirado permanentemente de uso y eliminado.

Algunos elementos pueden ser recuperables mediante reparación o revisión, en cuyo caso deben tomarse medidas para elaborar una directiva técnica para el trabajo requerido. Los elementos que no sean recuperables deben ser inutilizados para su uso en aeronaves y eliminados para evitar su uso posterior. (AC 00-2, 2007)

**Directrices técnicas**

Siempre que entren artículos en el sistema de almacenes que sean recuperables después de una reparación o revisión, el inspector de conformidad debe levantar una directiva técnica por duplicado para acompañar al artículo fuera del almacén de cuarentena. Es importante que el trabajo realizado cumpla todos los requisitos de aeronavegabilidad. (AC 00-2, 2007)

**Almacén de depósito**

En el almacén de depósito se almacenan físicamente todos los artículos que han superado la inspección de conformidad y que pueden ser autorizados para su uso aeronáutico. El almacén está bajo el control personal de una persona autorizada definida por la organización.

Los artículos identificados deben colocarse en los contenedores, estanterías o soportes apropiados y deben estar debidamente en blanco, inhibidos y embalados. (AC 00-2, 2007)

**Registros**

Deben mantenerse y conservarse los siguientes registros. (AC 00-2, 2007)

**Registro de vida útil**

Se mantendrá un sistema de registro por el que todas las piezas y materiales almacenados que estén sujetos a auto-limitación de vida útil se registren individualmente, incluyendo.

- Número de pieza
- Número de serie
- Descripción

- Cantidad
- Referencia de liberación interna. (AC 00-2, 2007)

### ***Condiciones especiales de almacenamiento***

Deberían mantenerse registros de los suministros aeronáuticos almacenados que requieran condiciones especiales de almacenamiento, así como los registros relativos a cualquier inspección necesaria para garantizar que dichas condiciones. (AC 00-2, 2007)

### ***Registro y utilización***

Los registros de los componentes y materiales manipulados en el mantenimiento de las aeronaves no deberán destruirse durante el período en que los artículos se mantengan en actividad y los registros totales deberán ser tales que permitan efectuar un control completo de su utilización a intervalos periódicos. (AC 00-2, 2007)

### ***Registro de la documentación de expedición***

La documentación de expedición debe permitir identificar los registros de suministro y de trabajo asociados, así como al destinatario, y debe inscribirse en un registro que puede adoptar la forma de copias secuenciales de los documentos expedidos. (AC 00-2, 2007)

### ***Registro de entrada de mercancías***

Debe llevarse un registro de todo el material o piezas recibidas en el almacén y dicho registro debe:

- Revisarse periódicamente con los registros de existencias mantenidos para evitar el almacenamiento a largo plazo de existencias antiguas.

- Indicar el número de pieza, la descripción, el motivo de la cuarentena y cualquier otro detalle pertinente que puedan corresponder.
- Incluir una columna para la firma de las personas que retiran las mercancías del almacén. (AC 00-2, 2007)

### **Área de abastecimiento**

Abastecimientos aeronáuticos se refieren a los suministros necesarios para el funcionamiento y mantenimiento de aeronaves, incluyendo piezas de repuesto, herramientas, equipos de prueba, lubricantes, combustible y otros materiales. Estos suministros son esenciales para garantizar la seguridad de vuelo y la disponibilidad de las aeronaves. Los proveedores de abastecimientos aeronáuticos pueden incluir fabricantes de aeronaves, empresas de reparación y mantenimiento, y distribuidores de suministros aeronáuticos.

Para fines de instrucción académica en aeronáutica, los abastecimientos pueden incluir modelos de aviones a escala, simuladores de vuelo, equipos de diagnóstico de motores, herramientas de mantenimiento y reparación, y materiales de estudio como libros y videos educativos. También pueden ser necesarias instalaciones específicas, como pistas de aterrizaje y talleres de mantenimiento. Es importante asegurarse de que los abastecimientos y equipos estén actualizados y cumplan con las regulaciones aplicables. (AC 00-2, 2007)

### **Trazabilidad**

En aviación se refiere a la capacidad de rastrear el historial de un avión o componentes a lo largo del tiempo. Esto incluye información como el mantenimiento realizado en el avión, las inspecciones y las reparaciones, así como el uso del avión, como los vuelos realizados y las horas de vuelo. La trazabilidad es importante para garantizar la seguridad de los vuelos y ayudar a identificar cualquier problema potencial con un avión antes de que ocurra un incidente.

Esto incluye información como el fabricante, las fechas de fabricación, mantenimiento, y los números de serie de los componentes. La trazabilidad es importante para garantizar la seguridad de los vuelos ya que permite a los fabricantes y operadores de aeronaves rastrear e identificar cualquier problema o defecto en un componente específico. También ayuda a cumplir con las regulaciones de la industria aeronáutica y a reducir los costos operativos al facilitar el seguimiento, la planificación de las revisiones y el mantenimiento.

Esto es especialmente importante para fines de instrucción, ya que permite a los instructores y estudiantes verificar que una aeronave cumple con los estándares de seguridad y está en buenas condiciones antes de volar.

Los mecánicos aeronáuticos son responsables de llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo en las aeronaves, y deben registrar todas las actividades realizadas en los registros de trazabilidad del avión. Estos registros son esenciales para garantizar la seguridad de vuelo y cumplir con los requisitos reguladores. Además, la trazabilidad también es importante para la planificación y programación futura del mantenimiento y para la identificación de problemas recurrentes. (AC 00-2, 2007)

### **Procedimientos de certificación de productos y piezas**

Los requisitos y los procedimientos para la obtención de certificados de tipo (TC): es la aprobación del diseño de un nuevo avión, motor o hélice, (o de un nuevo modelo de uno ya aprobado). Un TC comprueba que el diseño del producto cumple con las especificaciones y estándares fijados por la Autoridad Aeronáutica, certificados de tipo suplementarios (STC): Certificado otorgado por la Autoridad de Aviación Civil de un Estado, para aprobar un cambio mayor al diseño de tipo, de un Producto Aeronáutico que tenga Certificado de Tipo otorgado o convalidado por la misma Autoridad de Aviación Civil, certificados de producción, certificados de aeronavegabilidad y aprobaciones de importación y exportación.

Algunas de las otras áreas principales cubiertas en esta parte son los procedimientos para convertirse en mecánico examinador designado (DME), inspector de mantenimiento de aeronaves mantenimiento de aeronaves (DAMI), representante de ingeniería designado, representante designado de inspección de fabricación (DMIR), o representante de aeronavegabilidad designado (DAR), u obtener una aprobación de fabricación de piezas (PMA) o una autorización relacionada con la producción de una pieza (TSO).

Uno de los ítems de mayor relevancia es de la CFR parte 21 se encuentra en la fase de aeronavegabilidad original, aunque tiene menor aplicación en la aeronavegabilidad recurrente, de las secciones más importantes es la sección 21.50, "Instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad y manuales de mantenimiento del fabricante con secciones de aeronavegabilidad". Cuando una aeronave se entrega nueva del fabricante, viene con manuales de mantenimiento que definen las acciones de inspección y mantenimiento necesarias para mantener la aeronave en condiciones de aeronavegabilidad. Además, cualquier STC modificación que se desarrolló después de 1981 debe tener, como parte de la documentación STC, un conjunto completo de instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad (ICA). Estas ICA contienen información y reparación destinada a ser utilizada por el técnico en el mantenimiento de la parte de la aeronave que ha sido alterada desde que era nueva. Esta ICA se compone de 16 temas específicos. Una ICA desarrollada de acuerdo con esta lista de comprobación debería ser aceptable para el de Seguridad Aérea (ASI) que revise una modificación importante. (TAPIA, 2019)

### **Productos aeronáuticos**

Los productos aeronáuticos incluyen aviones, helicópteros, drones, motores de avión, sistemas de navegación, equipos de comunicación, equipos de seguridad, sistemas de control de vuelo, instrumentos de vuelo, sistemas de combustible, sistemas de frenado, sistemas de aire acondicionado, entre otros. También se incluyen los componentes y piezas de repuesto para estos productos, así como los servicios de mantenimiento y reparación.

Los productos aeronáuticos se dividen en dos categorías principales: aeronaves y componentes aeronáuticos.

- Aeronaves incluyen aviones, helicópteros, drones y otros medios de transporte aéreo.
- Los componentes aeronáuticos incluyen motores, hélices, sistemas de navegación, sistemas de comunicación, equipos de seguridad, entre otros.

Además, los productos aeronáuticos también pueden clasificarse en función de su uso, como aeronaves comerciales, militares o de uso general.

La certificación de productos aeronáuticos es el proceso mediante el cual un organismo regulador, como la FAA (Administración Federal de Aviación) de los Estados Unidos o la EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea) en Europa, evalúa y aprueba la seguridad y la conformidad de un producto aeronáutico, como un avión o un motor, antes de su uso en servicio comercial. Este proceso incluye la revisión de la documentación técnica del producto, la realización de pruebas y ensayos, y la evaluación de la calidad del sistema de producción. La certificación es esencial para garantizar la seguridad de los vuelos y la protección del público. (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2018)

### ***Productos clase I***

Se refieren a la aeronave completa, motor de aeronave o hélice a los que se les ha extendido un Certificado Tipo en concordancia con las regulaciones aplicables, y para los cuales el estado de diseño ha emitido las correspondientes hojas de datos técnicos.

**Certificado de tipo:** Documento expedido por un Estado contratante para definir el diseño de un tipo de aeronave, motor o hélice y certificar que dicho diseño satisface los requisitos pertinentes de aeronavegabilidad del Estado.

La inspección de productos aeronáuticos de clase 1 se refiere a la revisión de componentes críticos para la seguridad en el funcionamiento de una aeronave. Estos componentes incluyen, entre otros, estructuras de la aeronave, sistemas de control de vuelo, sistemas de motor y sistemas de navegación. La inspección se lleva a cabo para asegurar que estos componentes cumplen con las especificaciones y normas de seguridad establecidas. Esta inspección puede ser realizada por la compañía aeronáutica, la autoridad reguladora del país o una organización de inspección acreditada. (TAPIA, 2019)

### ***Productos Clase II***

Un componente mayor de un producto Clase I (por ejemplo, alas, fuselaje, conjuntos de empenaje, trenes de aterrizaje, transmisiones de potencia, o superficies de control, etc.), cuya falla podría comprometer la seguridad del producto Clases I; o cualquier parte, material o dispositivo aprobado y fabricado bajo el sistema de Orden Técnica Estándar (OTE) (Technical Standard Order - TSO).

Son aquellos que no tienen un impacto directo en la seguridad del vuelo, pero pueden tener un impacto indirecto. Estos productos incluyen, entre otros, componentes de interiores de aeronaves, equipos de apoyo al vuelo, y equipos de navegación y comunicación. Estos productos requieren una certificación menos exhaustiva que los productos clase 1, ya que su falla no pone en riesgo la seguridad del vuelo.

La inspección de estos productos se lleva a cabo para asegurar que cumplen con las especificaciones y normas requeridas. Esto puede incluir la revisión visual de los componentes, pruebas eléctricas y funcionales, y verificaciones de la documentación. Las inspecciones también pueden ser realizadas en el proceso de fabricación y antes de su instalación en un avión. (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2018)

**Orden técnica estándar (TSO):** Es una orden técnica estándar de rendimiento mínimo, para materiales, piezas y aparatos específicos utilizados en aeronaves civiles. Cuando se autoriza la fabricación de un material, pieza o equipo según una TSO, se le conoce como autorización a una aprobación tanto de diseño como de producción.

Recibir una Autorización TSO no es una aprobación para instalar y utilizar un componente en una aeronave. Significa que el componente cumple con el TSO específico y el solicitante está autorizado para fabricarlo. (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2018)

### ***Productos Clase III***

Es cualquier parte o componente el cual no es un componente clase I o II, incluye partes estandarizadas que son fabricadas en total conformidad con la especificación establecida por la autoridad pertinente o aceptada por la industria, que incluye requerimientos de diseño, fabricación, e identificación.

Deben encontrarse en condición nueva y apto para ser utilizado en un producto aeronáutico, además deben poseer trazabilidad a un fabricante que se encuentre reconocido por la industria establecida a la que pertenece, o que cumpla con una especificación gubernamental previamente publicada, acreditado por un certificado de conformidad emitido por el fabricante.

Po lo tanto requieren inspección y mantenimiento periódicos para garantizar su seguridad. La inspección se realiza según un plan establecido por el fabricante o el regulador de aviación y puede ser llevada a cabo por personal de mantenimiento calificado o por un inspector de aviación autorizado. La frecuencia de la inspección puede variar dependiendo del producto y de su uso previsto.

La especificación debe incluir toda información necesaria para producir y adaptar la parte.

Normas:

- MS.- (Military Standard – Estándar Militar)
- NAS. - (National Aeronautics Standard - Estándares Aeroespaciales Nacionales)
- AN (Air force and Navy Aeronautical Standard - Estándar Aeronáutico de la Marina y de la Fuerza Aérea)
- SAE (Society of Automotive Engineers - Sociedad de Ingenieros Automotrices)
- AS (Aerospace Standards - Estándar Aeroespacial) (TAPIA, 2019)

### **Identificación de componentes**

Todos los productos con certificado de tipo deben llevar la siguiente información en una placa de datos ignífuga:

1. Nombre del constructor
2. Designación del modelo
3. Número de serie del constructor
4. Número de TC (en su caso)
5. Número del certificado de producción (en su caso)
6. Para los motores de aeronaves, la habilitación establecida
7. Cualquier otra información que la FAA considere apropiada

## Figura 1.

### Identificación de componente



*Nota.* El gráfico representa la descripción dada por el fabricante del suministro aeronáutico.

Tomado de (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2018)

Las piezas de recambio y modificación se fabrican de conformidad con una Aprobación de Fabricante de Piezas (PMA) (14 CFR parte 21, sección 21.303) y deben llevar la siguiente información marcada de forma permanente y legible:

1. Las letras "FAA-PMA"
2. El nombre, símbolo o marca comercial del titular de la PMA
3. El número de la pieza
4. El nombre y la designación del modelo de cada tipo producto certificado en el que puede instalarse
5. Si una pieza tiene un tiempo de sustitución especificado, un intervalo de inspección u otra especificación de procedimiento relacionada en el mantenimiento o ICA, dicha pieza debe tener un número de pieza y un número de serie (o su equivalente).

El fabricante de una pieza de vida limitada debe proporcionar instrucciones de marcado para dicha pieza, o bien declarar que la pieza no puede marcarse sin comprometer su integridad. Las excepciones se hacen excepciones para la identificación de piezas que son demasiado pequeñas para para marcar los datos requeridos.

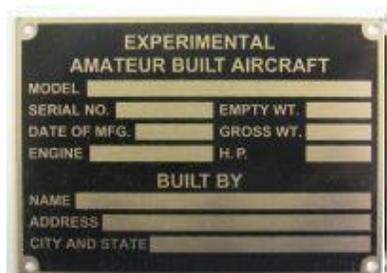
Las marcas de nacionalidad y registro (comúnmente conocidas como el número N para las aeronaves matriculadas en EE.UU.) pueden variar de tamaño dependiendo del año de construcción de la aeronave ya que si la aeronave ha sido repintada o no. El tamaño más común es de al menos 12 pulgadas de altura. La aeronave pequeña construida hace 30 años, o réplicas de las mismas, o aeronaves experimentales de exhibición o de construcción amateur pueden utilizar letras de al menos 2 pulgadas de altura.

Sólo unas pocas aeronaves están autorizadas a exhibir de matrícula de al menos 3 pulgadas. la normativa se sitúa directamente en la línea vertical, lo que indica que se aplica tanto a las aeronaves originales como a las recurrentes.

Toda aeronave y motor de aeronave deben portar una placa de identificación en la que aparecerán inscritas las características principales.

Las placas de identificación deben ser de metal incombustible o de otro material calorífugo incombustible que posea propiedades físicas adecuadas. (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2018)

## Figura 2.



*Placa de identificación*

*Nota.* El gráfico representa la descripción de un producto aeronáutico donde también podemos encontrar sus diversos códigos. Tomado de (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2018)

Las hélices de avión, palas o cubos de hélices fabricados bajo los términos de un

certificado de tipo o de producción, deben estar identificados por medio de una placa grabada, estampada o cualquier otro método ignífugo de identificación aprobado.

También fabricados bajo los términos de un certificado de tipo o de producción, deben estar identificados por medio de una placa grabada.

### **Figura 3.**

#### *Identificación de la hélice*



*Nota.* El gráfico representa la placa de identidad de una hélice en este caso se encuentra grabada en la hélice. Tomado de (LAR 45, 2011)

Una persona solo puede remover o instalar una placa de identificación, si:

- Cuenta con la aprobación expresa de la AAC del estado de matrícula.
- Si es necesario para la realización de tareas de mantenimiento de acuerdo a lo estipulado en la RDAC 43.

Una persona no debe instalar una placa de identificación que ha sido removida de acuerdo, en cualquier aeronave, motor, hélice, pala o cubo de hélice distinta de aquella que fuera removida.

Todo elemento, pieza, parte o componente de una aeronave es perfectamente identificable (Número de Parte: P/N).

En el Catálogo Ilustrado de Partes (IPC) de cada aeronave figuran los P/N de todos los elementos que la componen. A su vez, cada componente (motor, hélice, instrumentos, etc.) tiene su correspondiente IPC.

El tener un adecuado stock de repuestos de materiales, es de fundamental importancia para asegurar la continuidad operativa de las aeronaves. Esto se obtiene con una adecuada optimización de las compras de reposición, no solo en tiempo y forma, sino con el objetivo de minimizar el costo total de aprovisionamiento de abastecimiento.

#### **Figura 4.**



#### *Stock de repuestos*

*Nota.* El gráfico representa un stock de repuestos en adecuadas condiciones para su uso apropiado. Tomado de (TAPIA, 2019)

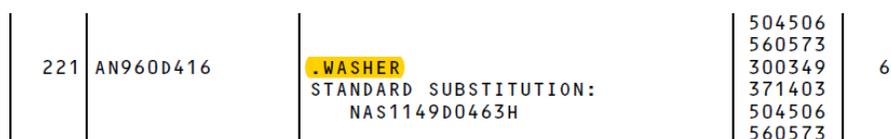
Tener un sistema organizado de stock de repuestos reduce los costos. Por lo tanto es necesario e imprescindible determinar el lote de repuestos para tener la menor cantidad de capital inmovilizado e incluir la mayor cantidad de repuestos que se utilizan, procurando tener la mayor cantidad, con mayor calidad de repuestos realmente utilizables, con la menor inversión.

Para minimizar la cantidad de repuestos en stock se debe tender a estandarizar los componentes para facilitar su intercambiabilidad. Las partes que provienen de distintos fabricantes pero que cumplen las mismas funciones deben ser intercambiables, pues: simplifica la existencia y la adquisición de repuestos, agiliza el mantenimiento, reduce el entrenamiento

de personal y además el mismo elemento es apropiado para el uso en diferentes aeronaves o dentro de la misma aeronave, en diferentes partes.

### Figura 5.

*Estandarización los componentes*



*Nota.* El gráfico representa la como se debe estandarizar os componentes para su simplificación. Tomado de (TAPIA, 2019)

El material de mantenimiento (repuestos) se puede clasificar en tres grupos:

#### **Rotables:**

Tienen un plan de inspección asociado, son reacondicionables, se pueden volver a cero horas. Su remoción depende del límite de vida o por fallas en servicio. Se declara su baja cuando ya no es posible repararlos.

Estos elementos están registrados, tienen (P/N) y (S/N). Pueden intercambiar su posición entre aeronaves. En general, su falta es crítica (motores, rotores, hélices).

Todo elemento (rotable o reparable) que sea desmontado de una aeronave deberá ir acompañado por una tarjeta verde (Reparable) correctamente confeccionada por el mecánico o supervisor que efectuó el desmontaje.

Figura 6.

Tarjeta verde

FORMULARIO PA-50B TARJETA DE MATERIAL REPARABLE			
AVIACION DE LA FUERZA TERRESTRE TARJETA DE MATERIAL REPARABLE (A)			
NUMERO DE PARTE: (B)		SERIE No: (C)	
DESCRIPCION: (D)			
NOMBRE FABRICANTE: DEL (E)			
REMOVIDO DEL AVION O MOTOR (F)	HORAS DE FUNCIONAMIENTO (G)	CANTIDAD (H)	UNIDAD (I)
FECHA: (J)		INSPECTOR FIRMA: (K)	
AL REVERSO VER RAZON PARA LA REMOCION			
DATOS PARA LA REPARACION (L)			

*Nota.* El gráfico representa la tarjeta de color verde utilizada en aviación para identificar componentes (Universidad central del ecuador, 2012)

Una vez confeccionada la tarjeta verde correspondiente, la pieza ya desmontada junto con su tarjeta son entregadas al Inspector para su verificación.

Figura 7.

Tarjeta amarilla

FORMULARIO PA-50A TARJETA DE MATERIAL SERVIBLE			
AVIACION DE LA FUERZA TERRESTRE TARJETA DE MATERIAL SERVIBLE (A)			
NUMERO DE PARTE: (B)		SERIE No: (C)	
DESCRIPCION: (D)			
NOMBRE FABRICANTE: DEL (E)			
REMOVIDO DEL AVION O MOTOR (F)	HORAS DE FUNCIONAMIENTO (G)	CANTIDAD (H)	UNIDAD (I)
FECHA: (J)		INSPECTOR FIRMA: (K)	
DATOS DE LA REPARACION (L)			

*Nota.* El gráfico representa la tarjeta de color amarilla utilizada en aviación para identificar componentes. Tomado de (Universidad central del ecuador, 2012)

Solo entonces la pieza es entregada al área de abastecimiento aeronáutico, de donde será retirada por personal del taller que corresponda para su reparación.

El encargado del área no debe aceptar ningún elemento que no tenga su

correspondiente tarjeta con la información completa.

Una vez que la pieza es reparada, el Inspector responsable de su rehabilitación confecciona una tarjeta amarilla (en servicio). En esta tarjeta dice:

- Tipo de reparación (si el elemento fue inspeccionado, reparado u overhauleado)
- D.U.I.: Horas acumuladas desde la última intervención.
- T.G.: Horas totales acumuladas desde nuevo.
- Habilitado por (Inspector responsable del retorno al servicio del elemento)
- Fecha

*Nota:* El inspector que habilita al componente también debe asentar la intervención en la correspondiente ficha o libreta de historial, y debe confeccionar un Formulario 8130-3 para su retorno al servicio.

Cuando una pieza no admite reparación, al ser desmontada o al comprobar que no se puede reparar, debe ser acompañada por una tarjeta roja (dado de baja), donde figuran los datos de la pieza y se detalla la causa de su baja.

Es recomendable que la pieza sea marcada de alguna forma (generalmente se efectúa una marca con pintura roja) para evitar que la misma accidentalmente vuelva al servicio.

**Figura 8.***Tarjeta roja*

FORMULARIO FASUC TARJETA DE MATERIAL CONDENADO			
(A) AVIACIÓN DE LA FUERZA TERRESTRE FORMULARIO FUERA DE OPERACIÓN			
GRUPO AEREO DEL EJERCITO:			
NOMENCLATURA (B)		PARTE No: (C)	CLASE (D)
ESPECIFIQUE AL RESPALDO LA AUTORIDAD O LAS RAZONES PARA EL DESECHO (E)		SERIE No: (F)	
NOMBRE DEL FABRICANTE (G)		CANTIDAD (H)	UNIDAD DE ENTREGA (I)
ARTICULO No: (J)		ORDENO O CONTRATO No: (K)	
FECHA (L)		FIRMA DEL INSPECTOR (M)	
RAZONES PARA EL DESECHO: (N)			

*Nota.* El gráfico representa la tarjeta de color rojo utilizada en aviación para identificar componentes. Tomado de (Universidad central del ecuador, 2012)

**Consumibles:**

De bajo valor unitario, habiendo gran cantidad en stock. Luego de un primer uso no son reutilizados. Tienen P/N pero no S/N. Son de uso frecuente.

Su falta no es crítica pues suelen ser fáciles de conseguir (pernos, sellos, pines, chavetas).

**Reparables:**

Admiten reparación, pero no tiene un plan de mantenimiento asociado.

Económicamente, conviene su recuperación. Tienen P/N, pero no siempre tienen S/N.

Luego de un primer uso admite una o más reparaciones para su recuperación y así volver a ser utilizado. Frecuentemente entran a reparación por fallas en servicio.

En general, su falta no es crítica (válvulas, bombas eléctricas, instrumentos).

**Condiciones de almacenamiento de los suministros aeronáuticos**

La correcta manipulación de los materiales, especialmente de las aleaciones de

aluminio de alta resistencia, es de importancia para la integridad de un sistema bodega. Es necesario tener cuidado durante la carga y descarga y el almacenamiento en las instalaciones del destinatario para garantizar que el material no sufra daños por:

- rozaduras
- arañazos
- magulladuras
- tensión excesiva por flexión

Los daños causados al material por las causas anteriores pueden modificar las propiedades mecánicas del material.

Las piezas pesadas, forjadas, extruidas y fundidas pesadas deben transportarse y almacenarse individualmente, asegurándose de que existe un soporte adecuado para mantener el material en la forma prevista sin tensiones. (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2018)

### **Condiciones generales de almacenamiento**

Los sitios deben estar limpios, bien ventilados y mantenerse a una temperatura seca y uniforme para minimizar los efectos de la condensación. En muchos casos, el fabricante especificará la temperatura y humedad relativa a las que deben almacenarse los productos. Para garantizar que estas condiciones se mantengan dentro del rango especificado, se utilizan instrumentos que miden la temperatura y la humedad relativa del almacén.

### ***Temperatura y humedad relativa***

Cuando sea necesario, la temperatura y la humedad deben comprobarse a intervalos regulares mediante un hidrómetro que mida la cantidad de humedad en la atmósfera.

Normalmente se utiliza el hidrómetro de pared, que consta de bulbo húmedo y seco. El bulbo seco registra la temperatura real, y la comparación entre esta lectura y la registrada por el bulbo húmedo, cuando se en una tabla, indicará el porcentaje de humedad relativa presente en la atmósfera.

### ***Material de protección para el almacenamiento***

#### **Inhibidor de la fase de vapor (IFV).**

Se trata de un método de protección contra la corrosión utilizado a menudo para artículos almacenados fabricados con metales ferrosos.

El VPI protege mediante su vapor, que cubre por completo cualquier artículo en un espacio cerrado. No es necesario el contacto directo del VPI sólido con el metal. Aunque la humedad y el oxígeno son necesarios para que se produzca la corrosión, el VPI no reacciona con ninguno de ellos ni los elimina, sino que actúa inhibiendo su acción corrosiva.

El método más utilizado es el papel o cartón tratado, envolviendo el artículo a proteger en papel tratado con VPI o encerrándolo en una caja hecha o forrada con cartón tratado con VPI. La protección de piezas mediante el proceso VPI sólo debe utilizarse cuando esté aprobada por el fabricante de la pieza.

### ***Estanterías y contenedores***

Las estanterías abiertas permiten la libre circulación del aire y son preferibles cuando la naturaleza de su existencia lo permite.

Los contenedores de metal pintado son más adecuados que los de madera, ya que con estos últimos existe el riesgo de corrosión debido al moho o la humedad. También pueden utilizarse contenedores de polietileno, PVC rígido, plástico ondulado o cartón.

Muchos contenedores de plástico moldeado pueden equiparse con separadores extraíbles que permiten separar las piezas pequeñas y, al mismo tiempo, aprovechar el espacio del lugar.

### ***Plazo límite de almacenamiento***

Los fabricantes de determinados componentes de aeronaves imponen períodos límite de almacenamiento transcurridos los límites de tiempo no garantizarán el funcionamiento eficaz del equipo.

Una vez transcurridos los períodos de almacenamiento recomendados, los componentes deberán retirarse de los almacenes para su revisión, según las recomendaciones del fabricante.

Los períodos límite de almacenamiento efectivos de algunos equipos pueden reducirse considerablemente si no se dan las condiciones de almacenamiento adecuadas.

Los períodos límite de almacenamiento indicados por los fabricantes son sólo son aceptables si se cumplen las condiciones de almacenamiento prescritas.

### ***Separación de componentes***

Se debe tener cuidado de separar los materiales que puedan tener efectos nocivos sobre otros materiales.

Por ejemplo

- Las garrafas de ácido no deben colocarse en un almacén cuyos vapores puedan afectar a las materias primas o a las piezas acabadas.
- Los plásticos fenólicos deben separarse de las piezas de acero cadmiado para evitar la

corrosión de las piezas de acero.

- las aleaciones de magnesio no deben almacenarse cerca de materiales inflamables.

### ***Embalaje de componentes***

Normalmente deben embalarse utilizando los siguientes materiales y métodos, entre otros;

- Film de plástico
- Bolsas Jiffy
- Paño impregnado de grasa de lanolina
- Sobres de papel forrados con film plástico

Métodos:

- Engrasado y colocación en tarros o bolsas de plástico
- Envasado individual
- Los racores de magnesio no deben guardarse normalmente en sacos, ya que los materiales utilizados en su fabricación ya pueden provocar la corrosión de los accesorios.

### ***Materiales de gran longitud***

Es especialmente importante que las longitudes largas del material, como extrusiones, tubos y barras, se almacenen generalmente en posición vertical. Almacenar estos artículos verticalmente reduce los problemas causados por el arqueado y los daños por manipulación. También hay que tener cuidado al colocar el material en las estanterías de almacenamiento

para evitar muescas y arañazos, especialmente al manipular las aleaciones de aluminio de alta resistencia.

## **Condiciones de almacenamiento para materiales y piezas específicos**

### **Rodamientos de bolas y rodillos**

Los rodamientos de bolas y de rodillos deben almacenarse en sus envoltorios originales, en condiciones secas y limpias, con calefacción suficiente para evitar la condensación causada por cambios importantes de temperatura.

Las bolas de acero en miniatura y las bolas especiales de alta precisión se sumergen en aceite para instrumentos contenido en ampollas de plástico con tapones de rosca.

Si el envoltorio se ha deteriorado, o si se retira para inspeccionar los rodamientos, éstos deben empaparse y enjuagarse con white spirit para eliminar la grasa de almacenamiento y la suciedad.

### ***Cables eléctricos***

Cuando los cables eléctricos se almacenan en grandes bobinas, es necesario que el eje de las bobinas esté en posición horizontal. Si se almacenan con el eje vertical, existe la posibilidad de que el cable de la parte inferior de la bobina se aplaste.

### ***Piezas de forjado, fundición y extrusión***

Todas las piezas grandes de forjado, fundición y extrusión deben almacenarse cuidadosamente y por separado en estanterías para evitar daños superficiales.

Las aleaciones de aluminio de alta resistencia son susceptibles a la corrosión bajo tensión cuando están tratadas en solución y es importante que las piezas así tratadas se

recubran con un protector temporal como la lanolina.

Las piezas forjadas de aleación de aluminio anodizadas normalmente no necesitan protección en un almacén caliente. Los detalles acabados deben protegerse de acuerdo con DEF STAN 03-2 o equivalente.

Las piezas moldeadas de aleaciones de aluminio almacenadas no deben estar en sacos o paquetes absorbentes. Normalmente no es necesario proteger las piezas fundidas antes del mecanizado, pero los detalles acabados deben protegerse como en el caso de las piezas forjadas.

Las extrusiones de aleaciones de aluminio deben protegerse en almacén con una solución de lanolina y aceite mineral de acuerdo con DEF STAN 80-34 y como detalles acabados con DEF STAN 03-2.

### ***Instrumentos***

Los instrumentos más pequeños suelen entregarse en sobres de plástico, que deben utilizarse durante el almacenamiento para minimizar los posibles efectos de la condensación. Los contenedores de tránsito de los instrumentos más grandes contienen bolsas de gel de sílice para absorber la humedad que pueda entrar.

El gel debe examinarse periódicamente y, si su color ha cambiado de azul a rosa, debe retirarse, secarse y sustituirse o renovarse. Es esencial que todos los instrumentos se almacenen a una temperatura seca y uniforme, y que no se supere el periodo límite de almacenamiento recomendado por el fabricante.

### ***Radiadores y enfriadores de aceite***

Los radiadores y enfriadores de aceite suelen llenarse con un líquido inhibidor durante

su almacenamiento. El líquido inhibidor utilizado debe seguir las instrucciones del fabricante. Los componentes no deben almacenarse en el suelo, sino sobre soportes de madera elevados para permitir la libre circulación del aire y minimizar la posibilidad de daños en las matrices.

### ***Tuberías***

Los tubos rígidos deben apoyarse adecuadamente durante el almacenamiento para evitar su deformación. Los tubos flexibles a menos que el fabricante indique lo contrario.

- Envasarse adecuadamente
- Almacenarse en una habitación oscura, mantenida a una temperatura aproximada de 15C.

En climas cálidos, los tubos flexibles deben almacenarse en lugares frescos donde el aire circule libremente, ya que las altas temperaturas tienden a acelerar el endurecimiento superficial de la cubierta exterior.

Los tubos flexibles deben almacenarse sin tensión y, siempre que sea posible, suspendidos verticalmente.

Los extremos de todos los tubos deben estar tapados, utilizando un tipo de tapón que no pueda dejarse en su posición cuando se coloquen los tubos. No deben utilizarse trapos ni papel para este fin. Los espacios en blanco no deben retirarse hasta justo antes de instalar el tubo.

### ***Piezas de goma y componentes que contienen goma***

Las siguientes condiciones de almacenamiento son generalmente aceptables para una amplia gama de componentes que contienen hule en su construcción o piezas hechas de caucho. En muchos casos, los fabricantes hacen recomendaciones especiales que también deben respetarse.

La temperatura de almacenamiento debe controlarse entre 10C y 21C y las fuentes de calor deben estar al menos a un metro del artículo almacenado, a menos que estén protegidas, para minimizar la exposición al calor radiante. Algunos materiales de caucho especiales pueden soportar satisfactoriamente una gama más amplia de temperaturas, pero antes de exponer cualquier pieza de caucho a estas temperaturas deben verificarse las recomendaciones del fabricante. Esto se aplica en particular a cualquier precaución especial necesaria al descongelar piezas que hayan estado sometidas a temperaturas más bajas.

Las piezas de goma no deben exponerse a la luz directa del día o del sol. A menos que los artículos estén envasados en recipientes opacos, las ventanas o claraboyas de los almacenes deben protegerse o cubrirse con un revestimiento transparente adecuado de color rojo o ámbar. Los almacenes deben mantenerse lo más oscuros posible. Debe evitarse el uso de luz artificial con un nivel ultravioleta elevado.

### ***Mangueras de goma y conjuntos de mangueras***

A menos que el fabricante especifique lo contrario, las mangueras de goma deben inspeccionarse y probarse

- Cada dos años
- Inmediatamente antes de su instalación

Las mangueras y los conjuntos de mangueras deben almacenarse desenrollados y apoyados para aliviar tensiones. El aire debe circular libremente alrededor de las mangueras a menos que estén contenidas en envolturas de plástico.

Hay que asegurarse de que las envolturas de plástico seleccionadas sean compatibles con el material de la manguera, ya que algunas, incluido el PVC, pueden tener un efecto perjudicial

sobre el caucho.

Para evitar el deterioro del orificio o del revestimiento interior, puede ser necesario almacenar la manguera llena del líquido que debe contener en servicio y las instrucciones relativas a este procedimiento se adjuntan normalmente al conjunto. Si un conjunto de manguera va dentro de una envoltura de plástico hermética, ésta no deberá retirarse hasta que vaya a montarse el conjunto de manguera. Si la envoltura se daña durante la manipulación, deberá volver a cerrarse o renovarse una vez que se haya comprobado el estado del desecante en su interior.

### ***Componentes de sistemas hidráulicos y neumáticos***

Por lo general, los componentes hidráulicos y neumáticos tienen una vida útil nominal de siete años, que puede prolongarse por períodos de dos años mediante inspecciones.

La vida útil máxima de las juntas suele figurar en el programa de mantenimiento. En muchos casos, los componentes hidráulicos se almacenan llenos de fluido hidráulico que puede gotear ligeramente del componente; por lo tanto, es importante asegurarse de que el fluido no entre en contacto con otros elementos almacenados.

### ***Neumáticos***

Los neumáticos deben almacenarse verticalmente en estanterías especiales provistas de tubos de soporte, de modo que cada neumático esté apoyado en dos puntos. Dos tercios del neumático deben estar por encima de los tubos de soporte y un tercio por debajo. De este modo, la banda de rodadura soporta el peso del neumático y se reduce al mínimo su deformación. Los neumáticos deben cambiarse de posición cada dos o tres meses. Cuando los neumáticos se entregan en envoltorios de arpillera bituminada, éstos deben dejarse puestos durante el almacenamiento.

### ***Cámaras de aire***

Las cámaras de aire deben guardarse en las cajas en las que se recibieron, pero si no es posible, deben inflarse ligeramente y guardarse dentro de fundas de tamaño adecuado para evitar daños. Los tubos no deben sujetarse en una posición fija, como un rollo apretado, con bandas elásticas o cintas adhesivas, ya que esto puede provocar que se dañen, ya que podrían agrietarse.

### ***Chapas, barras y tubos metálicos***

Se recomienda almacenar las chapas de canto en estanterías para evitar que se doblen. No se recomienda el apilamiento plano, ya que cuando las chapas se deslizan de la pila pueden producirse arañazos perjudiciales en la chapa retirada y en la chapa adyacente. Cuando se utilice el almacenamiento vertical, el material debe mantenerse alejado del suelo para evitar posibles daños por raspado, salpicaduras de los desinfectantes utilizados para la limpieza del suelo y la posibilidad de corrosión de los bordes que puede producirse en los materiales de aleación ligera cuando entran en contacto con suelos compuestos. Los protectores temporales, como la grasa, el papel o el revestimiento de plástico, deben dejarse en su sitio hasta que sea necesario utilizar el material. Si el protector temporal se daña o se retira parcialmente, debe restaurarse sin demora y debe realizarse una inspección periódica de las existencias.

### ***Bujías***

Las bujías deben tratarse con aceite ligero u otro inhibidor de corrosión adecuado. El inhibidor no debe entrar en contacto con la pantalla de la bujía, pero el extremo del electrodo de la bujía se llena con aceite y vacían antes de colocar los tapones. Los tapones que reciban este tratamiento deben lavarse con un desengrasante adecuado antes de su uso. Las tapas

protectoras deben enroscarse en ambos extremos de los tapones para evitar la entrada de humedad o materias extrañas. Los tapones deben almacenarse en un lugar cálido y seco, preferiblemente en un armario con calefacción, como precaución adicional contra la entrada de humedad.

### ***Equipo de supervivencia***

El equipo de supervivencia debe almacenarse en una sala que pueda mantenerse a una temperatura entre 15C y 21C y que esté libre de luz intensa y de cualquier concentración de ozono. Se aplican las precauciones normales para los productos de caucho. Las condiciones particulares deben determinarse consultando las recomendaciones del fabricante.

## Capítulo III

### Desarrollo

#### Diseño de un sistema de almacenamiento.

#### Análisis del estado actual de los componentes aeronáuticos.

Mediante el uso de la observación directa en el área de abastecimientos aeronáuticos ubicada en, la Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE, en la sede de Belisario Quevedo, se pudo determinar que no existe una ubicación adecuada para los suministros aeronáuticos, generando falta de organización y deterioro lo que provoca que no se pueda determinar con facilidad que tipos de componentes se encuentran en el lugar.

En la siguiente imagen se muestra la manera en la que las partes, componentes, accesorios y equipos aeronáuticos son almacenados de forma temporal.

#### Figura 9.

*Componentes aeronáuticos.*



*Nota.* El gráfico representa como se encontraban los componentes antes de la inspección y codificación.

A continuación, se puede visualizar como gran parte de los repuestos y ferretería se encuentran en el interior de cartones, además de su colocación poco factible uno sobre otro. En consecuencia, la mayor parte de componentes aeronáuticos, llegaron guardados dentro de cartones, cajas de madera, fundas plásticas, mezclados, desorganizados, lo que impide poder utilizarlos.

**Figura 10.**

*Almacenamiento inadecuado.*



*Nota.* El gráfico representa la carencia de organización debido a que se encontraban mezclados entre diferentes tipos de componentes.

También se puede observar que no existe organización alguna, tampoco una localización establecida o adecuada, por lo tanto, en su mayoría se encuentran acumulados el aérea de abastecimientos aeronáuticos, causando que al instante de la respectiva entrega, se desconozca la trazabilidad desde el instante en que ingresaron al depósito de suministros aeronáuticos de la universidad de a fuerzas armadas (ESPE) sede Belisario Quevedo, por lo tanto no se puede determinar el orden en el cual fueron ingresados, causando dificultad y pérdida de tiempo.

**Figura 11.**

*Falta de mobiliario.*



*Nota.* El inadecuado almacenamiento de componentes aeronáutico hacía difícil su

accesibilidad, aumentado su deterioro.

En la siguiente imagen se puntualiza claramente que todos los componentes de los aviones, no se encuentran correctamente ubicados en estanterías, así como tampoco se toma las consideraciones necesarias de la ubicación de repuestos; Gran parte de ellos se encuentra colocado en el piso.

### **Determinación de requerimiento.**

Para la sustentación de requerimientos se necesita la implementación adecuada de un área de componentes aeronáuticos dentro del laboratorio de mecánica aeronáutica para fines de instrucción académica, por lo tanto, se clasificarán mediante la determinación del tipo y material de construcción.

Siendo de consideración el tamaño, capacidad y resistencia para estimar las áreas de colocación por tipo de material existente, debido a que sus áreas de almacenamiento inicial, donde están alojados temporalmente los componentes recién llegados. Para su ingreso debe tener un lugar fijo para asegurar que el área se mantenga operativa.

### **Condiciones para el almacenamiento**

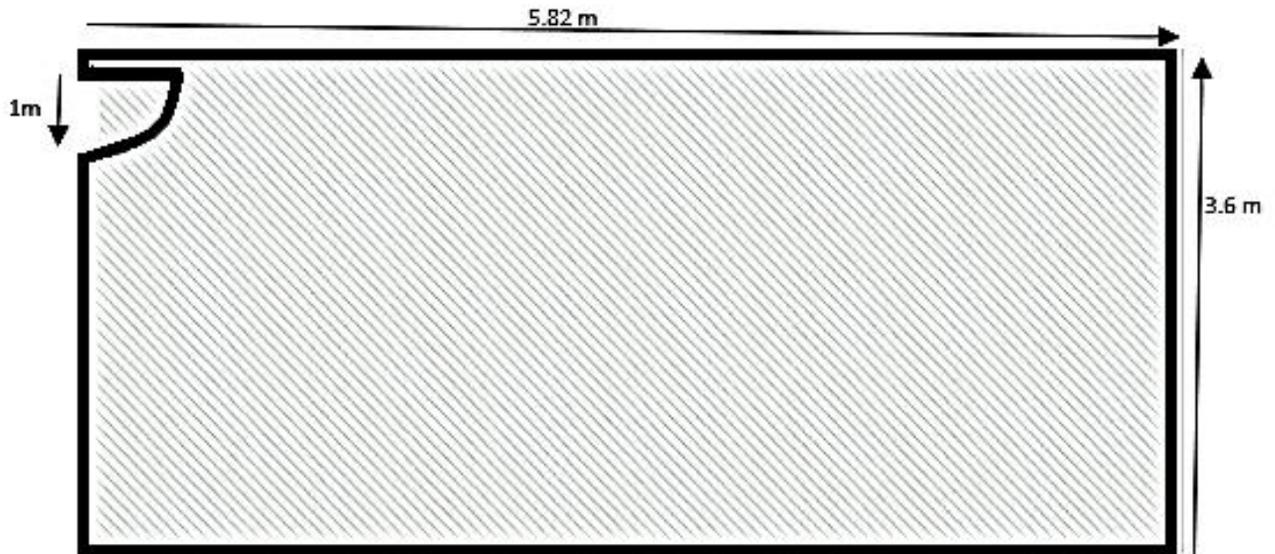
El área designada dentro del laboratorio de mecánica aeronáutica posee ventanas para la ventilación del lugar. Lo cual impide la generación de humedad, también es una cuenta con una gran amplitud permitiendo que el aire fluya con facilidad en su interior generando condiciones óptimas para el almacenamiento de los componentes aeronáuticos, con la finalidad de conservar sus características físicas y posteriormente puedan ser utilizadas para la reparación de aeronaves.

### **Iluminación y temperatura.**

Cada aula o cualquier otro espacio usado con propósitos de instrucción debe disponer de condiciones ambientales, iluminación y ventilación adecuadas.

**Figura 12.**

*Área de almacenamiento.*



*Nota.* Medidas del lugar a implementar el mobiliario.

Se llegó a la determinación que para el almacenamiento de los suministros aeronáuticos es necesario la implementación de estanterías para facilitar la ubicación de los diferentes tipos ya sean: rotables, consumibles y reparables.

**Figura 13.**

*Mobiliario.*



*Nota.* Estanterías a implementar.

El mobiliario más adecuado es el de metal pintado, como lo especifica en la circular de asesoramiento 002 en el ítem estanterías y contenedores, con el fin de evitar la corrosión, a fin de situar los componentes aeronáuticos en estantes que no deben sobrepasar los dos metros y conservarse en perfectas condiciones los cuales deben ser estáticos con el fin de facilitar la organización del área designada y contar con una adecuada accesibilidad a las partes y accesorios de los aviones.

### **Mobiliario a Implementar**

Considerando el área a implementar y el tamaño de los diversos suministros aeronáuticos se estableció que era necesario la utilización de 11 estanterías de metal pintado de color blanco, abiertas que permitan la libre circulación del aire, para evitar la humedad las cuales son de las siguientes dimensiones:

#### **Medidas:**

Largo = 1,00 m

Altura = 2,00 m

Ancho = 0.39 m

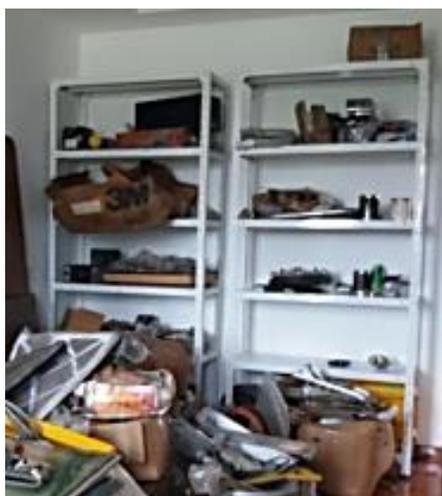
#### **Distancia entre Filas:**

Cuatro primeras: son de 0,25 Centímetros

Metros Base: 0,09 m sobre el piso

### **Figura 14.**

*Estanterías color blanco.*



*Nota.* 9 estanterías a implementar color blanco.

Además 2 estanterías color negro tienen las siguientes medidas:

**Medidas:**

Largo = 2,00 m

Altura = 2,10 m

Ancho = 0.61 m

**Distancia entre Filas:**

Cuatro primeras: son de 0,65 m

Base: 0,09 m

**Figura 15.**

*Estanterías color negro.*



*Nota.* Las estanterías de este color se las tomo en consideración debido a su gran resistencia al peso.

### Diseño del sistema de almacenamiento

Una vez expuestos los requerimientos para la organización en el aérea de abastecimientos aeronáuticos perteneciente a la carrera de mecánica aeronáutica se inicia con el diseño del sistema de almacenamiento siendo de consideración las especificaciones antes señaladas, tomando en cuenta cual será la ubicación de las estanterías.

Es por ello que para la distribución física se les atribuye una numeración de la siguiente manera:

**Tabla 1.**

*Medidas del mobiliario.*

Mobiliario	Magnitudes		Numeración
	Largo	Ancho	
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 1
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 2
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 3
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 4
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 5
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 6
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 7
<b>Estantería</b>	1,85m	0,85 m	N° 8
<b>Estantería</b>	2,30 m	0,61 m	N° 9
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 10
<b>Estantería</b>	1.00 m	0,40 m	N° 11

*Nota.* En la tabla se encuentra el inventario de estanterías del área de abastecimientos.

A continuación, se muestra la distribución física del área con sus magnitudes y la ubicación exacta del mobiliario, así como pasillos y espacios, para lo que se toma en cuenta las siguientes determinaciones:

**Tabla 2.**

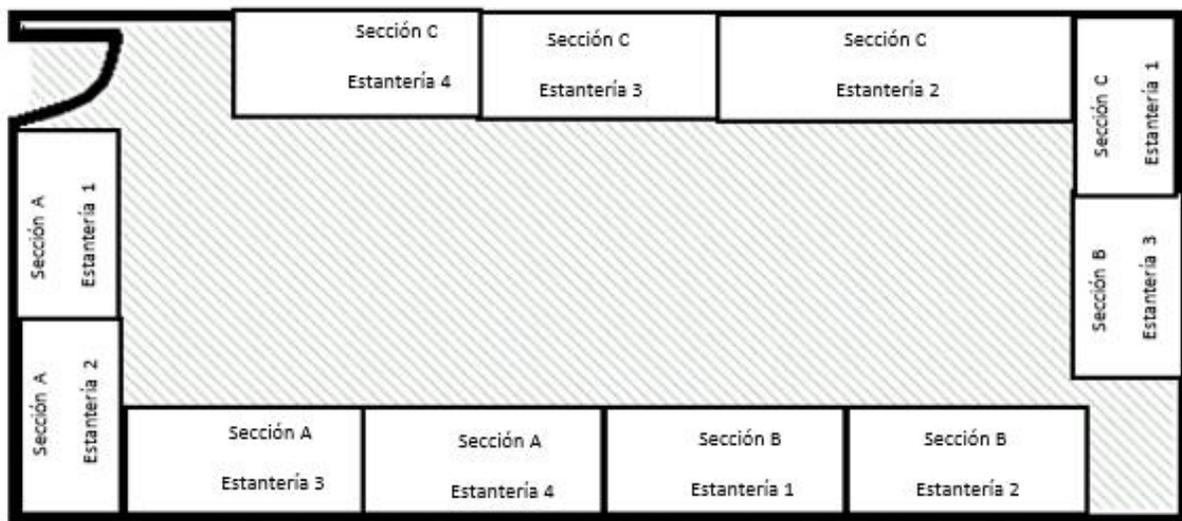
*Figura y definición.*

Simbología	Definición
	Espacio libre
	Puerta de ingreso
	Estanterías

*Nota.* En la tabla se encuentra la simbología y significado

**Figura 16.**

*Sistema de almacenamiento.*



*Nota.* En la tabla se el croquis de área del laboratorio de mecánica aeronáutica..

Como se puede visualizar parte del mobiliario que se empleara dentro del área de abastecimientos aeronáuticos, fue entregada para ser utilizada por la carrera de mecánica aeronáutica.

**Estanterías de metal color blanco.** - Aquí se encuentra el material de ferretería, componentes pequeños y medianos por su tamaño menor y para su rápida y fácil accesibilidad.

**Figura 17.**

*Estanterías color blanco en el área de abastecimientos aeronáuticos.*



*Nota.* Las estanterías de color blanco se emplearon para este uso debido a su menor resistencia que las de color negro.

**Dos estanterías de color negro.** - Se utilizaron estas estructuras de almacenamiento, debido a son de gran tamaño y resistencia, para la colocación de componentes mayores y eléctricos ya que estos ocupan mayor espacio y son pesados.

**Figura 18.**

Estanterías color negro en el área de abastecimientos aeronáuticos.



*Nota.* Las estanterías de este tipo suelen soportar mayor cantidad de peso debido a su alta resistencia.

**Características del Mobiliario**

En esta sección se podrá evaluar la duración de utilidad de la mobiliaria el cual fue adquirido, para el almacenamiento de los diferentes tipos de componentes aeronáuticos en área de abastecimientos designada dentro del laboratorio de mecánica aeronáutica.

**Tabla 3.**

*Tiempo de vida útil mobiliario.*

Descripción	Vida útil
<b>Estanterías</b>	10 años
<b>Canastas plásticas organizadoras</b>	10 años

*Nota.* En la tabla se encuentra el tiempo de vida del mobiliario implementado en el laboratorio de mecánica aeronáutica

### **Control de inventario.**

**Etiquetación.** - El control de stock se lo realizará de forma manual a través del uso de tarjetas para su identificación, en la etiqueta consta toda información de cada componente donde se encuentra ubicado y donde debe ser devuelto en caso de ser ocupado la persona que lo tome será la responsable de realizar su entrega con la finalidad de que en el área de abastecimientos aeronáuticos se mantenga organizada y operativa.

**Registro computarizado.** – El registro de cada componente se encuentra en un archivo digital computarizado de fácil acceso donde se encuentra de igual manera toda la información necesaria de cada uno de los implementos que se encuentran en el área de abastecimientos aeronáuticos en donde también podrán basarse para la localización y devolución de cualquier producto aeronáutico. Lo cual impulsara a una mayor eficiencia al instante de ubicar un elemento aeronáutico optimizando el tiempo de búsqueda.

### **Inserción de un sistema de almacenamiento.**

Una vez adquirido el mobiliario necesario y adecuado se procede a ubicar cada una dentro de un bloque perteneciente al laboratorio de mecánica aeronáutica conforme a la estructura planteada y conjuntamente se inició con la señalización alfanumérica, dando paso a la numeración de estanterías, asignando con una letra a la fila y número de la columna, de esta manera se podrá ubicar de forma exacta y fija los componentes aeronáuticos.

Además, se asignará una etiquetación a cada una de las partes y accesorios de las aeronaves, con la finalidad de que se encuentren clasificadas y organizadas dando paso a que cada una tenga un lugar específico dando lugar a que cada uno tenga su propio espacio físico para su ubicación, en el siguiente ítem se podrá determinar cada una de las características de lo estipulado.

### **Ubicación del material**

**Almacén:** UNO o ÚNICO

**Sección.** - Para la identificación de las diferentes secciones, se realizó una clasificación más precisa de acuerdo al tipo de estructura y se la identifica de la siguiente manera:

**Tabla 3.**

*Simbología secciones*

Sección	Identificación
Ferretería y repuestos	<b>F</b>
Componentes pequeños	<b>p</b>
Componentes medianos	<b>M</b>
Componentes mayores	<b>CM</b>
Componentes eléctricos	<b>E</b>

*Nota.* En la tabla se la identificación por secciones de los componentes aeronáuticos

**Estante:** Se asigna un numero en orden numérico iniciado por el 1.

**Fila.** – Es aquel espacio físico horizontal en la estantería y se identifican por letras mayúsculas en orden alfabético empezando por la "A"

**Columna.** – Es aquel espacio físico vertical en la estantería, es identificado de forma y orden numérico empezando por 1.

**Tabla 4.***Distribución de componentes aeronáuticos.*

Componentes	Mobiliario	N	Fila	Sección
<b>Ferretería y repuestos</b>	Estanterías de color blanco	1 y 2	A-K	A
<b>Pequeños</b>	Estanterías de color blanco	3 y 4	A-Ñ	A
<b>Meridanos</b>	Estanterías de color blanco	1,2 y 3	A-U	B
<b>Mayores</b>	Estanterías de color blanco y negro	1,3 y 4	A-O	C
<b>Electrónicos</b>	Estanterías de color negro	2	A-E	C

*Nota.* En la tabla la distribución de os componentes según el mobiliario

En la siguiente imagen se puede visualizar como está distribuido la señalización ubicada en el interior del bloque perteneciente al laboratorio de mecánica aeronáutica para identificar cada componente en la cual consta la siguiente información:

- Nombre de la sección a la que pertenece identificada con letras
- Número de estantería
- Identificación de las filas atreves de letras
- Etiquetación, en la que se indicará la localización para el almacenamiento.

**Figura 19.**

*Estantería señalizada*



*Nota.* La señalización de estanterías contribuyo con el inventario y establecer un lugar fijo para los componentes aeronáuticos.

### **Inventario**

A continuación, se detallará el inventario de componentes aeronáuticos correspondientes a la carrera a las diferentes aeronaves. ubicados en bloque del laboratorio de mecánica aeronáutica acorde a cada una de las clasificaciones.

En el cual se tiene los siguientes tipos de componentes:

- Rotaes
- Consumibles

- Reparables

La ubicación por estante es fija ya que se asigna un solo lugar para cada uno de los componentes aeronáuticos de las aeronaves debido a que ello facilitara la manipulación, su control y recuento.

### Tablas de registro de componentes

A continuación, una muestra de cada inventario de componentes.

#### *Ferretería y repuestos pequeños*

**Tabla 5**

*Inventario de ferretería y repuestos pequeños*

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantidad	Sección
01	CUASHER	95-32-19- 140	N/ A	RK 11918	97	A
02	FILLER	95-83-35- 540	N/ A	9019Y12	4	A
03	THIMBLE	95-81-99- 250	N/ A	RA37057	7	A
04	BOLT	95-80-27- 400	N/ A	M520006- 12	34	A
05	BOLT	95-81-040- 350	N/ A	27- A12025-3	4	A
06	BEARING	95-82-62- 324	N/ A	P25104	1	A
07	PUSH	95-82-62- 550	N/ A	RK9086	3	A

	Descripción	Código	N/ S	N/P	Cantidad	Sección
08	BONT	95-82-17- 360	N/ A	KM177	24	A
09	SLEEVE	95-82-20- 230	N/ A	RK13228	6	A
01 0	WASHEL	95-82-13- 370	N/ A	KJ4407	114	A
011	BOLT	95-82-18- 190	N/ A	RK11420	6	A
012	BOLT	95-81-98- 545	N/ A	P536163	5	A
013	THRUST ROD SHAFT	95-65-17- 270	N/ A	P251001	6	A
014	NUT	95-82-39- 150	N/ A	RR299771 4	10	A
015	BOLT	95-80-07- 610	N/ A	AN AHGA	26	A
016	WASHEL	95-83-67- 630	N/ A	SRAEL	146	A
017	WASHEL- CUP	95-82-18- 230	N/ A	RK11450	28	A
018	BOLT	95-83-41- 684	N/ A	249985	9	A

	Descripción	Código	N/ S	N/P	Canti dad	Sección
019	BOLT	N / A	N/ A	KM171	34	A
020	BOLT	N / A	N/ A	KD10366	15	A
021	BOLT	95-82-14- 310	N/ A	KM156	19	A
022	BOLT 0.250 BSF	95-83-18- 295	N/ A	A25/4E	5	A
023	WASHEL	95-82-12- 660	N/ A	KB6655	27	A
024	BOLT	95-82-25- 140	N/ A	RK1884	18	A
025	COUPLING	95-81-97- 785	N/ A	15418	1	A
026	BOLT	N / A	N/ A	27- 727248-3	9	A
027	BOLT	N / A	N/ A	27- 505309-5	6	A

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantidad	Sección
028	DOCUEL	95-82-24- 830	N/ A	RK18055	24	A
029	SPALER	95-80-21- 880	N/ A	FS103510 7-75	1	A
030	WASHER	95-82-10- 770	N/ A	K4531	6	A
031	LINK	95-82-52- 230	N/ A	RK39940	5	A
032	PIN BRAKE	95-65-15- 300	N/ A	4524264	51	A
033	FIBRE WASHER	95-32-05- 100	N/ A	A1020	72 PAQ	A
034	BOLT	N / A	N/ A	27- 165004-J	14	A
035	RECTIFICER DIODE	95-11-22- 863	N/ A	1N2863A	4	A

*Nota.* En la tabla se encuentra el inventario de la ferretería y repuestos, ubicada en el laboratorio de mecánica aeronáutica.

**Componentes pequeños****Tabla 6***Inventario de componentes pequeños*

010	VALVE	N/A	N/A	RR-790935	1 A
011	SWITCH	95-80-70- 620	N/A	2122DH39NA	1 A
012	FILTRO	1.65E+12	N/A	DLA700-89- D-0019-0007	1 A
013	VALVE BRAKE PNEUMATIC	402	N/A	871658	1 A
014	CONTROL AMPLIFIER	95-81-55- 780	N/A	30-303A	1 A
015	BULB TEMPERATU RE	3652	N/A	5110-50-911	1 A
016	DECEL OSTAT CONT ROLLE T	81	N/A	P25317	2 A
017	RELAY	N/A	115- 3022	107312-2	2 A

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantidad	Sección
018	EXOITER IGNITION	95-81-99- 390	N/A	10-378160-3	1	A
019	TRANSFOR MER	95-80-69- 830	N/A	9828-1A	1	A
020	REDUCER PRESSY	95-81-69- 830	N/A	890405-0100-01	1	A
021	VALVE	N/A	456	1312-587863	1	A
022	SPILL VALVE	958156756	N/A	321604-1-1	1	A
023	MOTOR	N/A	N/A	D183242	1	A
<b>Componentes pequeños</b>						
024	ACTUADOR	95-81-70- 080	N/A	850416-MOD-1	1	A
025	SENSING ELEMENT	95-80-23- 800	N/A	FYLD 5071	1	A
026	CONTROL ASSY	95-83-76- 704	N/A	100926-100	1	A
027	INDICA DOR DE OXÍGEN O	1660-526- 5771	N/A	6029-1A	1	A
028	PLUNGER	95-81-14- 250	N/A	27630308-5	1	A

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantida d	Secció n
029	FILTRO	N/A	N/A	572760(28634-6)	1	A
030	VALVE MANUAL	N/A	305	890413	1	A
031	SWITCH	N/A	P1056 45	L944772	1	A
032	CABIN RATE CONT ROLE R	95-81-49- 080	N/A	C-22165-00-001	1	A
033	BRACKE T-BEAR DOOR SNOBER	95-80-90- 540	N/A	27-313443-23	1	A
<b>Componentes pequeños</b>						
034	SCREW JACIL	95-81-34- 240	N/A	27-728003-3	1	A
035	FITTING ASSY - GEAR B	95-81-08- 430	N/A	27-505403-1	1	A

*Nota.* En la tabla se encuentra el inventario de componentes pequeños, ubicada en el laboratorio de mecánica aeronáutica.

**Componentes medianos****Tabla 7***Inventario de componentes medianos*

I D	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantida d	Sección
00 1	ACTUADOR	N/A	4581 6345 0	56468 M002	1	B
00 2	MOTOR ELECTRICO	N/A	N/A	MS102 0434	1	B
00 3	VALVE SHUT OFF	95-80-67-380	N/A	1321- V- 76249	1	B
00 4	SWITCH	95-80-37-490	N/A	PA904- 1	2	B
00 5	MOTOR	95-80-67-780	N/A	14- 98324- 02	1	B
00 6	SWIVEL PIPES COMPLETR	95-83-37-270	N/A	903443	5	B
00 7	SWITCH	95-80-37-490	N/A	PA904- 1	1	B
00 8	HYDROLOCK	N/A	N/A	HL0870 07	14	B

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantida d	Sección
00 9	JOLVE	95-80-67-520	N/A	136455 -1	1	B
01 0	PROPELLER BRAKE	95-81-99-010	C238 7	AM509 41	5	B
01 1	RECEIVER TRANSMITTOR	N/A	N/A	RT- 221A- 28	6	B
01 2	ACTUATOR	95-80-16-590	7040 08	AYLC- 6316-1	1	B
01 3	AUTOSYN PRESSURE TRANSMITTER	95-81-67-440	N/A	7712-1- C5-1	1	B
<b>Componentes medianos</b>						
01 4	SWITCH ASSY PROPERER	95-82-15-120	5158	944772	2	B
01 5	SOPORTE	N/A	N/A	27- 313441 -23	1	B
01 6	CENTRIFUGAS	N/A	224	N/A	1	B
01 7	TENSION UNIT INSULATED	95-11-05-925	N/A	12312- D	2	B

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantida d	Sección
01 8	ROCOL	N/A	DRG/ 1801/ 65	N/A	1	B
01 9	WATER METHAL CONTROL UNIT	95	N/A	RK451 37A	1	B
02 0	WATER METHAL CONTROL UNIT	95	N/A	RK474 06A	1	B
02 1	ROCOLL	N/A	N/A	N/A	1	B
02 2	SEGURO DE COMPUERTA	N/A	N/A	214200 1-12	1	B
02 3	CENTRIFUGAL PUMP	N/A	180	N/A	1	B
02 4	BOTELLA DE EXTINCION	N/A	2378 517	237896 7	1	B
02 5	SHROUND ASSY CAM	95-81-08-840	N/A	27- 505431 -42	2	B
02 6	TAR FUEL PUMP	N/A	B793 2	GD263- 3A	1	B
02 7	SLEEVE	95-81-10-370	N/A	27- 620010 -7	4	B

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantida d	Sección
02 8	TRANSMITER DIFT PRESS	95-80-64-210	N/A	10-P6- CP	3	B
02 9	SHAFT ASSY AOI RH	95-81-32-860	N/A	27- 7923- 12	1	B
03 0	LATER ASSY	95-81-10-300	N/A	27- 550350 -1	6	B
03 1	CAPER CONEMIECD	N/A	N/A	D18324 -2	1	B
03 2	<b>LEVER ASSY</b>	<b>95-80-85-820</b>	<b>N/A</b>	<b>127- 310417 - 81</b>	<b>1</b>	<b>B</b>
033	RELAY	N/A	N/A	AM- 711C1	2	B
034	WING FLAP ASYMMETAG	N/A	N/A	658-001	1	B
035	QUALITY CONTROL	N/A	49189 17-9-4	N/A	1	B

*Nota.* En la tabla se encuentra el inventario de componentes medianos, ubicada en el laboratorio de mecánica aeronáutica.

**Componentes mayores****Tabla 8***Inventario de componentes mayores*

I D	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantid ad	Secci ón
00 1	REPAIR HIDROGENO	N/A	893381	902906-CV	1	C
00 2	REPAIR HIDROGENO	N/A	893381	98763-EJ	1	C
00 3	REPAIR HIDROGENO	N/A	893381	42334-CV	1	C
00 4	FLAME TUBE	N/A	AW323 32	RK47360	1	C
00 5	FLAME TUBE	N/A	N/A	RK49079	1	C
00 6	FLAME TUBE	N/A	HMM8 06	RK9084A	1	C
00 7	FLAME TUBE	N/A	MW718 30	RK49084A	1	C
00 8	FLAME TUBE	N/A	MW718 00	RK49084A	1	C
00 9	FLAME TUBE	N/A	HGT 443- 1A	RK47360A	1	C

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantidad	Sección
010	FLAME TUBE	N/A	97-82-60-845	RK47360	1	C
011	FLAME TUBE	N/A	95-82-60-845	RK47360	1	C
012	FLAME TUBE	N/A	95-88-60-850	RK47361	1	C
013	FLAME TUBE	N/A	95-82-60-845	RK47360	1	C
014	FLAME TUBE	N/A	95-82-60-845	RK47360	1	C
015	FLAME TUBE	N/A	95-82-60-850	RK49079	1	C
016	FLAME TUBE	N/A	95-88-60-850	RK49078	1	C
017	FLAME TUBE	N/A	95-82-60-	RK47363	1	C

		855				
01	CAMAR	TJP-MP-	N/A	N/A	6	C
8	AS DE COMBU STION	026				
01	INVERTER	N/A	13585	N/A	1	C
9						
02	AIR CICLE	N/A	N/A	B75	2	C
0						
02	CONTAINER	N/A	N/A	892154-01	2	C
1	FIRE					
02	MOTOR-A33	95-81-78-	N/A	26097	1	C
2		580				
02	MOTOR-D7-9	95-80-70-	N/A	21179-001	1	C
3		580				
02	ROTARY	N/A	114	N/A	1	C
4	ACTUATOR					
02	FAN ASSY	95-81-62-	27R	MS 8921F-	1	C
5		670		1B11		
02	TAMBOR DE	N/A	N/A	9541208	1	C
6	FRENOS					
02	RECIRCULATI	95-81-62-	N/A	500702-	1	C
7	ON FAN	670		0744		
02	STARTER	95-80-20-	N/A	CS104	1	C
8		420				

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantidad	Sección
029	SPINNER PROPELLER	95-81-58- 170	N/A	4CM69	2	C
030	OSCILOSCOPIO	N/A	B144274	N/A	1	B
031	MONITOR COMPARATOR WARN	95-11-33- 070		522-2788- 015	1	B
032	OMEGA NAVIGATION SYSTEM	N/A	1972	473-157-313	2	B
033	OMEGA NAVIGATION SYSTEM	N/A	2258	473-157-302	1	B
034	OMEGA NAVIGATION SYSTEM	N/ A	1246	473-157-302	1	B
035	OMEGA NAVIGATION	N/A	1155	473-157-302	1	B

*Nota.* En la tabla se encuentra el inventario de componentes mayores, ubicada en el laboratorio de mecánica aeronáutica.

### **Componentes eléctricos**

**Tabla 9**

*Inventario de componentes eléctricos*

ID	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantidad	Sección
001	FLIGHT DATA RECORDER	N/A	6466	1S630-601	1	B
002	GNS SCUN	N/A	N/A	A95342	1	B
003	TRANSWERHE	95-11-35- 100	N/A	622-6263- 001	1	B
004	TAPE REPRODUCER	N/A	N/A	980-93/01- 001	3	B
005	AUTO PILOT AMPLIFIER	N/A	N/A	562C-4	2	B
006	MONITOR COMPARA	271	N/A	522-27-78- 015	21	B
007	CONTROL OUTFLOW VALVE	N/A	A5- 80- 65- 54 0	102496-1	1	B
008	RCVB	N/A	8222	MI-58-52- 00	2	B
009	COCK VOICE RECOBER	N/A	AO10 02	89094- 003111	1	B
010	RECEIVER	N/A	N/A	RT-221A- 28	5	B

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantid ad	Secci ón
011	VHF TRANSEIDOR	N/A	N/A	4000195- 2102	2	B
012	CONTROL PANEL PC GENERATOR	N/A	4778	GC 34-2	1	B
013	NAVEGATOR RECEIVER	95-11-35- 753	N/A	066-4007- 03	1	B
014	PANEL DC CONTROL	N/A	N/A	34B28-16A	1	B
015	PUMP	N/A	94	A83270- 401	1	B
016	RCVR-XNTR	N/A	N/A	622-73-27- 001	1	B
017	PUMP HIDRAULIC ELECTRIC MOTOR	N/A	N/A	9390A128- 34	1	B
018	VAL TRANSCEINER	N/A	N/A	4000145- 2104	6	B
019	AUDIO ACCESORY UNIT	N/A	N/A	65-52-004	1	B

	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantidad	Sección
020	AMPLIFICADOR DE VIBRACION	N/A	N/A	173263-0014	1	B
021	COMPUTER STERIIIG	95-81-63-500	N/A	562A5F	1	B
022	ASENGER ADRESS	95-11-33-060	N/A	522-4359-001	1	B
023	ADF -RECIPER TIPE	95-11-35-200	10070	066-1047-01	1	B
024	SIDE TONE	N/A	4086	RE1000	1	B
025	ATC TRANSPONDER	95-11-35-350	N/A	066-1041-00	1	B
026	COMPASS	N/A	N61	TP1813	1	B
027	INTITION UNIT	N/A	11584M	N/A	1	B
028	INVERSOR	N/A	R55128	6125-00-983-9750	1	B
029	GYRO AMPLIFIER	N/A	N/A	2585113	1	B
030	PC POWER SUPPLE	N/A	N/A	976J18613	1	B

031	LIGHT DETRACTABLE	N/A	677	45-0068-2	1	B
	Descripción	Código	N/S	N/P	Cantidad	Sección
032	CAPACITOR ASSY	N/A	71	105587	2	B
033	ROTAR Y TIMER	N/A	665-U	42E02-11C	1	B
034	FORWARE	N/A	51185 78	2587335- 11	1	B
035	CONTROL PANEL	N/A	N/A	6C34-2	2	B

*Nota.* En la tabla se encuentra el inventario de componentes electrónicos, ubicada en el laboratorio de mecánica aeronáutica.

## Evidencias

### Organización y Distribución.

Después de determinar un espacio fijo y un mobiliario adecuado, un sistema de almacenamiento, debidamente analizado, y la designación de la localización se inicia con la debida organización y distribución de los componentes aeronáuticos de las aeronaves.

En la siguiente imagen se puede evidenciar la organización realizada en el área en la cual se retira los componentes de las diferentes cajas y cartones en las cuales se encontraban para poder identificar y clasificar, asignándoles una ubicación fija.

### Figura 20.

*Organización y distribución*



*Nota.* Retirados los cartones o fundas herméticas en mal estado se procedió con la distribución.

En la siguiente ilustración se indica el sistema de almacenamiento empleado para la ubicación de las estanterías empleando un sistema de espacio libre optimizando en su mayoría el espacio, como se observa las estanterías se encuentran colocadas alrededor, dando amplitud para su ingreso y optimizando el espacio para su fácil accesibilidad y demás requerimientos anteriormente detallados.

**Figura 21.**

*Optimización del espacio.*



*Nota.* El área central cuenta con gran amplitud.

Además, se puede observar que el lugar para el almacenamiento de los componentes aeronáuticos tiene una fácil y rápida accesibilidad una vez se consiga el acceso. El espacio de abastecimientos de las aeronaves también consta con una puerta como medida de seguridad,

manteniendo una restricción al acceso y manipulación de los suministros de los aviones .

### **Figura 22. Medida de seguridad.**

*Medida de seguridad.*



*Nota.* Además de ser una medida de seguridad contribuye a que el área se mantenga operativa.

En la siguiente imagen se puede visualizar que cada una de las estanterías se encuentra correctamente señalizada y ubica dentro del área designada, especificando cada una de las secciones a las que pertenece así también como su clasificación .

### **Figura 23.**

*Señalización de estanterías.*



*Nota.* Todas las estanterías se encuentran señalizadas de la misma forma.

## Etiquetación y codificación

Para mantener el área de abastecimientos aeronáuticos operativa se elaboró un formato de tarjetas de ubicación, tomando de referencia a la Forma 84-A (Tarjeta de Ubicación), la cual tendrá la funcionalidad de localización del componente almacenado, en ella además contiene las ubicaciones de forma precisa, todo suministro de las aeronaves cuenta con ella.

### Instructivo de llenado de la etiqueta.

**Figura 24.**

*Etiqueta*

TARJETA DE UBICACION						
N° PARTE			DESCRIPCION			
CODIGO:			CANTIDAD:			
Almacen	Seccion	Estante	Fila	Columna	Ident.	

*Nota.* En esta figura se encuentra descrito toda información importante del componente aeronáutico. Tomado de (Forma 84-A)

- 1) Indicar el número de parte del repuesto.
- 2) Nombre o descripción general del repuesto.
- 3) Código
- 4) Contar, verificar e indicar la cantidad total del repuesto.
- 5) Indicar el almacén general; siempre será identificado con el numero 1 o la letra "U" de Único.
- 6) Identificar la sección a la que corresponde
- 7) Indicar el número de estante correspondiente.
- 8) Indicar la fila con la letra mayúscula que le pertenece.
- 9) Indicar el número de columna.
- 10) Finalmente marcar de forma clara, con números grandes y con tinta indeleble, el número de identificación de cada uno de los repuestos.

## Capítulo IV

### Conclusiones y recomendaciones

#### Conclusiones

- El laboratorio de mecánica aeronáutica es utilizado para diferentes actividades “en este caso para fines de instrucción en componentes aeronáuticos”; debido a la habilitación de esta área en condiciones adecuadas, facilita el desarrollo de conocimientos tanto teóricos como prácticos ya que permite alcanzar competencias sustentables similares al futuro campo laboral, cuando se trata de aspectos académicos.
- Se pudo adquirir la información necesaria para el desarrollo del inventario generando una base de datos la cual facilita la localización y devolución de cualquier componente aeronáutico.
- Se pudo categorizar los suministros aeronáuticos para su fácil accesibilidad como también para el uso adecuado del mobiliario optimizando el espacio.

#### Recomendaciones

- El laboratorio de mecánica aeronáutica cuenta con equipos materiales y herramientas organizadas en la actualidad, con la finalidad de minimizar los riesgos, pero siempre es necesario la utilización de equipos de protección personal dependiendo el trabajo a realizar ya el peligro de accidentes no se puede eliminar esto se realizó con la finalidad que los estudiantes de la carrera de mecánica aeronáutica adquieran conocimientos significativos para el futuro desarrollo en la vida profesional.
- Se recomienda el uso del inventario para encontrar cualquier componente y de la misma manera devolverlo al sitio de origen con la finalidad que se mantenga operativa el área de abastecimientos aeronáuticos.

## Bibliografía

- AC 00-2. (5 de 24 de 2007). Storage and Distribution of Aeronautical. Obtenido de Advisory Circular: <https://www.aviation.govt.nz/assets/rules/advisory-circulars/ac000-2.pdf>
- FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. (2018). FAA-H-8083-30A. Obtenido de Aviation Maintenance: [https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/amt\\_general\\_handbook.pdf](https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/amt_general_handbook.pdf)
- LAR 45. (07 de 11 de 2011). SRVSOP. Obtenido de Oficina Regional Sudamericana de la OACI: <file:///C:/Users/labbib/Downloads/30%20-%20LAR%2045%20-%20Identificaci%C3%B3n%20de%20aeronaves%20y%20componentes%20de%20aeronaves.pdf>,
- TAPIA, I. L. (2019). IDENTIFICACIÓN DE AERONAVES Y COMPONENTES DE AERONAVES. Obtenido de <https://www.google.com/imgres?imgurl=https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q%3Dtn:ANd9GcQfApB8vOC0xKfO3Z2GDRt2nah8UxTm8VCBvZtL7RI21dnMAvy3&imgrefurl=https://www.icao.int/SAM/Documents/2011/AIRSRVSOP.11/30%2520-%2520LAR%252045%2520-%2520Identificaci%2>,
- Universidad central del ecuador. (10 de 2012). DOCPLAYER. Obtenido de <https://docplayer.es/88798752-Universidad-central-del-ecuador-facultad-de-ciencias-administrativas-escuela-de-administracion-de-empresas.html>

**Anexos**