



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ADMINISTRATIVAS Y DE COMERCIO

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

AUTOR: EDUARDO ARIEL NOROÑA MAIGUA

TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAJE PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ACUERDO A LA FECHA DE CALIBRACIÓN EN LA BODEGA DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO CEMA (DIAF).”

DIRECTOR: Ing. ROMULO SALAZAR.MSc.

LATACUNGA

2015

**CERTIFICADO**

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por el Sr: **EDUARDO ARIEL NOROÑA MAIGUA**, como requerimiento parcial para la obtención del título de **TECNÓLOGO EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**.

---

**ING. Rómulo Salazar. MSc.**

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

UNIVERSIDAD DE LA FUERZAS ARMADAS- ESPE  
**UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS**

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, EDUARDO ARIEL NOROÑA MAIGUA  
DECLARO QUE:

El trabajo de grado denominado “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAJE PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ACUERDO A LA FECHA DE CALIBRACIÓN EN LA BODEGA DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO CEMA (DIAF).” ha sido desarrollado en base a una investigación científica exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme a las citas constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente, este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga, Abril del 2015

---

EDUARDO ARIEL NOROÑA MAIGUA  
C.I. 1721521928

UNIVERSIDAD DE LA FUERZAS ARMADAS- ESPE  
**UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, Eduardo Ariel Noroña Maigua

Autorizo a la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE, la publicación en la biblioteca virtual de la institución, del trabajo “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAJE PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ACUERDO A LA FECHA DE CALIBRACIÓN EN LA BODEGA DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO CEMA (DIAF).”

Latacunga, Abril del 2015

---

EDUARDO ARIEL NOROÑA MAIGUA  
C.I. 1721521928

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de grado está dedicado en primer lugar a DIOS y a la VIRGENCITA DEL CISNE por cubrirme con su santo manto y que en momentos de desolación me ha dado fuerza, sabiduría, esperanza y sobre todo FE para no decaer y poder seguir adelante.

Mi MADRE MERCEDES MAIGUA, por su apoyo moral, confianza y por cada palabra de aliento que me supo dar en todo momento para yo poder seguir haciendo y cumpliendo mi sueño.

Mis queridas TIAS MONICA MAIGUA Y ANITA MAIGUA ya que han sido un pilar fundamental para mi vida, llenándome de apoyo, confianza, respaldo, aliento y consejos en los momentos más difíciles, guiándome siempre para llevarme por el buen camino y haciendo todo lo posible para que nunca me falte nada, y después de luchas y esfuerzos junto a mi familia orgullosamente puedo decir he logrado, demostrando que nada en la vida es imposible ya que con paciencia, dedicación y esfuerzo las metas a proponerse se las cumple.

A mi HERMANO JUAN por sus cuidados, atenciones, consejos, apoyo, por estar junto a mí desde muy pequeño y nunca dejarme solo ya que sin su presencia y apoyo no hubiera podido llegar a mi meta más anhelado.

**EDUARDO ARIEL NOROÑA MAIGUA**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a DIOS y a la VIRGENCITA DEL CISNE por cada día de vida, por llenarme de muchas bendiciones y cubrirme con su santo manto, en todos los momentos vividos que los llevo en mi corazón para yo poder seguir adelante.

A la Empresa Centro de Mantenimiento Aeronáutico DIAF y al personal que trabajan, por la ayuda desinteresada que me brindaron para poder realizar mi trabajo de grado y terminar con éxito mi carrera

La unión de una familia es capaz de dar todo a cambio de nada, es por eso que expreso mi sentimiento de gratitud por sacrificar el cariño de todos pensando en un solo objetivo ver a sus hijo y sobrino convertido en un buen profesional y hoy puedo decir que una meta más he cumplido.

Y finalmente un profundo agradecimiento a la Unidad de Gestión de tecnologías y al personal docente en especial a mi Director de tesis Ing. Rómulo Salazar.MSc. Por haberme impartido sus conocimientos para hacer posible alcanzar mis objetivos.

**EDUARDO ARIEL NOROÑA MAIGUA**

**INDICE DE CONTENIDOS****Contenido**

<b>CERTIFICADO .....</b>	<b>i</b>
<b>AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORIZACIÓN .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>v</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>vi</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>ix</b>
<b>INDICE DE FIGURAS. ....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>TEMA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 SISTEMA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 ALMACENAJE.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 DEFINICIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.2 IMPORTANCIA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 RAZONES PARA EL ALMACENAMIENTO.....</b>	<b>13</b>

2.4.1 REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN-TRANSPORTACIÓN.....	13
2.4.2 COORDINAR LA OFERTA Y LA DEMANDA .....	13
2.4.3 NECESIDADES DE PRODUCCIÓN .....	13
2.4.4 CONSIDERACIONES DE MARKETING .....	13
2.5 PRINCIPIOS DE ALMACENAJE.....	14
2.6 TÉCNICAS DE ALMACENAJE.....	15
2.7. SISTEMAS DE UBICACIÓN .....	18
2.8. SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN DE EQUIPOS Y ESTANTE .....	21
2.8.1 SEGÚN LA ORGANIZACIÓN PARA LA UBICACIÓN DE LAS MERCANCÍAS: .....	21
2.8.2 SEGÚN EL FLUJO DE ENTRADA/SALIDA.....	21
2.9. EQUIPOS: .....	22
2.10. EQUIPOS AERONÁUTICOS.....	22
2.10.1 IMPORTANCIA .....	22
2.11. CALIBRACIÓN.....	22
2.11.1 IMPORTANCIA .....	23
2.12. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN.....	24
2.13. SISTEMAS DE CONTROL.....	29
2.13.1 MÉTODOS DEL SISTEMA DE CONTROL.....	29
CAPITULO III .....	31
DESARROLLO DE LO PRÁCTICO .....	31
3.1 Análisis de la situación actual de la bodega de equipos y herramientas CEMA “DIAF” .....	31
3.1.1 Descripción de la bodega.....	31
3.1.2 Mobiliario.....	32
3.2 DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO FISICO.....	35
3.3. ANÁLISIS DE LA RECOLECCIÓN DE RESULTADOS .....	42



<b>3.3.1 ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN .....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.2. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA.....</b>	<b>42</b>
<b>3.4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAJE UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ESTANTERÍAS, PARA LA CUSTODIA DE LOS EQUIPOS DE CALIBRACIÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>3.4.1 Identificación de los equipos de calibración. ....</b>	<b>46</b>
<b>3.8.2 Inventario de la bodega de equipos y herramientas. ....</b>	<b>52</b>
<b>3.8.3 Inventario de la bodega de equipos y herramientas con su respectiva ubicación. ....</b>	<b>55</b>
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACION. ....</b>	<b>59</b>
<b>4.1Conclusiones:.....</b>	<b>59</b>
<b>4.2 Recomendaciones: .....</b>	<b>59</b>
<b>CRONOGRAMA.....</b>	<b>61</b>
<b>.....</b>	<b>61</b>
<b>GLOSARIO DE TERMINOS.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>69</b>

**INDICE DE CUADROS.**

<b>Cuadro N° 1.</b> Pasos secuenciales del control de inventarios .....	58
---	----

## INDICE DE FIGURAS.

<b>Figura N° 1. Sistema de Bloqueos Apilados .....</b>	<b>8</b>
<b>Figura N° 2. Sistema Convencional .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura N° 3. Sistema Convencional .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura N° 4. Sistema Drive in. ....</b>	<b>10</b>
<b>Figura N° 5. Sistema Drive in .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura N° 6. Sistema Dinámico .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura N° 7. Sistema Dinámico .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura N° 8. Sistema Móvil .....</b>	<b>12</b>
<b>Figura N° 9. Batery Charger .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura N° 10. Manómetro .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura N° 11. Torquímetro .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura N° 12. Digital Cable Tensiometer .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura N° 13. Bonding Meter .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura N°14. Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura N°15. Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura N°16. Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura N°17. Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura N°18. Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura N°19. Área física externa del Centro de Mantenimiento Aeronáutico CEMA DIAF. ....</b>	<b>36</b>
<b>Figura N°20. Área física interna de la bodega de equipos y herramientas del CEMA DIAF .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura N°21. Área física interna con la identificación de medidas de seguridad de la bodega de equipos y herramientas del CEMA DIAF ...</b>	<b>39</b>

<b>Figura N°22: Estante y cajas de madera implementada.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura N°23: Identificación del estante .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura N°24. Bodega de Equipos y Herramientas CEMA DIAF .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura N°25. Identificación de codificación .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura N°26. Identificación de codificación. ....</b>	<b>47</b>
<b>Figura N°27. Condiciones de almacenaje de los equipos .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura N°28. Condiciones de almacenaje de los equipos .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura N°29. Condiciones de almacenaje de los equipos .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura N°30. Condiciones de almacenaje de los equipos .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura N°31: Distribución física del Estante N°10 de Equipos de Calibración.....</b>	<b>51</b>

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla N° 1</b> Dimensiones de la estantería .....	44
<b>Tabla N° 2</b> Inventario de equipos de calibración.....	52

## RESUMEN

Hoy en día las empresas deben estar preparadas para confrontar cambios, por estas razones en las bodegas de las compañías el sistema de almacenaje en la empresa son de suma importancia ya que al complementar, está directamente enfocado a la permanencia de los productos de un negocio en donde nos permita suministrar diseñar operar y administrar la protección a los materiales o equipos de un centro de almacenamiento.

Deben buscar formas para mejorar su sistema de almacenaje y obtener resultados donde los equipos estén salvaguardados y prestos para sus técnicos.

Los sistemas de almacenaje se han puesto de importancia para las bodegas de las empresas que almacenan y salvaguardan los materiales para que estos equipos estén organizados correctamente y puedan ser utilizados o manipulados por los técnicos.

La implementación de un sistema de almacenaje mediante técnicas de almacenaje, ha logrado que ahorre tiempo y recursos garantizando la preservación de los productos para tener un acceso rápido en el momento de la entrega, logrando eficiencia del personal que labora y teniendo en cuenta una correcta identificación de los productos almacenados en la bodega.

### **PALABRAS CLAVES**

- **IMPLEMENTACIÓN**
- **SISTEMA DE ALMACENAJE**
- **EQUIPOS DE CALIBRACIÓN**
- **BODEGA**

## **ABSTRACT**

Today, companies must be prepared to confront changes for these reasons in the cellars of the companies storage system in the company are of paramount importance since the complement, is directly focused on the permanence of the products of a business where we provide design allows operating and managing the protection of materials or equipment storage center.

Must find ways to improve storage system and get results where teams are safeguarded and ready for your technicians.

Storage systems have become important for the warehouses of the companies that store and safeguard materials for these teams are organized properly and may be used or handled by technicians.

The implementation of a storage system using storage techniques, has managed to save time and resources ensuring the preservation of products for quick access at the time of delivery, managing staff working efficiency and given proper identification of products stored in the warehouse.

### **KEYWORDS.**

- **IMPLEMENTATION**
- **STORAGE SYSTEM**
- **CALIBRATION EQUIPMENT**
- **WINERY**

## CAPÍTULO I

### TEMA

**“Implementación de un sistema de almacenaje para la organización de los equipos de acuerdo a la fecha de calibración en la bodega del Centro de Mantenimiento Aeronáutico CEMA (DIAF).”**

#### 1.1 ANTECEDENTES

Como resultado de conseguir el mejoramiento de la implementación del sistema de almacenaje en la bodega de equipos y lograr satisfacer el ordenamiento adecuado y pronta localización de cada uno de ellos se han desarrollado varios trabajos similares al tema de investigación.

A continuación se enuncia las siguientes investigaciones.

**“Diseño de un sistema de almacenaje para la empresa Liberlac Cía. Ltda. “Lácteos amazonas”, enfocado a conservar las características físicas e internas de los productos terminados.”**

Romel Alexander Chuquilla Almachi, 2012

Según el tema mencionado se puede tomar en cuenta que:

El presente trabajo cuenta con un estudio para distribuir el espacio físico de la bodega, con el fin de ubicar cada uno de los productos que elabora la empresa, creando una ubicación fija para los mismos.

Según este trabajo de investigación el sistema de almacenaje implementado ha logrado cumplir con una organización adecuada estableciendo a los productos terminados en una distribución física para poder tener un mejor orden y mejor forma de vista a los productos y poder ser utilizados la cual permitió que el personal pueda acceder de forma rápida y entrega del mismo en donde se disminuirá la pérdida de los recursos



**“Diseño e implementación de un sistema de almacenaje para mejorar el control de inventarios de la bodega principal de Aeromaster Airways S.A.”** Herrera Abarca Mayra Ivonne, 2012

Según la investigación del tema: Se planteó la necesidad de elaborar un diseño de almacenaje, con el fin de facilitar el suministro al personal técnico y operativo y optimizar las actividades de las personas encargadas de la bodega, de tal manera que esto permita ahorrar tiempo, espacio y brindar un mejor servicio al cliente interno y externo, por lo que se ha considerado necesario implementar técnicas de almacenamiento, con el fin de cumplir con los estándares de calidad y los objetivos empresariales.

De tal manera que, este tema es necesario por la razón de que la reestructuración que se implementó, en la bodega ha permitido mejorar el servicio y mayor facilidad para el acceso de los materiales teniendo en cuenta la utilización de técnicas de almacenamiento que nos permiten distribuir y abastecer al personal mejorando su control y tiempo de entrega.

**“Implementación de un sistema de almacenaje e identificación de productos químicos y fertilizantes en la bodega de la Hacienda La Roja.”** Herrera Calvopiña Alejandra Estefanía, 2012

Según el tema mencionado: En el presente trabajo se podrá observar un modelo de sistema de almacenaje e identificación de productos químicos y fertilizantes donde se hace notar los aspectos como son la clasificación y ubicación de los productos almacenados, cada uno de estos siguiendo diferentes criterios de almacenaje de materiales como son el tamaño, rotación, manipulación y volumen, tomando en cuenta la infraestructura y el mobiliario que posee la empresa.

Como antecedente de investigación La implementación de un sistema de almacenaje ahorra tiempo y recursos garantizando la

preservación de los productos para tener un acceso rápido en el momento de la entrega, logrando eficiencia del personal que labora y teniendo en cuenta una correcta identificación de los productos almacenados en la bodega.

De los trabajos de investigación que han sido tomados en cuenta y mencionados servirán de base fundamental para poder realizar el trabajo de graduación “Implementación de un sistema de almacenaje para los equipos de acuerdo a la fecha de calibración en la bodega del Centro de Mantenimiento Aeronáutico CEMA (DIAF).”

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Centro de Mantenimiento Aeronáutico CEMA "DIAF" es una entidad que cuenta con experiencia desde 1989 en brindar servicios de mantenimiento aeronáutico, electrónico, ingeniería e investigación aplicada, provisión de aeronaves, partes y repuestos a la Aviación Militar y Operadores de Aviación Mayor y Menor del Ecuador y la Región. Mismo que desde su creación no cuenta con un sistema de almacenaje adecuado para los equipos de calibración en la bodega de herramientas.

Por lo expuesto se presentan dificultades como: desorganización de los equipos de calibración en la bodega, pérdida de horas de trabajo para todo el personal, demora en la recuperación de los diferentes ítems otorgados a los técnicos que se utiliza para el mantenimiento.

De no solucionarse continuará el desorden dentro de la bodega de herramientas, existiendo así pérdida de tiempo de parte de todo el personal pues al momento de la recuperación existe dificultad de identificar el número de parte del ítem es así que los recursos y servicios que se brindan no serán efectivos.

Por lo antes mencionado es fundamental la implementación de un sistema de almacenaje en los equipos de calibración de la bodega de herramientas el cual permitirá optimizar el tiempo y recursos.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El sistema de almacenaje es de suma importancia para las bodegas de las organizaciones que almacenan y salvaguardan los materiales para que estos equipos estén organizados correctamente y puedan ser utilizados o manipulados por los técnicos.

Debido a los avances y progresos que se deberán plantear a la bodega debe contar con un sistema de almacenaje a los equipos de acuerdo a su fecha de calibración para que tengan un perfecto funcionamiento con su debido arreglo, la cual no se desperdicie su tiempo de trabajo, evitando así retrasos en la entrega de los aviones en mantenimiento y puedan ser utilizados de la mejor forma por los técnicos.

Por lo antes mencionado se justifica la implementación de un sistema de almacenaje para los equipos de acuerdo a la fecha de calibración en la bodega del Centro de Mantenimiento Aeronáutico CEMA (DIAF) aprovechando sus resultados para mejorar su pronto arreglo del equipo y la pronta utilización del mismo

La implementación del sistema servirá de mejor utilidad al encargado de la bodega para que pueda identificar y otorgar al técnico de manera fácil y rápida el material teniendo un mejor uso por su correcta documentación de calibración del equipo

Previo al análisis se determinó que es factible realizar el trabajo de investigación por la razón de que existe toda la predisposición del caso y apoyo de la gerencia para el acceso a la empresa y así poder tener la información necesaria.

#### **1.4 OBJETIVO GENERAL**

- Implementar un sistema de almacenaje mediante la técnica de estantería para la organización de los equipos de calibración en la bodega del Centro de Mantenimiento Aeronáutico. CEMA (DIAF).”

##### **1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la información de los equipos que tienen en inventario en la bodega del CEMA.
- Analizar el espacio físico donde están ubicados los equipos para una reorganización.
- Desarrollar un sistema de almacenaje, mediante la técnica de estantería, identificando y clasificando sus equipos mediante su fecha de calibración.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 SISTEMA

Lo podemos definir como un conjunto secuencial de pasos y actividades debidamente planificadas, orientadas a alcanzar algo. O a su vez es un conjunto de partes en integración para alcanzar un conjunto de objetivos.

Los sistemas están empleados para administrar procesos de transformación y para los aspectos técnicos de planeación y toma de decisiones gerenciales.

El sistema de fabricación esta definida como el proceso orientado a la transformación de recursos (insumos) en bienes y servicios, llamados (productos).

#### 2.2 ALMACENAJE

Ma. Pedro E Blaz Jiménez dice que “El almacenaje o almacenamiento es una parte de la Logística que incluye las actividades relacionadas con el almacén; en concreto, guardar y custodiar existencias que no están en proceso de fabricación, ni de transporte. Pág. 53

Sven Crone dice que: “La logística utiliza el almacenaje por muchas razones, por ejemplo mejorar el servicio al cliente ofreciendo los productos en cada punto de venta o simplemente para acercarlos a los puntos de consumo”.

Leonela Gracia dice que: “El almacenaje permite acercar las mercaderías a los puntos de consumo para la logística y es aplicada en la elección geográfica de los almacenes y el uso correcto de los tipos

almacenes para que cumplan los objetivos de la organización, su equipamiento y capacidad”.

### **2.2.1 DEFINICIÓN**

Acción de almacenar o guardar en almacén para juntar o salvaguardar muchas cosas. Y Derecho que se paga por guardar las cosas en un almacén o almacenamiento.

### **2.2.2 IMPORTANCIA**

Ronal H Ballou dice que: El almacenamiento se convierte en una conveniencia económica, más que en una necesidad, los costos del almacenamiento y de manejo de materiales se justifican ya que pueden ser compensados con los costos de transportación y de producción - compras es decir, al almacenar cierto inventario una empresa con frecuencia puede reducir los costos de producción.

En contraste con el transporte el almacenamiento y anejo de los productos tiene lugar primordial en los puntos nodales de la red de la cadena de suministros. Pág. 470

## **2.3 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO**

El sistema de almacenaje proporciona las instalaciones, el equipo, el personal y las técnicas necesarias para recibir, almacenar, y embarcar materia prima, productos en procesos y productos terminados. En muchos sistemas de almacenamiento ,los materiales se almacenan en unidades de carga que se guardan en contenedores de tamaño estándar, la cual para diseñar un sistema de almacenaje y resolver los problemas correspondientes es necesario tomar en cuenta las características del material como su tamaño, peso, durabilidad, vida en anaqueles y tamaño de los lotes.

Según José Antonio Pascual Ruano dice que:

**Sistema de bloques apilados:** Consiste en ir apilando las cargas unitarias en forma de bloques que estarán separados por pasillos con el fin de tener un acceso fácil a cada uno de los bloques. Este sistema se utiliza cuando la mercancía está paletizada y se recibe en grandes cantidades por cada una de las referencias. Los lotes pueden estar formados por balas o bidones. Este sistema de almacenamiento se puede usar en almacenes que tienen una altura limitada y el conjunto de existencias está compuesto por un número reducido de referencias o productos.

Recomendado para:

- Cargas preparadas para el apilamiento, sin exigencia de rotación, cuando la altura del edificio está limitada y la rotación es rápida y el número de referencia no muy elevado, aunque con un relativamente alto nivel de stock.
- También es adecuado para mercancías almacenadas en cargas completas.



**Figura N° 1.** Sistema de Bloqueos Apilados.

**Fuente:** Investigación Bibliográfica.

**Sistema Convencional:** Consiste en almacenar productos combinando el empleo de mercancías paletizadas con artículos individuales, de tal forma que se puede preparar la expedición manualmente en los niveles más bajos de las estanterías. Es el sistema

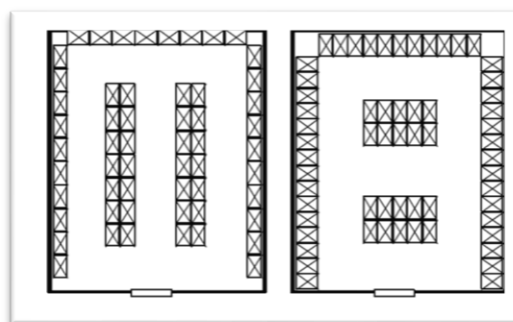
más empleado, ya que permite el acceso directo y unitario a cada paleta almacenada; además, puede adaptarse para cualquier tipo de carga en lo que se refiere a peso y volumen. El soporte utilizado como unidad de carga es la paleta y las medidas de las estanterías estarán en función de las dimensiones de las paletas.

Recomendado para:

- Cargas unitarias paletizadas, con poca cantidad de paletas de cada referencia y relativamente pocos accesos a los productos.



**Figura N° 2.** Sistema Convencional.  
**Fuente:** Investigación Bibliográfica



**Figura N° 3.** Sistema Convencional  
**Fuente:** Investigación Bibliográfica.

**Sistema Drive-In (Compacto):** En la búsqueda de aumentar el aprovechamiento del volumen disponible se diseñan los sistemas compactos. Estos son Sistemas de estanterías que permiten el paso a través de ellas de carretillas convencionales. Se trata de una estantería de grandes dimensiones donde las cargas no se apoyan sobre los estantes sino sobre los largueros. De este modo las carretillas pueden entrar (drive-in) o atravesarlas (drive-through). En el primer caso únicamente necesitan un pasillo operativo, mientras que en el segundo necesitan dos.

Recomendado para:



- Productos homogéneos, con Unidades de Carga duraderas, sin problemas de flujo, y para cantidades superiores a las 12 paletas por



**Figura N° 4.** Sistema Drive in.

**Fuente:** Investigación Bibliográfica.



**Figura N° 5.** Sistema Drive in

**Fuente:** Investigación bibliográfica

**Sistema Dinámico:** Al igual que al sistema compacto busca aumentar el uso del espacio. Sin embargo las estanterías Dinámicas permiten garantizar el flujo FIFO de los productos es muy apropiado para el almacenamiento de mercancías que requieren una rotación perfecta. Es también un sistema de los que se conoce como de producto-a-operador por lo que es muy útil para facilitar la realización de pedidos. Las paletas o las cajas se almacenan sobre rodillos o roldanas en una estructura metálica de gran densidad. Las cargas se deslizan desde el punto de entrada al de salida.

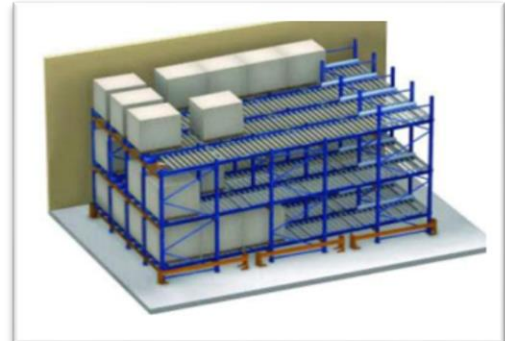
Recomendado para:

- Productos homogéneos, de los que se va a tener una cantidad limitada de cargas, de alta rotación y exigencias del flujo FIFO.
- Se utilizan también, en almacenamiento de cajas, como sistema para facilitar la recogida de pedidos.

- Otra utilidad extendida es la de sistemas de alimentación a líneas de montaje.



**Figura N° 6.** Sistema Dinámico  
**Fuente:** Investigación bibliográfica



**Figura N° 7.** Sistema Dinámico  
**Fuente:** Investigación bibliográfica

**Sistema móvil:** Las estanterías móviles son iguales que las estanterías convencionales, pero en lugar de tener la estructura anclada en el suelo, ésta reposa sobre unos raíles. De este modo las estanterías se pueden desplazar, para unir las o separarlas, generando en cada instante el pasillo requerido para acceder a la posición.

Este tipo de estanterías permite el almacenamiento de mercancía muy heterogénea en lo que se refiere a dimensiones. Con este sistema se reduce al mínimo la necesidad de pasillos, y por tanto de volumen desaprovechando, al mismo tiempo que se permite un acceso individual a cada referencia.

Entre las estanterías móviles podemos distinguir dos tipos:

- Las de baja altura, destinadas a pequeñas cargas y de manejo manual de la mercancía.
- Las de mediana altura, para cargas paletizadas, cuyo manejo se realiza con medios de transporte interno.
- Además según el sistema de movilidad, las podemos clasificar en:
  - Estanterías móviles manuales, cuyo movimiento se realiza manualmente, por lo que admitirán una carga máxima que oscilará entre seis mil y ocho mil kilos. Podemos disponer de estanterías que se desplazan paralelamente, disponiendo las estanterías unas frentes a

otras. Las estanterías pueden disponerse también con desplazamiento lateral, por lo que obtendremos más frentes que permitirán la recogida de mercancía de forma simultánea.

- Estanterías mecanizadas, estas se accionan con un motor que suele ser eléctrico. Aunque este sistema atiende al mismo fundamento que el sistema de almacenamiento dinámico, la solución que se aporta es distinta, pues mientras que en éste el movimiento lo realiza el mobiliario de almacenamiento, en el sistema de almacenamiento dinámico la que se mueve es la mercancía.
- Comparado con otros sistemas, es más económico. Son muy empleados en almacenes automatizados por lo que tienen gran capacidad de almacenamiento, formando parte de la nueva concepción de almacenes automatizados.

Recomendado para:

- Productos relativamente ligeros de muy baja rotación con importantes limitaciones en la disponibilidad de superficie. Aunque existen sistemas móviles para almacenar paletas, es más habitual encontrarlos en el almacén de documentos o en tiendas con muy elevado número de referencias.



**Figura N° 8.** Sistema Móvil.

**Fuente:** Investigación Bibliográfica.

## **2.4 RAZONES PARA EL ALMACENAMIENTO.**

Ronal H Ballou dice que:

### **2.4.1 REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN-TRANSPORTACIÓN**

El almacenamiento y su inventario asociado son gastos añadidos, pero pueden ser compensados por costos más bajos obtenidos gracias a la mejora en la eficiencia en la trasportación y la producción.

### **2.4.2 COORDINAR LA OFERTA Y LA DEMANDA**

La empresa con producción altamente estacional, conjuntamente con una razonable demanda constante, tiene el problema de coordinar la oferta con la demanda por la razón de que cuando se hace demasiado costoso coordinar la oferta con la demanda con precisión, es necesario el almacenamiento.

### **2.4.3 NECESIDADES DE PRODUCCIÓN**

El almacenamiento puede ser parte del proceso de producción, los almacenes no solo sirven para mantener el producto durante esta fase de producción sino que en el caso de los productos gravados con impuestos sirven para asegurar el producto hasta el momento de la venta.

### **2.4.4 CONSIDERACIONES DE MARKETING**

El marketing se preocupa frecuentemente de la rapidez con la que debe estar disponible en el mercado. El almacenamiento se usa para poner valor a un producto, es decir el almacenar un producto de cerca de los clientes a menudo puede reducir el tiempo de reparto o la oferta puede estar disponible sin demora.

Actividades de un sistema de almacenaje:

Dichas actividades suelen incluir los siguientes procedimientos generales:

- Descargar los vehículos que ingresan.
- Acumular el material recibido en una zona de andamiaje.

- Examinar la cantidad y la calidad del material y asignarle un lugar de almacenamiento.
- Transportar el material al lugar de almacenamiento.
- Colocar el material en el lugar asignado.
- Retirar el material de su lugar de almacenamiento y colocarlo en la línea de surtido de pedidos, en caso de que se utilice dicha línea.
- Llenar las órdenes de pedido en su caso.
- Clasificación y empaque en su caso
- Agrupamiento para embarque
- Carga y verificación de los vehículos que egresan.

## 2.5 PRINCIPIOS DE ALMACENAJE

Al margen de cualquier decisión de almacenaje que se adopte tenga que estar enmarcada en el conjunto de actividades de la distribución integrada, se deben tener siempre en cuenta las siguientes reglas generales o Principios de Almacenaje

**Coordinación:** La función de almacenaje debe estar coordinada con las funciones de aprovisionamiento, producción y distribución, entre otras, adoptando los principios de la logística integral. Su planificación deberá ser acorde con las políticas generales de ésta e insertarse en la planificación general para participar de sus objetivos empresariales.

**Equilibrio:** Un almacén debe cuidar especialmente dos aspectos primordiales, como son el nivel de servicio y el nivel de inventario. Muchas veces, por tratar de optimizar una de las variables se perjudica a la otra, por lo que se debe tratar de buscar un equilibrio. Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costes que originen sean mínimos teniendo en cuenta que siempre se mantengan los niveles de servicios deseados.

**Minimizar:** El espacio físico empleado debe estar disponible para almacenar los productos la cual tiene que estar aprovechado al máximo,

de tal forma que la relación, productos y espacio empleado sean máximos.

La disposición del almacén deberá ser tal que exija los menores esfuerzos para su funcionamiento y para ello deberá minimizarse:

- El Espacio empleado tiene que estar utilizándose al máximo el volumen de almacenamiento disponible.
- El Tráfico interior depende de las distancias a recorrer y de la frecuencia con que se produzcan los movimientos.
- Los Movimientos. Deben estar atendiéndose al mejor aprovechamiento de los medios disponibles y a la utilización de cargas completas.
- Los Riesgos deben considerarse en unas buenas condiciones ambientales y de seguridad incrementan notablemente la productividad del personal.

**Flexibilidad:** En el momento de diseñar un almacén, recomendamos siempre tener en cuenta las posibles necesidades de evolución que vaya a tener en un futuro, para así poder adaptarlo a las nuevas situaciones que puedan surgir. Un almacén debe ser lo más flexible posible en cuanto a su estructura e implantación, de forma que pueda adaptarse a las necesidades de evolución en el tiempo.

## 2.6 TÉCNICAS DE ALMACENAJE.

**En estantería:** Se calcula la capacidad y resistencia de la estantería para sostener los materiales por almacenar, teniendo en cuenta que la altura más apropiada, la determina la capacidad portante del piso, la altura disponible al techo, la capacidad del alcance del equipo de manipulación y la altura media de la carga en los entrepaños. Los materiales más pesados, voluminosos y tóxicos, se deben almacenar en la parte baja no se deben almacenar materiales que por sus dimensiones sobresalgan de las estanterías, y en caso de que esto ocurra (lo cual se debe evitar) se debe señalar convenientemente.

**En apilamiento ordenado:** Se debe tener en cuenta la resistencia, estabilidad y facilidad de manipulación del embalaje por lo tanto se debe cubrir y proteger el material cuando éste lo requiera.

Ulises Toro dice que: El proceso de las actividades 4S consta de los siguientes pasos:

- 1. Organización** Decidir que se necesita y que no, y eliminar todos aquellos artículos que no son necesarios.
- 2. Arreglos** Proveer un almacenaje ordenado en el lugar correcto y todos los artículos necesarios para que puedan ser fácilmente encontrados y usados cuando se les necesite.
- 3. Limpieza** Mantener el lugar de trabajo limpio en todo momento para así hacer el trabajo más fácil, seguro, saludable y más satisfactorio.
- 4. Estandarización** Siempre mantener el área de trabajo ordenado, limpio a través de las actividades 3S.

El control de manejo físico de los almacenes es beneficioso y están enfocados en primer lugar a asegurar un ambiente de trabajo adecuado y en segundo lugar a mejorar la organización de los almacenes y las condiciones de los almacenes la cual debe estar dada para su aplicación e implementación.

#### **Técnicas de almacenaje.**

Las técnicas son siete, a saber:

1. Agrupar partes similares juntas
2. Almacenar las partes verticalmente
3. Almacenar partes con fácil alcance
4. Almacenar partes pesadas en la parte de abajo o a la altura de la cintura
5. Establecer una ubicación diferente para cada número de parte
6. Control de Irregularidades - por medio visual
7. Almacenar partes de acuerdo a su clase de movimiento

El éxito en el uso de estas técnicas dependerá directamente del compromiso de cada empresa y se verá evidenciado cuando establezcan un sistema de manejo de materiales propio para la mejor gestión del almacén

Los objetivos principales de estas técnicas son principalmente:

- Mejorar la organización y el control del almacenaje
- Reducir el tiempo de almacenar y recoger las partes (picking & binning)

En el campo de la logística, Picking es el proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas. En general, el proceso en el que se recoge material abriendo una unidad de empaquetado.

Puede ser un picking de unidades cuando se extraen productos unitarios de una caja o un picking de cajas cuando se recogen cajas de una paleta o de un contenedor también llamado *Packing*.

- Mejorar la productividad del personal
- Mejorar la eficiencia de los espacios
- Incrementar la seguridad
- Uso eficiente de los espacios

El control del almacén necesita de un sistema administrativo integrado para el control del inventario, adecuado a las necesidades del negocio por medio de Estanterías y gavetas para el almacenamiento de los materiales de acuerdo al volumen y peso de los mismos y el área del Almacén que debe ser cómodo para su almacenamiento, traslados de material, y control de material en espera y productos no conformes (material obsoleto).



## 2.7. SISTEMAS DE UBICACIÓN

Según el libro Ingeniería de Organización en la Empresa: Dirección de Operaciones nos dice que:

Ubicación de mercancías: Se conoce por ubicación de una mercancía a los almacenes, donde se aloja temporalmente los productos o las unidades de carga. Cada ubicación debe estar identificada mediante un código. Este código suele estar formado por letras y/o cifras en números de tal manera que permita identificar la ubicación de la mercancía en las estanterías, en la zona que corresponda y en el almacén utilizado. Se diferencian los siguientes sistemas de ubicación de mercancías.

La disposición de los productos en sus lugares de almacenaje debe hacerse teniendo en cuenta los factores que condicionan el funcionamiento óptimo del almacén, como pueden ser:

- **Máxima utilización del espacio disponible:** La organización de la ubicación de los productos en el almacén deberá garantizar el mejor aprovechamiento posible del espacio físico de almacenamiento.
- **Mínimos costos de manipulación:** La ubicación de los productos en el almacén deberá permitir reducir al máximo las manipulaciones soportadas por los mismos.
- **Mínimos recorridos del personal operario:** La distribución de los productos en el almacén deberá permitir reducir al máximo los recorridos realizados por los operarios para acceder a los mismos.
- **Compatibilidad/Complementariedad:** A la hora de ubicar los productos en el almacén, deberá tenerse muy en cuenta cuáles de ellos pueden resultar incompatibles en su almacenamiento (productos alimenticios y productos químicos, por ejemplo) y para cuáles puede ser aconsejable un almacenamiento común y mutuamente cercano (referencias que coinciden en los mismos pedidos).

- **Máxima seguridad:** El sistema de ubicación de los productos en el almacén deberá garantizar la máxima seguridad en el recinto, tanto para el personal operario, como para las propias mercancías y las instalaciones.

### **1.-Ubicación por estantería o ubicación lineal.**

El sistema se basa en asignar un número correlativo a cada estantería. La profundidad de la misma también se identifica con números correlativos partiendo desde la cabecera de la misma. El nivel puede identificarse numéricamente desde el nivel inferior al superior o según la rotación del producto.

### **2.- Ubicación por pasillos o ubicación peine.**

Bajo este método, cada pasillo es identificado con un número correlativo. Cada pasillo es recorrido en un sentido, alternando el sentido ascendente y el descendente. La profundidad de cada estantería se numera en el sentido ascendente de circulación, asignando números pares a la derecha y números impares a la izquierda, empezando la numeración del pasillo siguiente por el otro extremo.

Con estos dos métodos descritos podemos definir con tres coordenadas cualquier ubicación dentro del almacén. El código utilizado adoptaría la forma: A, B, C, D, donde:

**A:** indica la zona del almacén.

**B:** indica la estantería o pasillo.

**C:** indica la profundidad.

**D:** indica el nivel de la estantería.

### **Símbolos de ubicación para el almacenaje:**

Área de abastecimientos A

Almacén 1

Cuarto de almacenaje. A

Unidades de almacenaje 1-2-3-4-5-6,...etc.

Bahías ....40-42,.....etc.

Hilera de casillas A-B-C-D-E,.....etc.

Casillas 1-2-3-4-5-6,.....etc.

Subdivisión de casillas A-B-C-D-E,.....etc.

LOCALIZACIÓN DEL ARTÍCULO					
ALMACÉN	SECCIÓN	ESTANTERÍA	FILA	COLUMNA	IDENTIFICACIÓN
1	A	10	C	4	12

#### BENEFICIOS:

- Reducción de los tiempos de reaprovisionamiento y/o preparación de pedidos.
- Aumento de la productividad de los operarios de ubicación por reducción del tiempo de búsqueda y decisión de la ubicación.
- Control de la productividad del operario en la ubicación de mercancía.
- Adecuación de la operación a la reglas de negocio, reduciendo los errores de preparación.
- Simplificación de los procesos de inventario por control de las ubicaciones.
- Control de cuarentena en ubicación.
- Control del nivel de ocupación del almacén

## **2.8. SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN DE EQUIPOS Y ESTANTE**

### **2.8.1 SEGÚN LA ORGANIZACIÓN PARA LA UBICACIÓN DE LAS MERCANCÍAS:**

En base a este criterio se diferencian los siguientes sistemas o métodos:

#### **Almacenaje ordenado:**

Según este método se asigna a cada producto un único lugar, fijo y predeterminado por consiguiente, los espacios destinados a alojar los diversos productos se adecuan a las características particulares de estos, de tal manera que solamente acogerán productos con las características señaladas.

Destaca positivamente en este sistema, la facilidad de control y manipulación de los productos. Sin embargo, la limitación del almacenamiento a los espacios previstos puede provocar infrautilización del mismo, ya que su capacidad puede que no sea cubierta en su totalidad.

#### **Almacenaje Caótico o de hueco libre:**

En este sistema de almacenaje, se asignan espacios a medida que los productos o mercancías sin tener en cuenta ningún orden predeterminado. No obstante, suelen establecerse ciertas reglas para la ubicación de los productos por razones de seguridad, optimización de recorridos, condiciones medio ambientales, rotación etc. Y las dimensiones de los huecos serán las adecuadas para los productos que puedan recibirse.

Es un método que permite un mayor aprovechamiento de espacio en áreas de un peor control de los productos almacenados, precisando, por tanto, método sofisticado de control.

### **2.8.2 SEGÚN EL FLUJO DE ENTRADA/SALIDA.**

Se acogen bajo este criterio dos sistemas o métodos diferentes:

- El método FIFO (first In-First out). Se basa en que el primer producto que entra en el lugar de almacenaje, es también, el primero en salir de él. Se considera el más apropiado para productos perecederos o de rápida caducidad.
- El método LIFO (Last In-First Out). En este caso, el último producto que entre es el primero en salir.

## **2.9. EQUIPOS:**

Son aparatos fijos, móviles o manuales destinados a ser utilizados en actividades industriales, de construcción y de ingeniería civil o en el hogar. Equipos destinados al proceso de producción de bienes y servicios o colección de utensilios, instrumentos y aparatos especiales para un fin determinado.

## **2.10. EQUIPOS AERONÁUTICOS**

### **2.10.1 IMPORTANCIA**

Se entiende por equipos todo aquello que son especialmente para dar un mantenimiento y aquellos que transporta el avión sin ser la estructura ni la planta propulsora se engloban a una gran variedad de sistemas, algunos típicamente aeronáuticos y otros relacionados simplemente con el transporte de personas o carga (como sería en aviones civiles) o relacionados con la misión a realizar (caso de aviones militares).

El sector de equipos aeronáuticos tiene unas características específicas que lo diferencian en parte del resto de campos de la industria aeroespacial. Existe una gran variedad de tecnologías y sistemas englobados en este sector, que hace que para el desarrollo de algunas aplicaciones no sean necesarias desmesuradas inversiones, sólo al alcance de las grandes empresas.

## **2.11. CALIBRACIÓN**

La calibración es el proceso de comparar los valores obtenidos por un instrumento de medición con la medida correspondiente de un

patrón de referencia (o estándar). Se puede deducir que para calibrar un instrumento o un estándar se necesita disponer de uno de mayor precisión que proporcione el valor convencionalmente verificable que es el que se utilizará para comprobarlo con la indicación del instrumento que está sometido a la calibración. Esto se realiza mediante una cadena ininterrumpida y completamente documentada de comparaciones hasta llegar al patrón primario, que constituye lo que se conoce como trazabilidad.

### **2.11.1 IMPORTANCIA**

La calibración es mantener y verificar el buen funcionamiento de los equipos, responder los requisitos establecidos en las normas de calidad y garantizar la fiabilidad y la trazabilidad de las medidas. Los instrumentos de medida requieren ser calibrados con más frecuencia cuanto más exactas sean sus muestras o bien más pequeñas sean sus propias tolerancias de error.

Los principales motivos que pueden provocar la necesidad de que se realice la calibración de los instrumentos o equipos de medición son:

- Realización de la calibración de un nuevo instrumento
- Se ha agotado un periodo de tiempo específico
- Se ha agotado un cierto volumen de uso (horas de trabajo)
- Cuando un instrumento ha recibido un golpe o vibraciones fuertes que pueden haber causado que este se des calibre
- Cambios de temperatura
- Siempre que las observaciones obtenidas sean cuestionables

En la calibración, los resultados obtenidos son informados a través de un certificado de calibración, en el que se suele indicar una identificación del documento, información sobre el instrumento a calibrar, la fecha de calibración, el método con el que se calibra, las condiciones en las que se llevó a cabo como la temperatura, los

resultados y las incertidumbres obtenidas, y la firma y acreditación del laboratorio en donde se pueden incluir tablas, gráficas y otras variedades de soporte gráfico que ayuden en la comprensión y representación de los resultados de la calibración.

## 2.12. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN.

Según el Centro de Mantenimiento de Avianca nos dice: La calibración de los equipos es el proceso mediante el cual se comparan las medidas ejecutadas por un instrumento, contra un estándar o patrón de mayor exactitud, con el propósito de determinar y/o reportar en el instrumento probado. Esta es una filosofía de calidad aplicada a los instrumentos o equipos aeronáuticos de medición utilizados en los diferentes procesos industriales y de servicios.

Mediante este mecanismo se compara la calidad ofrecida contra un valor de calidad reconocido mundialmente y garantizando la validez internacional de las medidas efectuadas por los equipos, a través de la cadena de trazabilidad hacia patrones primarios:

### 1. BATTERY CHARGER :



**Figura N° 9.** Bateria Charger  
**Fuente:** Investigación bibliográfica

El Maha Powerex MH-C9000 WizardOne Cargador-Analyzer es algo más que un cargador de batería. Este cargador y analizador de pilas AA y AAA pueden realizar una serie de funciones diferentes.

Hay cinco modos diferentes que el cargador de baterías se puede configurar como: carga, actualizar y analizar, robo, descarga y modos

de ciclo. La actualización y analizar de modo se utiliza mejor con baterías que no se han utilizado durante más de dos semanas.

El modo de ciclo corre ciclos de carga y descarga de las baterías antes de terminar con una carga completa y definitiva. Cada uno de estos modos asegura que las baterías recargables alcanzan su nivel óptimo de energía y vida.

El cargador Maha puede cargar tantas pilas AA y AAA de forma simultánea, y la velocidad de carga se puede ajustar a una velocidad personalizada. La pantalla LCD de fácil lectura proporciona información detallada sobre el cargador de la batería y las baterías recargables. Este cargador de batería no es el cargador rápido, ni tampoco es el más compacto para el viaje fácil; sin embargo, la calidad, el diseño y las características de este cargador lo convierten en uno de nuestras mejores opciones en general para un cargador de batería.

## 2. MANÓMETRO



**Figura N° 10.** Manómetro  
**Fuente:** Investigación bibliográfica

Los manómetros son los instrumentos de medición utilizados para medir la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados. Se distinguen dos tipos de manómetros, según se empleen para medir la presión de (líquidos y gases). Lo común es que ellos determinen el



valor de la presión relativa, aunque pueden construirse también para medirse medir presiones absolutas

Todos los manómetros tienen un elemento que cambia alguna propiedad cuando son sometidos a la presión, este cambio se manifiesta en una escala o pantalla calibrada directamente en las unidades de presión correspondientes.

Los manómetros que tienen un tubo metálico elástico, aplanado y curvado de forma especial conocido como tubo de Bourdon. Este tubo tiende a enderezarse cuando en su interior actúa una presión, por lo que el extremo libre del tubo de Bourdon se desplaza.

Este desplazamiento mueve un juego de palancas y engranajes que lo transforman en el movimiento amplificado de una aguja que indica directamente la presión en la escala ya que este instrumento de medición es muy versátil ya que lo puedes utilizar con algunos líquidos, aceites o gases, según sea su campo de aplicación.

### 3. TORQUIMETRO.



**Figura N° 11.**Torquímetro

**Fuente:** Investigación bibliográfica

El torque, también conocido como momento de fuerza, par de apriete, brazo de palanca o “momento de torsión”, es un efecto de giro, ejercido por una fuerza que actúa a una distancia sobre un cuerpo (en este caso, tornillo, tuerca o perno).

El objetivo del torquímetro es aplicar la fuerza suficiente sobre las roscas para que el perno no se afloje, sin ser excesiva.; las partes externas tienen un recubrimiento de níquel y cromo para prevenir la oxidación. La posición de la palanca de la cabeza de la matraca permite dos posiciones con acción de matraca para giro a la izquierda o a la derecha y posición fija con la palanca al centro. Estos instrumentos tienen una fuerza de torque desde 120 lb.in a 3.000 lb.ft, según el fabricante.

En el caso del equipo militar o las aeronaves, por ejemplo, el torque es literalmente cuestión de vida o muerte; en este caso, un torquímetro debe garantizar que los sujetadores estén bien apretados dentro de su rango de tolerancia y que así permanezcan, incluso, después de un uso prolongado. Si no se aplicará un torque o apriete correcto a los tornillos de los motores o a los pernos de unión de las alas de un avión, estos se aflojarían y terminarían por romperse en pleno vuelo.

#### 4. DIGITAL CABLE TENSIO METER.



**Figura N° 12.** Digital Cable Tensiometer  
**Fuente:** Investigación bibliográfica

Un medidor de tensión es un dispositivo utilizado para medir la tensión en los alambres, cables, textiles, cintas y mucho más. Medidores comúnmente utilizan un sistema de 3 rodillos donde el material se desplaza a través de los rodillos que causan la desviación en el rodillo central que está conectado a un indicador o carga de la célula analógica en modelos digitales. Los tensiómetros están disponibles como dispositivo de mano o como un equipo para instalación fija.

El cable Barfield CT12A digital tensiómetro fue diseñado para satisfacer de la industria la cual consta con los requisitos para las pruebas y la medición de la tensión de los cables de aeronaves.

El CT12A mide la tensión existente en los cables, en diámetros de 1/16" a 1/4" y el CT12A muestra la duración de la batería.

El instrumento Barfield permite a los usuarios realizar una operación completa de pruebas con una mano y sin el uso de tablas de conversión. Las medidas se toman una vez que el cable adecuado se selecciona el tamaño y cuando la herramienta se sujeta sobre el cable. La pantalla del instrumento después muestra la medición resultante.

## 5. BONDING METER.



**Figura N° 13.**Bonding Meter  
**Fuente:** Investigación bibliográfica

El T477W Bonding Meter Modelo es una resistencia AC autónomo metros diseñado específicamente para pruebas de muy baja resistencia eléctrica ideal para las pruebas de la vinculación del sistema de aeronave. La unidad está contenida en un estuche de transporte completo con la empuñadura de pistola C22161 sonda conjunto, cargador de batería, y el manual del operador. La potencia se obtiene a partir de un paquete de batería recargable.

La energía se conserva por un segundo temporizador 52 que automáticamente se apaga la pantalla. Operación y visualización son iniciadas presionando el botón TEST. Iluminación de la pantalla integrada proporciona para su uso por la noche o con luz ambiental insuficiente.

I T477W Bonding Meter modelo está diseñado para precisión de medir la resistencia, a menos de 2,0 ohmios, como lo requiere la eléctrica bonos. La unidad está aprobada para su uso en entornos peligrosos por ejemplo alrededor de la aeronave, instalaciones de combustible, pilas de combustible, y el gas.

## **2.13. SISTEMAS DE CONTROL.**

Según Pedro Zapata, Los sistemas contables del movimiento que se producen en las bodegas; se registran en tarjetas de control abiertos por cada grupo de ítems o artículos similares. El movimiento de cada ítem debe ser valorado al costo: alternativamente puede ser determinado de acuerdo con el costo inicial, promedio, final, o el precio de compra.

### **2.13.1 MÉTODOS DEL SISTEMA DE CONTROL.**

Según Pedro Zapata, indica. Los métodos de valuación más utilizados son: método FIFO o PEPS, METODO LIFO o UEPS, método Promedio Ponderado y método de Valor de última compra (o actual).

**Método FIFO:** Siglas que significan lo primero en entrar, lo primero en salir.

De acuerdo con la filosofía del método, el precio de valoración de los despachos se determina en este orden:

- Inventario Inicial.
- Inventario de las compras que en su orden, han sido registradas.

**Método LIFO:** Siglas que significan lo último en entrar lo primero en salir. Por lo anterior, los procesos de los inventarios adquiridos recientemente serán los primeros con los que se valoren las mercancías vendidas.

**Método Promedio ponderado:** Forma de valoración utilizando por la relativa facilidad de cálculo y por considerar que se ajusta adecuadamente a la tendencia alcista del mercado y al principio de conservatismo.

**Método Valor de la última compra (o actual):** Mediante ajustes contables, permite valuar, al costo actual de mercado, todas las existencias, sin modificar los resultados económicos: es decir, la valoración permitirá dejar el saldo final con precio recientes.

Los métodos de valoración son evidenciados mediante tarjetas de control de existencias (Kardex), permitiendo mantener un control individualizado y actualizado de todos los ítems que conforman la cuenta mercaderías.

### CAPITULO III

#### DESARROLLO DE LO PRÁCTICO

##### 3.1 Análisis de la situación actual de la bodega de equipos y herramientas CEMA “DIAF”.

A través de la observación enfocada en la bodega de equipos del Centro de Mantenimiento DIAF, se pudo observar que los equipos no se encuentran ordenados; por lo que el personal encargado del pañol desconoce la fecha de calibración porque no existe una inspección adecuada del material. Por la razón de que no está correctamente organizada y los equipos necesitan un lugar para ser ubicada ordenadamente con sus respectivas identificaciones y con su debido inventario.

##### 3.1.1 Descripción de la bodega.

El Centro de Mantenimiento Aeronáutico DIAF, tiene una bodega de equipos y herramientas en donde solo el personal encargado del pañol y de mantenimiento está autorizado a ingresar al taller.

La bodega se encuentra en el hangar del mismo centro de mantenimiento está ubicada específicamente a lado de la bodega principal y tiene una infraestructura física de hierro y hormigón cubierta la cual es una bodega de tipo cerrada y adecuada para poder almacenar todas sus herramientas especialmente sus equipos de calibración, cumpliendo con los estándares de calidad y las características para almacenar, aquellos materiales de forma segura y confiable para su utilización.



**Figura N°14.** Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF

**Fuente:** Investigación de Campo.

### 3.1.2 Mobiliario

El mobiliario de almacenaje de los equipos calibrables aeronáuticos que dispone actualmente la bodega de equipos y herramientas del centro de mantenimiento DIAF, se lo determina mediante estanterías construidas específicamente para resistir el peso de los equipos al momento de ser ubicados la cual los describimos a continuación:

En la bodega de Equipos y herramientas en el área de equipos calibrables tenemos:

Cuatro estanterías de metal grande con soportes de madera para almacenar los equipos de calibración, la cual mide 2.10 m de alto por 2.30m de largo con 4 dimensiones 3 de ellas de 50cm y la última dimensión de la parte de abajo con 60 cm aproximadamente, en la que se puede observar que no se almacena correctamente por la razón de que en la estantería no entran todos los equipos de calibración y no existe una ubicación específica de cada equipo.



**Figura N°15.** Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF

**Fuente:** Investigación de Campo.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

Una estantería de madera grande con soportes para almacenar los equipos de calibración, la cual mide 2.10 m de alto por 2.30m de largo con 4 dimensiones 3 de ellas de 50cm y la última dimensión de la parte de abajo con 60 cm aproximadamente, en la que se puede observar se almacena parte de todos los equipos de calibración por la razón de que en la estantería no entran todos los equipos



**Figura N°16.** Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF

**Fuente:** Investigación de Campo.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

Una estantería de metal grande con soportes para almacenar los equipos de calibración, la cual mide 2 m de alto por 2.10m de largo con 2 dimensiones 1 de ellas de 80 cm y la última dimensión de la parte de abajo con 90 cm aproximadamente, en la que se puede observar que no se encuentra almacenado correctamente por la razón de que en la estantería no entran todos los equipos de calibración y no existe una ubicación específica de cada equipo.



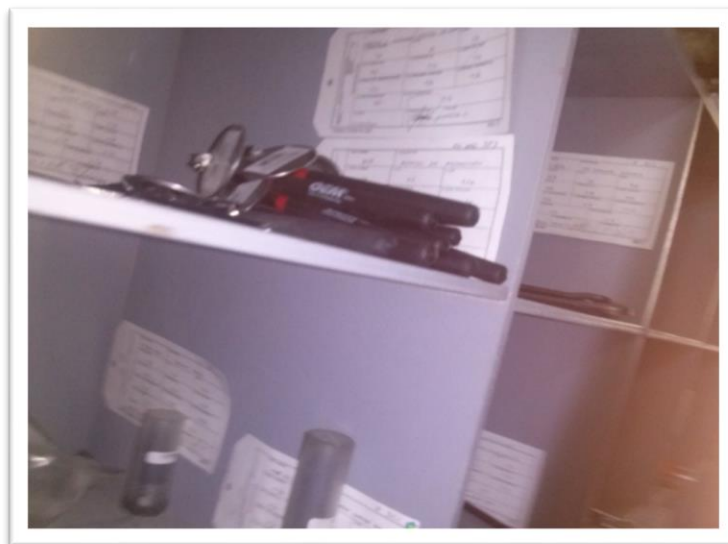


**Figura N°17.** Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF

**Fuente:** Investigación de Campo.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

Una estantería de madera grande con soportes para almacenar los equipos de calibración, la cual mide 2.20 m de alto por 2.10m de largo con 4 dimensiones 3 de ellas de 50 cm y la última dimensión de la parte de abajo con 70 cm aproximadamente, en la que se puede observar que no se encuentra almacenado correctamente por la razón de que en la estantería no entran todos los equipos de calibración y no existe una ubicación específica de cada equipo.



**Figura N°18.** Bodega de equipos y herramientas CEMA DIAF

**Fuente:** Investigación de Campo.

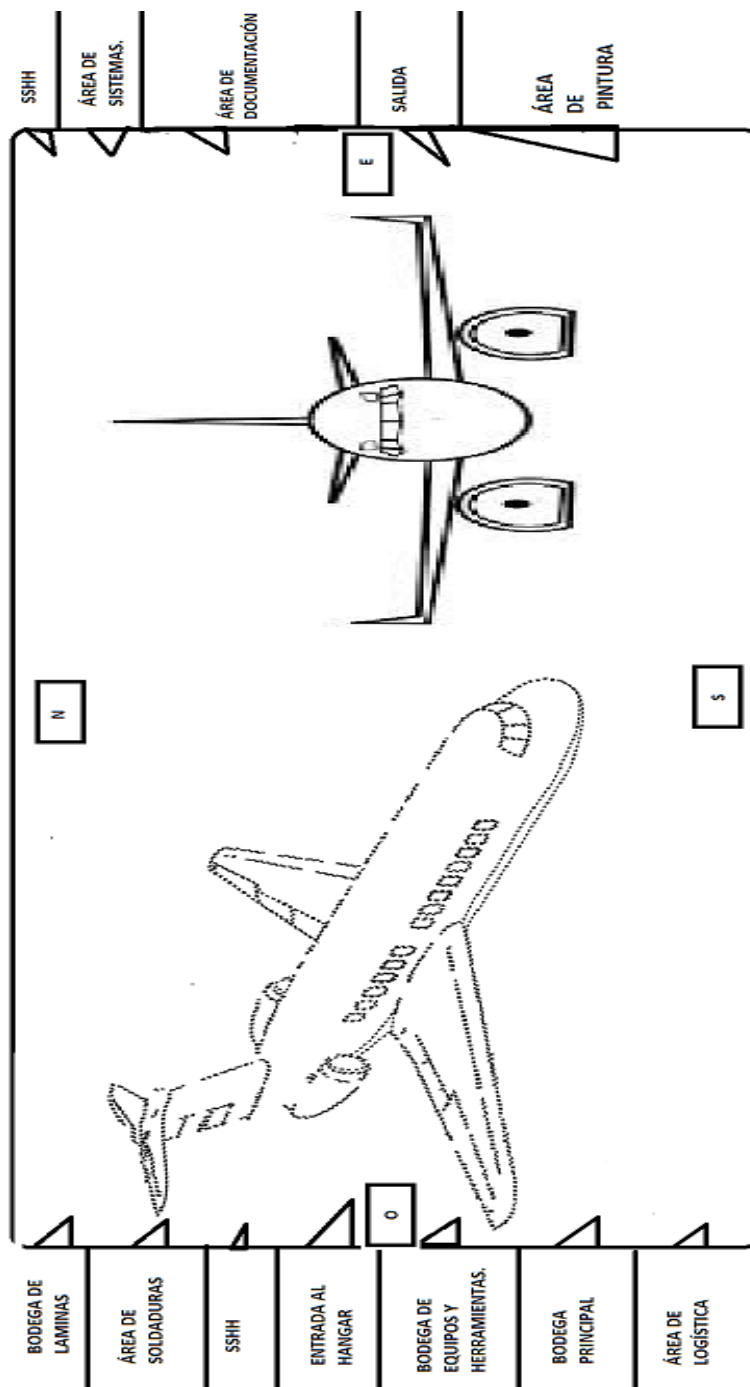
**Elaborado por:** Eduardo Noroña

### **3.2 DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO FISICO.**

La distribución del espacio físico bien sea interna como externa es una de las formas primordiales para poder tener un buen sistema de almacenaje, por tal razón de que la bodega de equipos y herramientas específicamente los equipos de calibración se diseñó una distribución interna, se reestructuro ubicando una estantería de tal forma que todos los equipos calibrables se ubiquen de una forma ordenada y cuente con su respectiva señalización adecuada y su correcta ubicación de tal manera que nos permita optimizar recursos y mejorar el almacenamiento de los equipos .

La dimensión del área de la bodega son suficientes para poder implementar una estantería y distribuir eficientemente los equipos, mismo que se registró un control de inventarios de acuerdo a la ubicación que fue expuesta los materiales y esto permitió a todos los técnicos y encargados de la bodega laborar con rapidez y poder tener una accesibilidad a sus requerimientos de los equipos que los técnicos los solicitan evitando retrasos en las operaciones y utilización de los mismos en el mantenimiento de los aviones y evitando faltantes en el inventario.

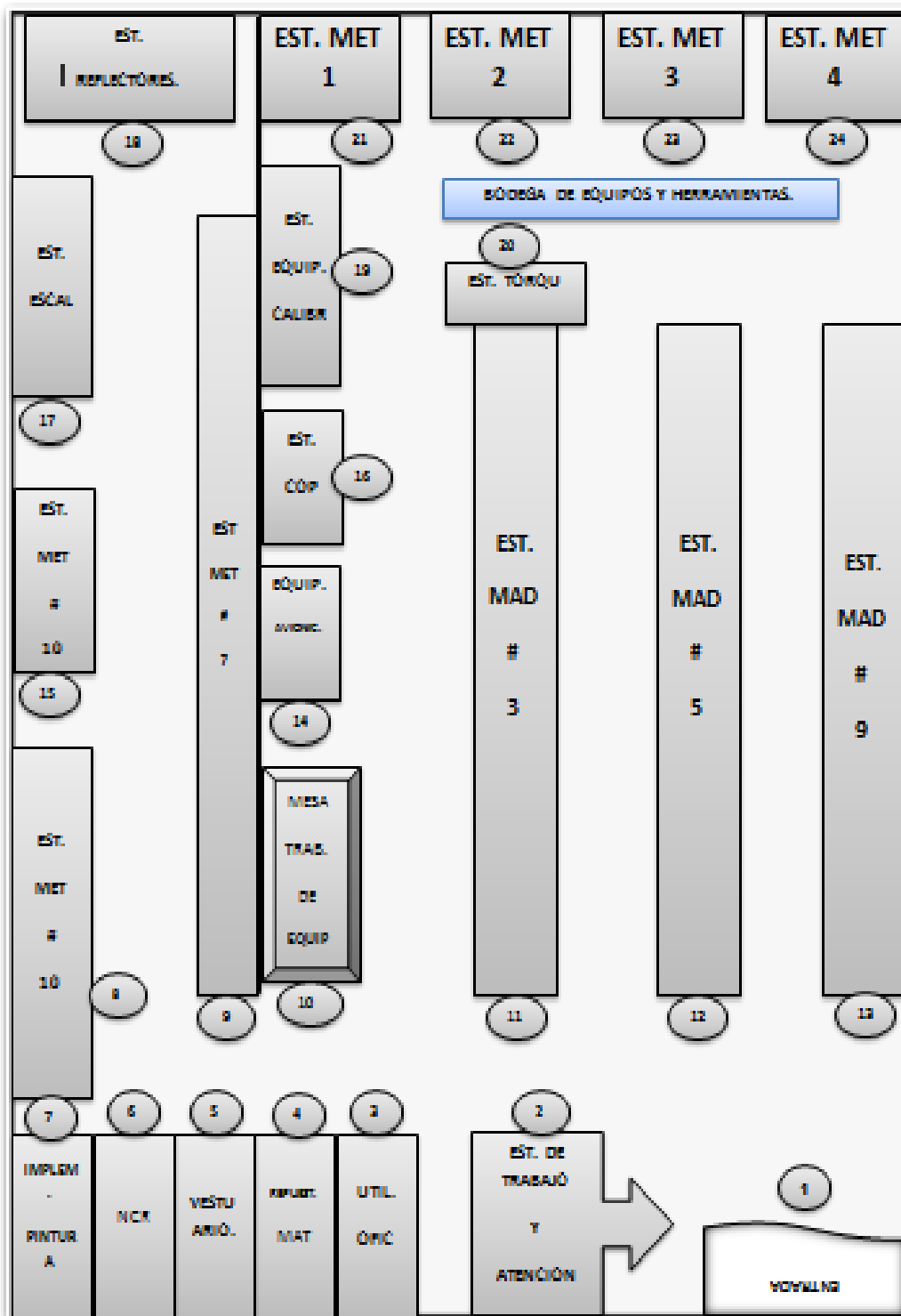
1. A continuación se indica la distribución externa e interna de la bodega de equipos y herramientas del Centro de Mantenimiento Aeronáutico DIAF, tomando en consideración las dimensiones del área física y las estanterías y su respectiva restructuración.



**Figura N°19.** Área física externa del Centro de Mantenimiento Aeronáutico CEMA DIAF.

**Fuente:** Investigación de Campo.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña



**Figura N°20.** Área física interna de la bodega de equipos y herramientas del CEMA DIAF.

**Fuente:** Investigación de Campo.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

### **3.2.1 IDENTIFICACION DE LOS ESTANTES DE LA BODEGA DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.**

1. Ingreso del material automatizado.
2. Estante de trabajo y atención al cliente.
3. Estante de útiles de oficina.
4. Estante de repuestos de materiales fungibles.
5. Vestuario.
6. Estante de equipos que no requieren calibración.
7. Armario de implementos de pintura.
8. Estante metálico n° 10 extensiones eléctricas.
9. Estante metálico n° 7 material accesorios.
10. Mesa de trabajo.
11. Estante de madera n° 3 material herramientas.
12. Estante de madera n° 5 materia de equipos.
13. Estante de madera n° 9 material de ferretería.
14. Estante metálico de aviónica sensitive equipment.
15. Estante metálico n°10 camas bajas.
16. Estante metálico de copas y adaptadores
17. Estante de escaleras.
18. Estante de reflectores.
19. Estante metálico de equipos de calibración.
20. Estante de madera de taquímetros.
21. Estante metálico n° 1 material de aviación.
22. Estante metálico n° 2 herramientas construidas localmente.
23. Estante metálico n°3 material de herramientas.
24. Estante metálico n°4 material de herramientas.



### 3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PUERTA PRINCIPAL.

- Puerta principal de entrada a la bodega de equipos y herramientas.



- Entrega de material.



- Extintor.



- Salida de emergencia.



- Señalización de no fumar



- Señalética de salida,



- Etiqueta de riesgo y manipulación de mercancías.





### **3.3. ANÁLISIS DE LA RECOLECCIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.3.1 ANÁLISIS DE LA OBSERVACIÓN**

Una vez realizada la observación analizamos las preguntas que afectan la falta del sistema de almacenaje y la identificación de cada equipo para la atención al cliente causando falta de organización y clasificación de material en la bodega de herramientas.

Al observar la bodega nos percatamos que el espacio físico disponible es suficientemente amplio para almacenar de acuerdo a las características que se especifiquen, en donde la parte trasera de la bodega eta adecuada únicamente para un estante de Equipos de Calibración.

Además logramos estimar que la atención brindada a los técnicos al momento de requerir el equipo no es satisfactoria ya que no se utiliza un ordenamiento adecuado por la falta de organización de los equipos las operaciones de mantenimiento se detiene y esto representa perdida de horas hombre.

#### **3.3.2. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA.**

La información establecida de la encuesta se constituyó una herramienta esencial para la investigación, tratando de tener una idea clara de cómo poder manejar el sistema de almacenaje de los equipos, con el objetivo de reducir las diferentes situaciones que afectan en el área operativa al momento de otorgar un equipo.

### **3.4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAJE UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ESTANTERÍAS, PARA LA CUSTODIA DE LOS EQUIPOS DE CALIBRACIÓN.**

Mediante la organización de los equipos una vez identificados la falta de señalización, del área de almacenamiento con su respectiva codificación alfa numérica mediante la fecha de calibración de los equipos ha sido indispensable el aprovechamiento del espacio físico para lo cual los equipo se les han salvaguardado en unas cajas para que puedan tener una mayor protección a cualquier índole, ubicándolas

en sus estantes la cual para poder identificar la ubicación se los ubico y se lo reestructuro la bodega mediante el sistema del almacenamiento convencional el cual permite el acceso directo y unitario de cada equipo implementado, por medio de la técnica de estantería para sostener los ítems por almacenar en cada uno de los espacios del estante.

Pues se realizó un levantamiento de inventarios de los equipos para poder tener en cuenta la cantidad de equipos a ser almacenados.

- La selección del lugar adecuado de la bodega para que pueda ocupar el estante con los equipos de calibración, fue identificado mediante la señalización e instalación de señaléticas que nos permite identificar el equipo que va ser solicitado y poder acudir rápidamente con su entrega, posteriormente a través de fotografías se podrá visualizar su implementación.
- Identificación alfa-numérica para los equipos de calibración de la bodega de herramientas, se procedió a realizar la señalización mediante su número de parte para la ubicación de estos y según la fecha de calibración de cada equipo que es enviado para su respectivo análisis en el extranjero.
- Identificación de la bodega de equipos y herramientas especialmente el lugar de los equipos de calibración, por áreas de almacenaje se realizó mediante la señalización y nombres o números de parte del equipo que se deben almacenar esto se podrá ver en las fotografías adjuntas a continuación.

**Tabla N°1** Dimensiones de la estantería.

• DIMENSIONES DE LA ESTANTERIA.		
CAN	CARACTERISTICAS	DISEÑO
T		
1	ESTANTERIA	1.80m DE ALTO X 2.20 DE ANCHO
10	CAJAS DE MADERA	10 CM DE ALTO X 20 CM DE ANCHO
12	CAJAS DE MADERA	10 CM DE ALTO X 25 CM DE ANCHO
13	CAJAS DE MADERA	12 CM DE ALTO X 30 CM DE ANCHO
3	CAJAS DE MADERA	15 CM DE ALTO X 40 CM DE ANCHO
<b>TOTAL:</b>		
<b>1 ESTANTERIA DE MADERA GRANDE</b>		
<b>38 CAJAS DE MADERA.</b>		

**Elaborado por:** Eduardo Noroña



**Figura N°22:** Estante y cajas de madera implementada.

**Fuente:** Investigación de Campo.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

**Identificación del estante.****Figura N°23:** Identificación del estante.**Fuente:** Investigación de Campo.**Elaborado por:** Eduardo Noroña

### 3.4.1 Identificación de los equipos de calibración.

Se realizó la organización de los equipos de calibración en la estantería correspondiente, además se identificó la señalización a través de la codificación alfa numérica para su ubicación correspondiente de acuerdo a la implementación del nuevo sistema de almacenaje por estanterías y también se lo almaceno a los equipos en cajas para su protección del mismo.

Posterior se realizó el levantamiento del inventario físico de los quipos de calibración para ordenar de acuerdo a la ubicación

En la figura que se muestra a continuación se puede observar la señalización ubicada en los equipos para especificar el lugar exacto de cada material. La cual vamos a encontrar la siguiente información.

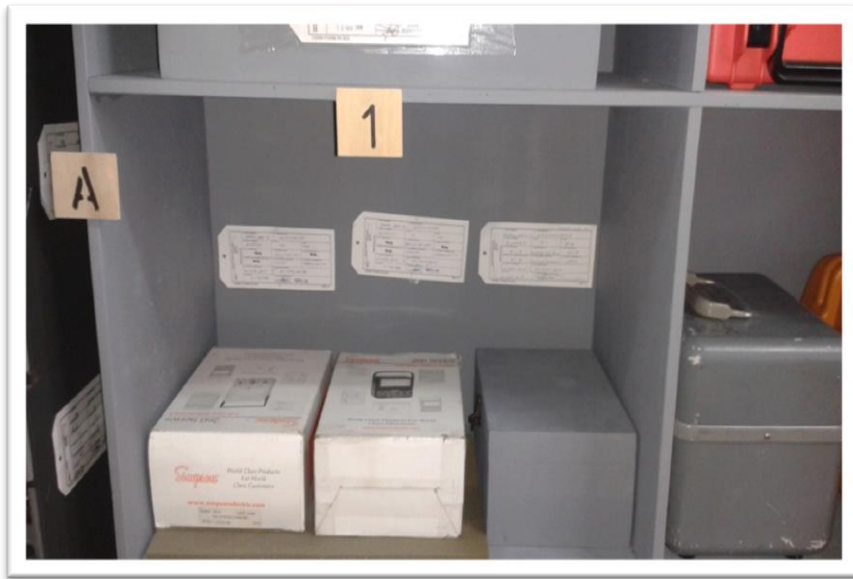
- Nombre de la estantería.
- Código Alfa-Numérico.
- Código o Nombre del estante.
- Para la parte que se va utilizar.
- Cada material tiene un número de parte o un número alternativo en su tarjeta de identificación con la que el usuario podrá identificar.



**Figura N°24.** Bodega de Equipos y Herramientas CEMA DIAF

**Fuente:** Investigación de Campo.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña



**Figura N°25.** Identificación de codificación.

**Fuente:** Empresa CEMA DIAF.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña



**Figura N°26.** Identificación de codificación.

**Fuente:** Empresa CEMA DIAF.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña.



**Figura N°27.** Condiciones de almacenaje de los equipos.

**Fuente:** Bodega de herramientas Empresa CEMA DIAF.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

Con la implementación del nuevo sistema de almacenaje por estanterías combinadas la bodega se encuentra reestructurada, específicamente el estante de los equipos de calibración la cual de esta manera se podrá controlar los inventarios mediante el registro de la codificación en el registro Kardex, para evitar faltantes y o sobrantes, a continuación se muestra las condiciones de almacenaje actual en el área de equipos.



**Figura N°28.** Condiciones de almacenaje de los equipos.

**Fuente:** Bodega de herramientas Empresa CEMA DIAF.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

Con la implementación del nuevo sistema de almacenaje de los equipos en estantería se procedió a identificar cada uno de ellos con las tarjetas blancas de identificación del equipo la cual consta con el número de parte o nombre del equipo, fecha de calibración del mismo y descripción del equipo.



**Figura N°29.** Condiciones de almacenaje de los equipos.

**Fuente:** Bodega de herramientas Empresa CEMA DIAF.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña



Con la implementación del sistema de almacenaje por estanterías combinadas la bodega se encuentra reestructurada, específicamente el estante de los equipos de calibración la cual se encuentran ubicados y salvaguardados en cajas de madera.



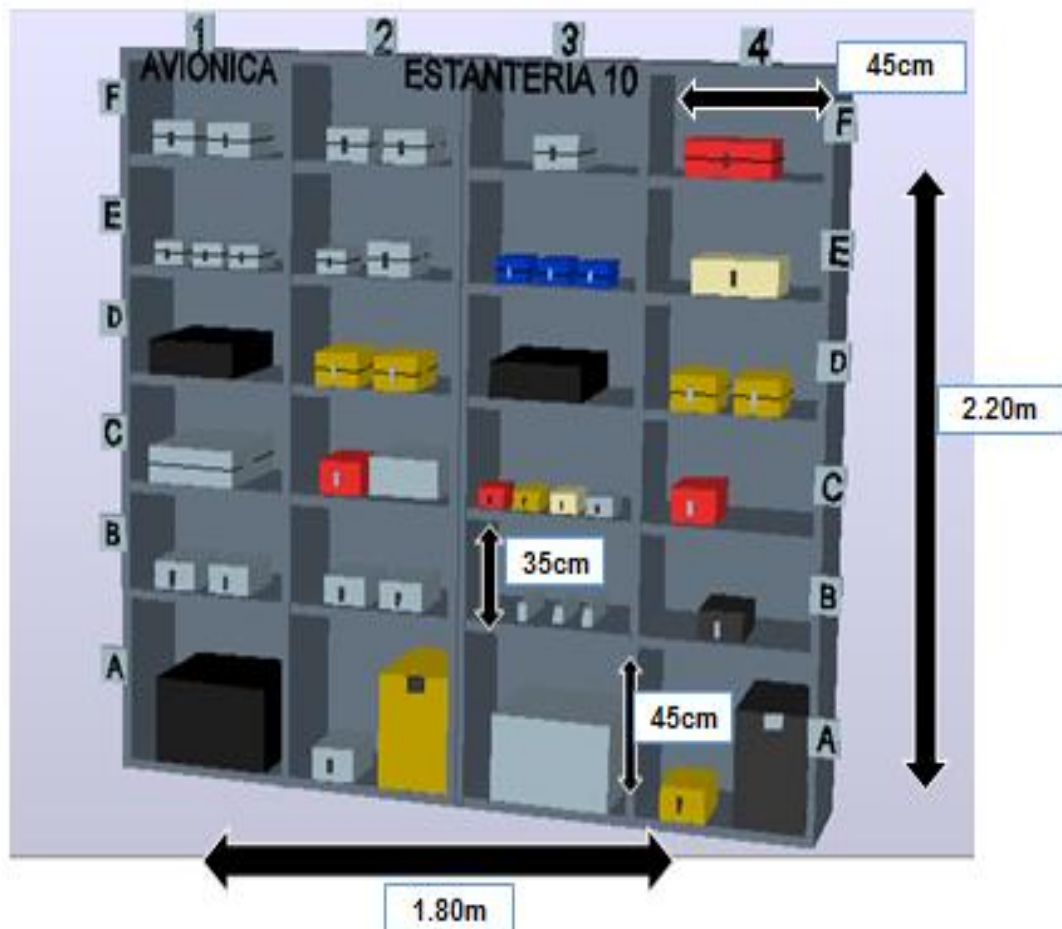
**Figura N°30.** Condiciones de almacenaje de los equipos.

**Fuente:** Bodega de herramientas Empresa CEMA DIAF.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

Por medio de una orden de otorgación interna se realiza el pedido del equipo a la bodega de herramientas donde se almacena los materiales para realizar el abastecimiento correspondiente a los diferentes técnicos para su uso en donde cabe recalcar que el personal de la bodega verifica todos los equipos almacenados y lleva un registro la cual llevara el nombre de la persona que solicito o recibirá el equipo.

- Distribución física del Estante N° 10 de Equipos de Calibración.



**Figura N°31:** Distribución física del Estante N°10 de Equipos de Calibración.

**Fuente:** Investigación de Campo.

**Elaborado por:** Eduardo Noroña

### 3.8.2 Inventario de la bodega de equipos y herramientas.

**Tabla N°2** Inventario de equipos de calibración

INVENTARIO DEL CENTRO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS.				
ORD	DESCRIPTION	MANUFACTURER	MODEL	SERIAL
1	MULTIMETER SIMPSON	SIMPSON	MODEL 260-8	323938
2	MULTIMETER SIMPSON	SIMPSON	MODEL 260-8	323937
3	MEGOMETRO	AMPROBE	AMC-4	920088
4	PORTABLE FUEL VAPOR	THERMO SCIENTIF	72-0026-49	1023037
5	MEGOMETER TEST KIT	3M	701	10811
6	THERMOMETER INFRARED	SPAN-INSTRUM.	MODEL 65	01466720067S
7	LOAD RESISTOR	BIRD ELECTRONIC	MODEL 25-T-MN	'0206
8	CONTROLADOR DE TEMPERATURA	RKC.	CB100	06A12240
9	WRIST STRAP TESTER	3M	TM 746 NST	252421201
10	DIGITAL ALMEN GAGE	MAXUM FEDERAL	DEI-13111D	30091
11	TEST SET	BASEWEST	TS-420	T-000439
12	MULTIMETER SIMPSON	SIMPSON	MODEL 260-8	323936
13	DIGITAL AC/DC	IDEAL-SPERRY	61-741	5019886
14	THRULINE WATT METER	SPAN-INSTRUM.	MODEL 43	289526
15	RADIO ALTIMETER RAMP TEST SET	AVOCET	980N-1	97
16	PITOT STATIC TEST SET	BARFIELD	101-00164 A0A	974

**CONTINÚA**



17	MAINTENANCE KIT	DWYER	HSK6263-11	090413A
18	DIGITAL CABLE TENSIO METER	BARFIELD	102-03120./CT12A	A00343
19	DIGITAL CABLE TENSIO METER	BARFIELD	102-03120	A00356
20	DYNAMOMETER	ENERPAC	TM5	CL 9955
21	DYNAMOMETER	ENERPAC	TM5	CL 9954
22	DYNAMOMETER	ENERPAC	TM-5	CL 9581
23	PRESSURE GAUGE BOTTON	REED	R-AVNC-30/AVNC-30	N/A
24	PRESSURE GAUGE	WIKA	9006286	C-93320
25	MANOMETRO 0-4000 PSI (2)	MALABAR	71875	31699
26	2.5"X1000PSI		B254LB1000	449919-7
27	GAUGE ULTRA LITE VACUM	PRO-COMP	4384	MP1341112
28	PRESSURE GAUGE	WIKA	9006287	C-93321
29	PRESSURE GAUGE	ASHCROFT	451279SSL04LXC4	E165763
30	PRESSURE GAUGE	ASHCROFT	451279SSL04LXC4	E165768
31	TRANSPONDER TEST SET	IFR	ATC-601-1	6050
32	BONDING METER	AVTRON	T477W	1281
33	ADHESION TESTER	ELCOMETER	1179149 S.S.	JA 5005

CONTINÚA



34	ZAHN VIS CUP No.1	GARDOCO	VI-EZ1C	71320
35	ZAHN VIS CUP No.2	GARDOCO	VI-EZ2C	75745
36	ZAHN VIS CUP No.3	GARDOCO	VI-EZ3C	75781
37	STOPWATCH	GARDCO	TM-AX705/C	414148
38	DIAL INDICATOR 500"	STARRETT	656-341-5J	CEMA 171012
39	VISCOSITY CUP	GARDCO	VI-3304	2785
40	FORCE GAUGE	DILLON	X-C 30443- 0044	F80212-20
41	IMADA MECHANICAL FORCE	IMADA INC.	FB-100.	123032
42	IMADA MECHANICAL FORCE	IMADA	FB-100	281596
43	MICROMETER 2-3" .0001"	MITITUYO	DIAF-002	103-217
44	MICROMETER 1-2" .0001"	MITITUYO	DIAF-001	103-136
45	TIMING GAGE 14	BLUE-POINT	GA3625A	DIAF 087
46	TEST EQUIPMENT FIRE	FARWEST AIRCRAFT	F80229-69	8M213
47	TEST BOX FUEL	BF GOODRICH	PSD60-2R	J476
48	PROTACTOR ASSY-CONTROL	UNKNOWN	F71292-17	4MIT65B80307- 1
49	TORQUE WRENCH	ARMSTRONG TOOLS	64-302	0402607176
50	TORQUE MULTIPLIER	PROTO	6212	34J

### 3.8.3 Inventario de la bodega de equipos y herramientas con su respectiva ubicación.

INVENTARIO DEL CENTRO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS.							
ORD	DESCRIPTION	MANUFACTURER	MODEL	SERIAL	CALIBRATION		UBICACIÓN
					LAST	NEXT	
1	MULTIMETER SIMPSON	SIMPSON	MODEL 260-8	323938	05-feb-15	05-feb-16	EST.MAD10A1
2	MULTIMETER SIMPSON	SIMPSON	MODEL 260-8	323937	05-feb-15	05-feb-16	EST.MAD10A1
3	MEGOMETRO	AMPROBE	AMC-4	920088	26-mar-15	26-mar-16	EST.MAD10A1
4	PORTABLE FUEL VAPOR	THERMO SCIENTIF	72-0026-49	1023037	29-sep-14	29-sep-15	EST.MAD10B1
5	MEGOMETER TEST KIT	3M	701	10811	26-mar-15	26-mar-16	EST.MAD10C1
6	THERMOMETER INFRARED	SPAN-INSTRUM.	MODEL 65	014667200679	01-jul-14	01-jul-15	EST.MAD10C1
7	LOAD RESISTOR	BIRD ELECTRONIC	MODEL 25-T-MN	10206	03-dic-14	03-dic-15	EST.MAD10C1
8	CONTROLADOR DE TEMPETRATURA	RKC.	CB100	06A12240	14-may-14	14-may-15	EST.MAD10D1
9	WRIST STRAP TESTER	3M	TM 746 NST	252421201	CALIB. EXT.	CALIB. EXT.	EST.MAD10D1
10	DIGITAL ALMEN GAGE	MAXUM FEDERAL	DEI-13111D	30091	24-sep-14	24-sep-15	EST.MAD10D1
11	TEST SET	BASEWEST	TS-420	T-000439	23-dic-14	23-dic-15	EST.MAD10E1
12	MULTIMETER SIMPSON	SIMPSON	MODEL 260-8	323936	05-feb-15	05-feb-16	EST.MAD10E1
13	DIGITAL AC/DC	IDEAL-SPERRY	61-741	5019886	25-jul-14	25-jul-15	EST.MAD10F1
14	THRULINE WATT METER	SPAN-INSTRUM.	MODEL 43	289526	26-nov-14	26-nov-15	EST.MAD10F1
15	RADIO ALTIMETER RAMP TEST SET	AVOCET	980N-1	97	N/A	N/A	EST.MAD10A2
16	PITOT STATIC TEST SET	BARFIELD	101-00164 AQA	974	21-abr-15	21-abr-16	EST.MAD10A2

CONTINUÁ 

17	MAINTENANCE KIT	DWYER	HSK6263-11	090413A	08-ene-15	08-ene-16	EST.MAD10B2
18	DIGITAL CABLE TENSIONETER	BARFIELD	102-03120/CT12A	A00343	16-feb-15	16-feb-16	EST.MAD10B2
19	DIGITAL CABLE TENSIONETER	BARFIELD	102-03120	A00356	07-oct-14	07-oct-15	EST.MAD10B2
20	DYNAMOMETER	ENERPAC	TM5	CL 9955	30-mar-15	30-mar-16	EST.MAD10C2
21	DYNAMOMETER	ENERPAC	TM5	CL 9954	14-nov-14	14-nov-15	EST.MAD10C2
22	DYNAMOMETER	ENERPAC	TM-5	CL 9981	30-mar-15	30-mar-16	EST.MAD10C2
23	PRESSURE GAUGE BOTTON	REED	R-AVNC-30/AVNC-30	N/A	27-oct-14	27-oct-15	EST.MAD10D2
24	PRESSURE GAUGE	WIKA	9006286	C-93320	21-may-14	21-may-15	
25	MANOMETRO 0-4000 PSI (2)	MALABAR	71875	31699	10-feb-15	10-feb-16	EST.MAD10D2
26	2.5"X1000 PSI		5254LB1000	449919-7	10-feb-15	10-feb-16	EST.MAD10E2
27	GAUGE ULTRA LITE VACUM	PRO-COMP	4384	MP1341112	29-jul-14	26-jul-15	EST.MAD10E2
28	PRESSURE GAUGE	WIKA	9006287	C-93321	21-may-14	21-may-15	EST.MAD10E2
29	PRESSURE GAUGE	ASHCROFT	451279S.SL04LXC4	E165763	20-may-14	20-may-15	EST.MAD10F2
30	PRESSURE GAUGE	ASHCROFT	451279S.SL04LXC4	E165768	14-may-14	14-may-15	EST.MAD10F2
31	TRANSPONDER TEST SET	IFR	ATC-601-1	6050	09-mar-15	09-mar-16	EST.MAD10A3
32	BONDING METER	AVTRON	T477W	1281	01-ago-14	01-ago-15	EST.MAD10A3
33	ADHESION TESTER	ELCOMETER	1179149 S.S.	JA 5005	16-sep-14	16-sep-15	EST.MAD10B3

CONTINÚA



34	ZAHN VIS CUP No.1	GARDOCO	VI-EZ1C	71320	25- nov- 14	25- nov- 15	EST.MAD10C3
35	ZAHN VIS CUP No.2	GARDOCO	VI-EZ2C	75745	25- nov-14	25- nov-15	EST.MAD10C3
36	ZAHN VIS CUP No.3	GARDOCO	VI-EZ3C	75781	25- nov-14	25- nov-15	EST.MAD10C3
37	STOPWATCH	GARDCO	TM- AX705/C	414148	24-jul- 14	24-jul- 15	EST.MAD10D3
38	DIAL INDICATOR 500'	STARRETT	656-341- 5J	CEMA 171012	05- ene-15	05- ene-16	EST.MAD10D3
39	VISCOSITY CUP	GARDCO	VI-3304	2785	24- mar- 15	24- mar- 16	EST.MAD10D3
40	FORCE GAUGE	DILLON	X-C 30443- 0044	F80212-20	25- nov-14	25- nov-15	EST.MAD10D3
41	IMADA MECHANICAL FORCE	IMADA INC.	FB-100.	123032	24- sep-14	24- sep-15	EST.MAD10D3
42	IMADA MECHANICAL FORCE	IMADA	FB-100	281596	27- ene-15	27- ene-16	EST.MAD10D3
43	MICROMETER 2-3" .0001"	MITTUYO	DIAF-002	103-217	24- sep-14	24- sep-15	EST.MAD10E3
44	MICROMETER 1-2" .0001"	MITTUYO	DIAF-001	103-136	24- sep-14	24- sep-15	EST.MAD10E3
45	TIMING GAGE 14	BLUE- POINT	GA3625A	DIAF 087	27- ene-15	27- ene-16	EST.MAD10E3
46	TEST EQUIPMENT FIRE	FARWEST AIRCRAFT	F80229- 69	8M213	02- feb-15	02- feb-16	EST.MAD10F3
47	TEST BOX FUEL	BF GOODRICH	PSD60- 2R	J476	31- mar- 15	31- mar- 16	EST.MAD10A4
48	PROTACTOR ASSY- CONTROL	UNKNOWN	F71232- 17	4MIT65880307- 1	25- sep-14	25- sep-15	EST.MAD10C4
49	TORQUE WRENCH	ARMSTRONG TOOLS	64-302	0402607176	21-oct- 14	21-oct- 15	EST.MAD10C4
50	TORQUE MULTIPLIER	PROTO	6212	34J	20-oct- 14	20-oct- 15	EST.MAD10F4



**Cuadro N°1. Pasos secuenciales del control de inventarios:****RECEPCION DEL EQUIPO.**

El bodeguero se encargara de planificar la recepción de los equipos considerando tiempo espacio y receptor los certificados de calibración de cada equipo que posteriormente ingresen a la bodega de manera ordenada y en las fechas establecidas de ingreso.

**VERIFICACION DE CONDICIONES DEL EQUIPO:**

La bodega debe ser manipulada únicamente por el personal de la bodega de herramientas para que inmediatamente ingrese los equipos y demás mercadería y se pueda verificar la cantidad y condiciones como son (nuevo, servible, overhaul, Exchange) según la orden de pedido, en caso de que exista algún daño durante la utilización se deberá realizar un informe al encargado del departamento de logística para proceder con el cambio o devolución.

**CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS.**

La clasificación de herramientas y equipos se lo realizara de acuerdo a los nuevos sistemas de almacenaje implementado por estantería; el bodeguero deberá clasificar e identificar los equipos según su fecha de calibración para tener en cuenta la ubicación del material que tiene que ser enviado a calibración en el extranjero, y en donde debe ser de forma fija ya que se considera el número de parte y las características del material.

**CONTROL EN EL SISTEMA KARDEX:**

Inmediatamente se realice la clasificación de los materiales para que se deba ingresar de forma computarizada al sistema de Kardex y actualizar el control de inventarios, con el objetivo de evitar faltantes o perdidas.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACION.**

#### **4.1 Conclusiones:**

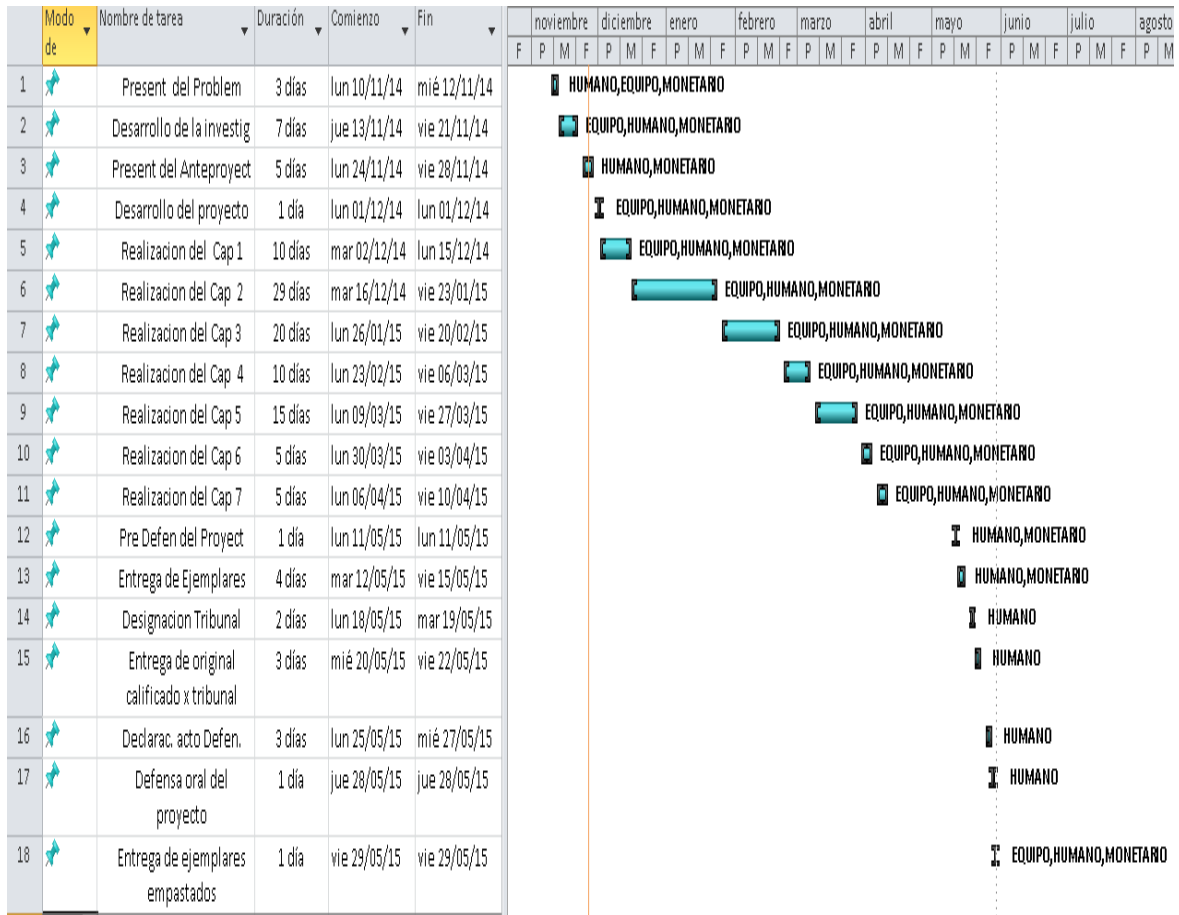
- Con la información recopilada en la bodega de herramientas, se detectó que el almacenamiento de los equipos de calibración se encontraban desordenados sin tener una codificación y señalización de los equipos en las estanterías, procediendo a identificarlos por medio del inventario sus diferentes ubicaciones de los quipos.
- En el análisis del espacio físico, se pudo observar que las estanterías no tienen una buena distribución para el almacenaje de los equipos.
- Con la implementación del sistema de almacenaje por estantería será de mayor facilidad su acceso al equipo de calibración e identificación, donde los equipos estarán bien distribuidos para la utilización de los técnicos.

#### **4.2 Recomendaciones:**

- El inventario de los equipos de calibración debe mantenerse actualizado para poder tener la información exacta de la ubicación de los ítems solicitados.
- Los equipos deberán ser almacenados en las estanterías correspondientes para evitar una desorganización y con la identificación correspondiente.
- Actualmente se maneja dentro de la bodega de herramientas, el método de sistema de almacenaje por estantería, pues los equipos tienen una salvaguarda correcta.
- El personal encargado de la bodega de herramientas deberá dar una capacitación al personal auxiliar nuevo que vaya ha ingresar a la bodega a brindar sus servicios.

- Adicionalmente se puede recomendar que la bodega tenga la señalización de circulación de personas en cada pasillo para que puedan transitarlo.
- Los personales técnicos de mantenimiento deberán regirse a las normas de seguridad establecidas en la bodega para tener un correcto orden.

## CRONOGRAMA



## GLOSARIO DE TERMINOS.

### A

**Administración:** La administración es el acto de administrar, gestionar o dirigir empresas, negocios u organizaciones, personas y recursos, con el fin de alcanzar los objetivos definidos.

**Aeronáutico:** Aviación, aeronáutica, aviatorio.

**Almacenaje:** El almacenaje o almacenamiento es una parte de la Logística que incluye las actividades relacionadas con el almacén; en concreto, guardar y custodiar existencias que no están en proceso de fabricación, ni de transporte..

**Artículo:** Equivale a referencia es la menor unidad física depositada en un almacén.

### B

**Bodega:** Bodega o almacén, espacio destinado al almacenamiento de distintos bienes, se encuentran generalmente en industrias, puertos y aeropuertos.

### C

**Control:** El control consiste en verificar si todo ocurre de conformidad con el proceso adoptado, con las instrucciones emitidas y con los principios establecidos, tiene como finalidad señalar las debilidades y errores a fin de rectificarlos e impedir que se produzcan nuevamente.

**Calidad:** Significa aportar valor al cliente, esto es ofrecer unas condiciones de uso del producto o servicio superiores a las que el cliente espera recibir y a un precio accesible, también se refiere a minimizar las pérdidas que un producto puede causar a la sociedad humana mostrando cierto interés por parte de la empresa a mantener la satisfacción.

**D**

**Distribución:** Es la acción y efecto de distribuir (dividir algo entre varias personas, dar a algo el destino conveniente, entregar una mercancía), es muy habitual en el comercio para nombrar el reparto del producto.

**F**

**FIFO:** del inglés, first in, first out, es decir primero en entrar, primero en salir

**G**

**Gestión de Stock:** La gestión de la existencia define lo que debe estar almacenado y lo valora

**H**

**Hangar:** es un lugar utilizado para guardar aeronaves o mantenimiento en donde, generalmente de grandes dimensiones y situado en los aeródromos.

**Herramientas:** Es un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere de una aplicación correcta de energía.

**I**

**Inventario:** operación que permite conocer exactamente el número de artículos que hay en el almacén. Además, esta operación puede también determinar los emplazamientos de los artículos.

**L**

**Logística:** concepto amplio aplicado a todas las fases de distribución de los productos, incluyendo todos los eslabones de la cadena de distribución, requeridos para hacer llegar el producto hasta el cliente final. La logística (término de origen militar) se encarga de optimizar fletes, asegurarse que los productos vayan bien transportados, calcular tiempos de espera y de descarga, manejo y control de almacenamiento. El objetivo final de la

logística es disminuir los niveles de inventario y de optimizar el funcionamiento de toda la cadena de distribución.

**LIFO:** que significan lo último en entrar lo primero en salir. Por lo anterior, los procesos de los inventarios adquiridos recientemente serán los primeros con los que se valoren las mercancías vendidas

## **M**

**Mantenimiento:** Trabajos requeridos para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves, los que incluye una o varias de las siguientes tareas; reacondicionamiento, reparación, inspección, remplazo de piezas, modificación o rectificación de defectos.

**Materiales:** Es un elemento que puede transformarse y agruparse en un conjunto.

**Manejo del inventario:** el proceso de asegurar la disponibilidad de los productos a través de actividades de administración de inventario como planeación, posicionamiento de stock, y supervisión de la edad del producto.

**Mercancías:** bienes que pueden ser objeto de regímenes, operaciones y destinos aduaneros.

## **O**

**Optimizar:** Es el proceso de modificar un sistema para mejorar su eficiencia o también el uso de los recursos disponibles.

**Organización:** Es un sistema diseñado para alcanzar satisfactoriamente determinados objetivos o metas, en tanto, estos sistemas pueden, a su vez estar conformados por otros subsistemas relacionados que cumplen funciones específicas.

**P**

**Pick/Pack (Picking):** el proceso de escoger el producto de inventario y empacar en recipientes de embarque.

**S**

**Sistema:** Es un conjunto secuencial de pasos y actividades debidamente planificado, orientado a alcanzar algo. O a su vez es un conjunto de partes en integración para alcanzar un conjunto de objetivos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOPEZ Rodrigo. "OPERACIONES DE ALMACENAJE" edición Thomson Paraninfo- Ecuador 2010

DE LA CUESTA José García."Aviation Terminology" Diccionario 2010

BALLOU Ronald. "LOGISTICA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS" Quinta Edición, Pearson- México.

CHOPRA, MEINDL. "ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS" 2010, Pearson- México.

Iatros Ediciones LTDA."GRAN DICCIONARIO ENCICLOPEDICO VISUAL" Encas 1996.

ZAPATA Pedro" CONTABILIDAD GENERAL" 6ta Edición Editorial Mc Graw Hill.

SALAZAR, R. (s.f.). Compilación Sistemas de Almacenaje.

SALAZAR, R. (s.). Compilación Adquisiciones y Stock.

GARCÍA Cantú Alfonso. "ALMACENES PLANEACIÓN, ORGANIZACIÓN Y CONTROL" Editorial Trillas.

ERRASTI Ander. "LOGÍSTICA DE ALMACENAJE" Pirámide.

Guerrero Salas Humberto. "INVENTARIOS MANEJO Y CONTROL" Ecoe Ediciones.

VELASCO Sales Jose "DICCIONARIO AERONAUTICO CIVIL Y MILITAR" Editorial Paraninfo.

- <http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>
- [http://www.sagasistemas.com/sistemas\\_almacenaje.htm](http://www.sagasistemas.com/sistemas_almacenaje.htm)
- Almacenaje - Definición de almacenaje, su importancia.  
[.http://www.distribucion-y-logistica.com/almacenaje/definiciones/almacenaje-definicion.html](http://www.distribucion-y-logistica.com/almacenaje/definiciones/almacenaje-definicion.html)
- Sistema de Almacenamiento Convencional - Ingeniería Industrial  
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/sistema-de-almacenamiento-convencional/>
- Almacenamiento (Logística): Principios de Almacenaje  
<http://almacenamientolog.blogspot.com/p/principios-de-almacenaje.html>
- Sistema de Almacenamiento Convencional - Ingeniería Industrial  
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/sistema-de-almacenamiento-convencional/h=3AQHmJIm9>
- Principios básicos del almacenamiento | Logística de almacenes  
<http://logisticareference.blogspot.com/2013/01/principios-basicos-del-almacenamiento.html&h=6AQFsrJ8e>
- Alejandra franco p: Sistema de codificación y ubicación en las mercancías  
<http://alejandrafrancop.blogspot.com/2013/02/sistema-de-codificacion-y-ubicacion-en.html&h=UAQF0A6HP>
- Bodega - Wikipedia, la enciclopedia libre  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Bodega&h=VAQEchZrp>
- Software de Almacén: Métodos y Técnicas de almacenamiento  
<http://softwaredealmacen.blogspot.com/2012/09/metodos-y-tecnicas-de-almacenamiento.html&h=iAQGOna0P>
- Logística Pymes 21: LAS 7 TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO Y ACTIVIDADES  
<http://logisticapymes21.blogspot.com/2013/08/las-7-tecnicas-de-almacenamiento-y.html&h=9AQFWHzTE>
- Mantenimiento para Equipos de Aviación

[www.cosmos.com.mx%2Fempresa%2F3g7h%2Fmantenimiento-para-equipos-de-aviacion&h=ZAQG4tFt9](http://www.cosmos.com.mx%2Fempresa%2F3g7h%2Fmantenimiento-para-equipos-de-aviacion&h=ZAQG4tFt9)

- AVIANCA

[Swww.aviancaservices.com%2Finicio%2FPreguntasFrecuentes%2FServicio%2Fes%2F&h=UAQF0A6HP](http://www.aviancaservices.com%2Finicio%2FPreguntasFrecuentes%2FServicio%2Fes%2F&h=UAQF0A6HP)

- Wizard One Charger-Analyzer Review -

[TopTenREVIEWShttp%3A%2F%2Fbattery-charger-review.toptenreviews.com](http://TopTenREVIEWShttp%3A%2F%2Fbattery-charger-review.toptenreviews.com)

- [www.avtronaero.com](http://www.avtronaero.com)

[www.avtronaero.com%2Ft477w\\_bull244\\_revf.pdf&h=4AQH8BI9U](http://www.avtronaero.com%2Ft477w_bull244_revf.pdf&h=4AQH8BI9U)

# ANEXOS