



**ESPE**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ESPACIALES**

**CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA  
MENCIÓN AVIONES**

**TEMA: INSPECCIÓN Y PINTURA DE LA AERONAVE  
CESSNA 150-M PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE  
TECNOLOGÍAS-ESPE**

**AUTOR: ENRÍQUEZ QUINTANA RICHARD ANDRÉS**

**DIRECTOR: TLGO. SAMANTHA ZABALA**

**LATACUNGA**

**2019**



## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ESPACIALES

### CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN AVIONES

#### CERTIFICADO

Certifico que el trabajo de titulación, “**INSPECCIÓN Y PINTURA DE LA AERONAVE CESSNA 150-M PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS – ESPE**” fue realizado por el señor **ENRÍQUEZ QUINTANA RICHARD ANDRÉS**, el mismo que ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo que cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito a acreditarlo y autorizar para que lo sustente públicamente.

**Latacunga, 15 de Febrero del 2019**

Atentamente,

---

TLGO. SAMANTHA ZABALA

C.C.:1500636889



## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ESPACIALES

### CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN AVIONES

#### AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **ENRÍQUEZ QUINTANA RICHARD ANDRÉS**, con cedula de identidad N° 1722687462, declaro que este trabajo de titulación “**INSPECCIÓN Y PINTURA DE LA AERONAVE CESSNA 150-M PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS- ESPE**” ha sido desarrollado exitosamente considerando los métodos de investigación existentes, también se han acatado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

**Latacunga, 15 de Febrero del 2019**

---

**ENRÍQUEZ QUINTANA RICHARD ANDRÉS**

CC.: 1722687462



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

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ESPACIALES**

**CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN AVIONES**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **ENRÍQUEZ QUINTANA RICHARD ANDRÉS**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE publicar en la biblioteca virtual de la institución el presente trabajo de titulación “**INSPECCIÓN Y PINTURA DE LA AERONAVE CESSNA 150-M PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS – ESPE**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

**Latacunga, 15 de Febrero del 2019**

---

**ENRÍQUEZ QUINTANA RICHARD ANDRÉS**

CC.: 1722687462

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de grado se lo dedico primero a Dios por darme la fortaleza, sabiduría y por bendecirme siempre a mí y a mi familia que es lo más valioso que tengo en mi vida.

En segundo lugar a mis padres que siempre han estado conmigo sin importar las adversidades de la vida, dándome sus buenos consejos, alentándome y siempre estando a mi lado en mi etapa de formación profesional, por nunca desmayar y por siempre apoyarme, ya que gracias a ellos escogí el buen camino de la vida.

**ENRÍQUEZ QUINTANA RICHARD ANDRÉS**

## **AGRADECIMIENTO**

Para cumplir un anhelo y lograr el éxito hay que reconocer que se necesita de Dios ya que me ha dado la salud y la bendición para poder cumplir uno de mis tantos anhelos en la aviación.

A mis padres quiero decirles humildemente un dios le pague por darme la vida y por estar conmigo todos los días formándome primero como persona y por forjarme como un buen hijo dándome una excelente educación y por demostrarme que con gran esfuerzo y constancia se puede cumplir los anhelos que uno aspira en la vida.

Por último quiero agradecer a mis compañeros y profesores por brindarme su apoyo y por transmitir sus conocimientos para ser un excelente profesional y a mi director de proyecto por apoyarme y ayudarme a cumplir mi anhelo.

**ENRÍQUEZ QUINTANA RICHARD ANDRÉS**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO .....	ii
AUTORIA DE RESPONSABILIDAD .....	iii
AUTORIZACIÓN .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv

### CAPITULO I

#### TEMA

1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Planteamiento del Problema .....	1
1.3 Justificación .....	2
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo General .....	3
1.4.2 Objetivos Específicos.....	3
1.5 Alcance .....	3

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1 Historia de la Aeronave Cessna 150-M con matricula N2919V .....	5
2.3 Especificaciones de la Aeronave Cessna 150-M.....	6
2.4 Componentes de la Aeronave Cessna 150-M.....	7
2.4.1 Fuselaje.....	8

<b>2.4.1.1 Fuselaje Reticulado .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4.1.2 Fuselaje Monocasco .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4.1.3 Fuselaje Semimonocasco .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4.2 Alas .....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.3 Superficies de mando y control.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4.4 Grupo Motopropulsor .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4.5 Tren de Aterrizaje.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 Recubrimiento.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5.1 Clasificación de los Recubrimientos .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5.1.1 Recubrimiento Metálico.....</b>	<b>13</b>
<b>2.5.1.2 Recubrimientos Inorgánicos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.5.1.3 Recubrimiento Orgánicos .....</b>	<b>13</b>
<b>2.6 Pintura .....</b>	<b>13</b>
<b>2.6.1 Propiedades de la Pintura.....</b>	<b>13</b>
<b>2.7 Pintura Aeronáutica.....</b>	<b>14</b>
<b>2.8 Proceso de Pintura Aeronáutico .....</b>	<b>15</b>
<b>2.8.1 Proceso de Inspección.....</b>	<b>15</b>
<b>2.8.2 Proceso de Enmascarado .....</b>	<b>15</b>
<b>2.8.3 Decapado de la Pintura .....</b>	<b>16</b>
<b>2.8.4 Tipos de Decapado .....</b>	<b>16</b>
<b>2.8.4.1 Decapado Químico.....</b>	<b>16</b>
<b>2.8.4.2 Decapado Mecánico.....</b>	<b>17</b>
<b>2.8.4.3 Por Inducción de Calor.....</b>	<b>18</b>
<b>2.8.5 Tratamiento Anticorrosivo .....</b>	<b>18</b>
<b>2.8.5.1 Tratamiento Anticorrosivo de Aluminio (Al).....</b>	<b>18</b>
<b>2.8.5.2 Tratamiento Anticorrosivo de metales Ferrosos .....</b>	<b>19</b>

## CAPITULO III

### DESARROLLO DEL TEMA

<b>3.1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2</b>	<b>Ubicación de la Aeronave .....</b>	<b>21</b>
<b>3.3</b>	<b>Manuales utilizados en el proyecto .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4</b>	<b>Limpieza General .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5</b>	<b>Enmascarado .....</b>	<b>23</b>
<b>3.6</b>	<b>Decapado de la Aeronave .....</b>	<b>24</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Decapado Mecánico .....</b>	<b>24</b>
<b>3.7</b>	<b>Proceso de Pintado de Alas y Estabilizadores.....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.1</b>	<b>Inspección Visual de Alas y Estabilizadores.....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Tratamiento Anticorrosivo Alas y Estabilizadores .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.3</b>	<b>Aplicación del Wash Primer .....</b>	<b>28</b>
<b>3.7.4</b>	<b>Aplicación del Primer .....</b>	<b>29</b>
<b>3.7.5</b>	<b>Acabado de Pintura de las Alas y Estabilizadores .....</b>	<b>30</b>
<b>3.8</b>	<b>Proceso de Pintado del Tren de Aterrizaje .....</b>	<b>31</b>
<b>3.8.1</b>	<b>Inspección Visual del tren de Aterrizaje .....</b>	<b>31</b>
<b>3.8.2</b>	<b>Enmascarado del Tren de Aterrizaje .....</b>	<b>32</b>
<b>3.8.3</b>	<b>Aplicación del Wash Primer .....</b>	<b>32</b>
<b>3.8.4</b>	<b>Aplicación del Primer .....</b>	<b>32</b>
<b>3.8.5</b>	<b>Acabado de pintura del Tren de Aterrizaje .....</b>	<b>33</b>
<b>3.9</b>	<b>Proceso de Pintado del Fuselaje .....</b>	<b>33</b>
<b>3.9.1</b>	<b>Inspección Visual del Fuselaje .....</b>	<b>33</b>
<b>3.9.2</b>	<b>Enmascarado del Fuselaje .....</b>	<b>33</b>
<b>3.9.3</b>	<b>Aplicación del Wash Primer .....</b>	<b>34</b>
<b>3.9.4</b>	<b>Aplicación del Primer .....</b>	<b>34</b>
<b>3.9.5</b>	<b>Acabado de Pintura del Fuselaje.....</b>	<b>35</b>

<b>3.10 Acabado Final .....</b>	<b>36</b>
<b>3.11 Diseño de líneas.....</b>	<b>36</b>
<b>3.11.1 Rótulos exteriores y Matrícula de la Aeronave .....</b>	<b>37</b>
<b>3.11.2 Dimensiones de las marcas de nacionalidad y matricula .....</b>	<b>37</b>
<b>3.11.3 Colocación de las marcas de Nacionalidad y Matrícula de la Aeronave. ....</b>	<b>38</b>
<b>3.12 Diagrama de flujo del Proceso de Pintado .....</b>	<b>43</b>
<b>3.13 Análisis Económico .....</b>	<b>44</b>
<b>3.13.2 Análisis de costos .....</b>	<b>44</b>
<b>3.13.3 Costos Primarios .....</b>	<b>44</b>
<b>3.13.4 Costos secundarios.....</b>	<b>44</b>
<b>3.13.5 Costo total del Proyecto de Grado .....</b>	<b>45</b>

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>4.1 Conclusiones .....</b>	<b>46</b>
<b>4.2 Recomendaciones .....</b>	<b>46</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>47</b>
<b>ÍNDICE DE ONTENIDOS.....</b>	<b>52</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Especificaciones de la Aeronave Cessna 150-M .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 2 Propiedades de la Pintura.....</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 3 Materiales y herramientas para el enmascarado .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 4 Material, equipo y herramientas para el decapado Mecánico</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 5 Costos Primarios .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 6 Costos Secundarios .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 7 Costo total del Proyecto de Grado.....</b>	<b>45</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 Componentes de la Aeronave.....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 2 Fuselaje de la Aeronave Cessna 150-M .....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 3 Fuselaje Reticulado .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 4 Fuselaje Monocasco .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 5 Fuselaje Semimonocasco .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 6 Ala de la Cessna 150-M .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 7 Superficies de mando y control.....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 8 Motor Cessna 150-M .....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 9 Tren fijo y tren hidráulico .....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 10 Pintura Aeronautica .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 11 Proceso de Decapado.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 12 Decapado Químico.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 13 14 Lijado de Superficie .....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 14 Decapado Por Calor .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 15 Service Manual Model 172 Series .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 16 Service Manual Model 150 Series .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 17 Aviation Maintenance Technician-Airframe, Volume 1 .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 18 Champú para Exteriores.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 19 Decapado de alas y estabilizadores .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 20 Decapado del fuselaje y trenes de aterrizaje .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 21 Decapado del compartimiento del motor.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 22 Alumiprep 33 .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 23 Alodine.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 24 Wash Primer y Catalizador.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 25 Aplicación del Wash Primer .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 26 Aplicación del Primer .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 27 Acabado de Pintura de Alas y Estabilizadores .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 28 Enmascarado del Tren de Aterrizaje .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 29 Enmascarado del Fuselaje .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 30 Aplicación del Wash Primer .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 31 Aplicación del fondo en el fuselaje .....</b>	<b>35</b>

<b>Figura 32 Acabado de Pintura Color Blanco .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 33 Acabado de Pintura Color Negro y Rojo.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 34 Diseño de líneas en el fuselaje .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 35 Colocación de la Matricula N2919V .....</b>	<b>38</b>

## RESUMEN

El grupo de estudiantes Cessna tienen el agrado de donar un avión escuela como un gran aporte académico y de aprendizaje para todas las nuevas generaciones de estudiantes, se pasó por un sin número de adversidades pero con la constancia y la predisposición de todos nosotros se pudo cumplir con el objetivo que nos trazamos.

En este proyecto se detalla todo el procedimiento realizado paso a paso para su inspección y pintado de la aeronave Cessna 150-M mediante el uso de los manuales técnicos ayudándonos de las herramientas adecuadas para lograr el objetivo principal con éxito.

Mediante la rigurosa inspección de la aeronave realizada parte por parte se salvaguardara el correcto funcionamiento de la misma, ya que está ligada a sufrir daños en su estructura por factores climáticos que con el tiempo deterioran su estructura. La pintura es una capa protectora de la aeronave que ayuda a impedir su deterioro de la misma permitiéndole soportar a las tensiones extremas y altas exposiciones de los rayos UV.

El trabajo práctico se basa en el uso de los manuales técnicos donde nos indican paso a paso el procedimiento que se debe seguir para el desarrollo de la inspección y pintado de la aeronave.

Con el aporte de la Aeronave Cessna 150-M hacia la Unidad de Gestión de tecnologías – ESPE, servirá como material de apoyo y de aprendizaje tanto para los docentes como a los estudiantes para un mejor conocimiento en el ámbito de la Aviación.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **CESSNA 150-M**
- **INSPECCIÓN DE LA AERONAVE**
- **DECAPADO**
- **PINTURA DE LA AERONAVE**

## ABSTRACT

The group of students Cesnna are pleased to donate to the school an aircraft as a great academic and learning contribution for all new generations of student, this work was carried out after a number of adversities but with the perseverance and predisposition of all of us it was possible to meet with the goal that we draw.

In this study, the entire step-by-step procedure for inspection and painting of the Cessna 150-M aircraft is detailed through the use of technical manuals, helping us with the appropriate tools to achieve the main objective successfully.

Through the rigorous inspection of the aircraft carried out part by part, the correct functioning of the same will be safeguarded, since over time it is linked to damage due the climatic factors. The paint is a protective layer of the aircraft that helps to prevent its deterioration allowing it to withstand extreme stresses and high exposures of UV rays.

The practical work is based on the use of technical manuals where they indicate step by step the procedure that must be followed for the development of the inspection and painting of the aircraft.

With the contribution of the Cessna 150-M Aircraft to the Technology Management Unit - ESPE, it will serve as support and learning material for both teachers and students for better knowledge in the field of Aviation.

### KEYWORDS:

- CESSNA 150-M
- AIRCRAFT INSPECTION
- PICKLING
- AIRCRAFT PAINTING

**CHECKED BY:**

**MARÍA ELISA COQUE**

**ENGLISH TEACHER UGT**

## **CAPÍTULO I**

### **TEMA**

# **INSPECCIÓN Y PINTURA DE LA AERONAVE CESSNA 150-M PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS – ESPE**

## **1.1 Antecedentes**

La Unidad de Gestión de Tecnologías–ESPE tiene aeronaves escuelas, talleres y laboratorios equipados para el desarrollo práctico de los estudiantes debido a esto adquieren una excelente pericia, desenvolvimiento y mayores conocimientos en la práctica junto con la teoría impartida en clases por los docentes, por lo cual les ayuda al desarrollo profesional de los estudiantes de la UGT-ESPE.

El grupo Cessna de estudiantes de la UGT-ESPE tienen la satisfacción y el honor de donar una aeronave Cessna 150-M con matrícula N2919V en perfectas condiciones como una aeronave escuela para dicha Universidad, que se encuentra inoperativa por diversos motivos, se han realizado las gestiones pertinentes y legales para que la aeronave sea trasladada teniendo en cuenta las medidas de seguridad pertinentes de la Escuela Amazonas Air de la ciudad de la Shell hacia la Unidad de Gestión de Tecnologías – ESPE en la ciudad de Latacunga.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico–ITSA, es una Institución de Educación Superior, que fue creada el 08 de Noviembre de 1999 y fue reconocido por el CONESUP el día 22 de Septiembre del año 2000.

El 13 de enero de 2014, el Honorable Consejo Universitario Provisional de la Universidad de las Fuerzas Armadas–ESPE, aprueba la creación de la Unidad de Gestión de Tecnologías–UGT, consolidando así la integración del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico–ITSA a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

La aeronave la cual será donada por los señores estudiantes “Grupo Cessna” de la UGT-ESPE como aeronave escuela al campus de la Universidad que se encuentra ubicada en la ciudad de Latacunga, dicha aeronave a sido adquirida mediante una escuela de aviación ya que por algunos motivos se encontraba inoperativa varios años por carencia de documentación legal, por lo tanto sufrió deterioros y algunos daños en su estructura, afectando en sí la capa protectora y la pintura debido a que se encontraba expuesta a la intemperie sin ningún mínimo cuidado.

De no darse la correcta reparación y el debido tratamiento a la estructura de la aeronave Cessna 150-M con el tiempo su deterioro y daños serán aún mayores y en consecuencia no podrá ser utilizada como aeronave escuela de la Institución para que los señores estudiantes puedan adquirir nuevos conocimientos.

La aeronave es un valor agregado de mucha importancia para todos los que conforman la UGT-ESPE debido a su gran aporte al desarrollo, conocimiento de nuevos sistemas y un adecuado desenvolvimiento en las prácticas y poder así obtener mayor experiencia sobre otro tipo de aeronave para un futuro profesional proveer con sus conocimientos en el campo de mecánica aeronáutica.

### **1.3 Justificación**

Con el presente proyecto se beneficiara a la Carrera de Mecánica Aeronáutica perteneciente a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, es catalogado uno de los mejores centros de educación superior por lo cual necesita de materiales de apoyo para fortalecer los conocimientos de los estudiantes como es una aeronave escuela ayudando a mejorar la formación de los profesionales. Dicha aeronave contribuirá a una correcta comprensión del proceso que se debe realizar para una inspección y pintura de la aeronave Cessna 150-M y para otros tipos de procesos que se pueden realizar en las diferentes partes de la aeronave como es las alas, empenaje, tren de aterrizaje, morro y también sistemas como es el de combustible.

El desarrollo del presente proyecto es de gran ayuda tanto para los señores estudiantes como a docentes por lo tanto así podrán conocer paso a paso el proceso y cuidados que se deben seguir para una inspección y pintura de la aeronave Cessna 150-M obteniendo un conocimiento más legible y para un correcto desenvolvimiento en las destrezas pre-profesionales y en un futuro profesional poniendo en práctica todo los conocimientos, habilidades y pericia adquirida durante el transcurso de sus estudios que es digno de la UGT-ESPE formando a cabalidad Tecnólogos en Mecánica Aeronáutica.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Inspeccionar y pintar la Aeronave Cessna 150-M con matricula N2919V mediante manuales técnicos, para la preservación de la estructura de la aeronave en la Unidad de Gestión de Tecnologías-ESPE.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Establecer información y datos técnicos de la Aeronave Cessna 150-M.
- Analizar la situación actual que se encuentra la estructura de la aeronave.
- Desarrollar los procesos técnicos para llevar a cabo la inspección y pintura de la aeronave.

## **1.5 Alcance**

El desarrollo de este proyecto se basa en la Inspección y Pintura de la aeronave Cessna 150-M con matricula N2919V brindándole una mejor apariencia física y dándole un correcto cuidado y mantenimiento de la aeronave para que no tenga futuros deterioros de la estructura y que este en perfectas condiciones permitiendo así el uso adecuado de la aeronave escuela a los estudiantes de la Unidad de Gestión de Tecnologías -ESPE de la carrera de Mecánica Aeronáutica-Mención Aviones para un mejor desarrollo teórico – práctico que son adquiridos en las clases impartidas por

los señores docentes obteniendo un mayor valor agregado a los conocimientos y pericia adquirida de los estudiantes de la Unidad de Gestión de Tecnologías- ESPE mediante toda su vida profesional en la aviación.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Historia de la Aeronave Cessna 150-M con matricula N2919V**

La aeronave Cessna 150-M fue enajenada en los Estados Unidos de América en el Estado de Miami Florida en el año 2014 por la agencia Amazonas Air en ese entonces representada por el Señor Jorge Luis Pazmiño, la aeronave fue adquirida con el propósito de instrucción en tierra para los estudiantes de la Escuela de Aviación de su propiedad. Varios años después, por la condición de escasez económica del país se vio afectada la Escuela de Aviación, debido a esto el propietario o dueño puso a disposición el bien inmueble.

Un estudiante tuvo conocimiento de la disposición del bien inmueble por que se encontraba realizando las pasantías correspondientes en el Aeropuerto Río Amazonas lo cual como representante de los involucrados propuso la adquisición de la aeronave como proyecto de tesis para la obtención del título de mecánica en mención motores y mención aviones.

Mediante la adquisición de la aeronave se procedió a realizar los trámites legales correspondientes ya que no contaba con un permiso de aeronavegabilidad por lo que se le traslado al Aeropuerto Río Amazonas para su correcta rehabilitación por el Grupo Cessna aportando con sus conocimientos adquiridos en su etapa de formación profesional y así poder ser donada a la Unidad de Gestión de Tecnología.

#### **2.2 Información general de la Aeronave Cessna 150-M.**

Desde sus inicios hasta la actualidad esta aeronave es considerada como el mejor entrenador de pilotos en todo el mundo, por su bajo costo de operación y mantenimiento. El Cessna 150-M es un avión biplaza de equipado con tren de aterrizaje fijo en triciclo y ala alta, diseñado originalmente para labores de entrenamiento.

## 2.3 Especificaciones de la Aeronave Cessna 150-M.

**Tabla 1**

### Especificaciones de la Aeronave Cessna 150-M

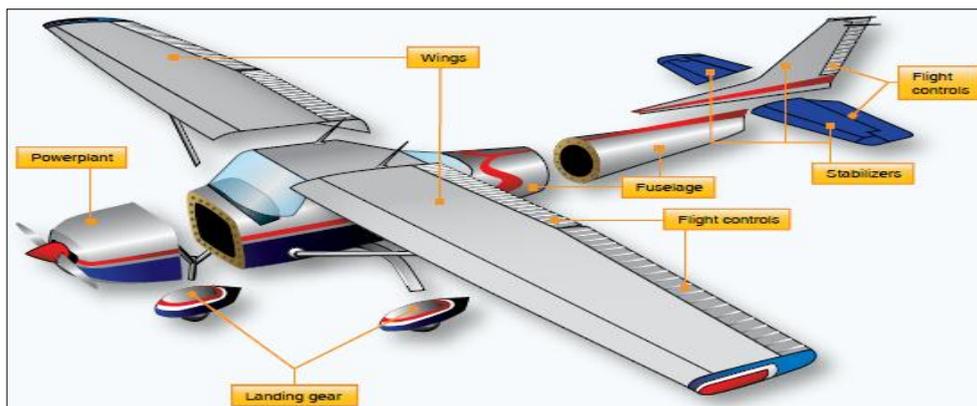
Características	Detalles
Tripulación	1
Capacidad	1 pasajero
Longitud	7.45m
Envergadura	10.16m
Altura	2.6m
Superficie Alar	15m <sup>2</sup>
Motor: Teledyne Continenta	Serie O – 200A
<b>100 HP A 2750 RPM</b>	
Velocidad máxima	
Máxima a nivel del mar:	109 Knots.
<b>En crucero con 75% de potencia a 7000pies</b>	106 Knots.
Capacidad de combustible	
<b>Capacidad total</b>	26 Galones americanos
<b>Capacidad usable</b>	22.5 Galones americanos
Capacidad de aceite	
<b>Sin filtro externo</b>	6 Qts.
<b>Con filtro externo</b>	7 Qts.
<b>Techo de servicio</b>	14.000 Ft
Velocidad de Stall	
<b>Flaps arriba</b>	48 Knots

<b>Flaps abajo</b>	42 Knots
Equipaje permitido en libras	120 Lbs en total, dividido en dos áreas 1 y 2 o únicamente en la 1
<b>Área 1</b>	120 Libras (Estacones de la 50 a la 76)
<b>Área 2</b>	40 Libras ( Estacines de la 76 a la 94)
<b>Hélice</b>	McCAULEY
<b>De paso fijo</b>	Con un diámetro de 69 pulgadas
<b>Peso máximo</b>	1600 lbs
<b>Peso en vacío</b>	1129 lbs
<b>Neumáticos del tren principal</b>	
<b>Presión</b>	21 psi
<b>Neumático del tren de nariz</b>	
<b>Presión</b>	30 psi

**Fuente:** (Cessna Aircraft Company, 1975)

## 2.4 Componentes de la Aeronave Cessna 150-M.

Los componentes que conforman toda la aeronave como es la Cessna 150-M se detallan a continuación: el fuselaje, alas, superficies de mando y control, grupo motopropulsor y tren de aterrizaje, todos estos componentes estructurales de la aeronave son los principales y también estos mismos componentes lo podemos encontrar en otros tipos de aeronaves ya sean de mayor o menor tamaño pero cabe mencionar que no todas las aeronaves civiles de transporte de pasajeros, militares, avioneta o avión son los mismos, cada componente principal que conforman una aeronave tienen su propia función, es decir, la función principal de las alas es dar sustentación a la aeronave.



**Figura 1 Componentes de la Aeronave**

Fuente: ( FAA-H-8083-31 AMT Airframe Vol1,2012)

### 2.4.1 Fuselaje

Es el cuerpo principal de la estructura del avión, cuya función principal es la de dar cabida a la tripulación, a los pasajeros y a la carga, además de servir de soporte principal al resto de los componentes.

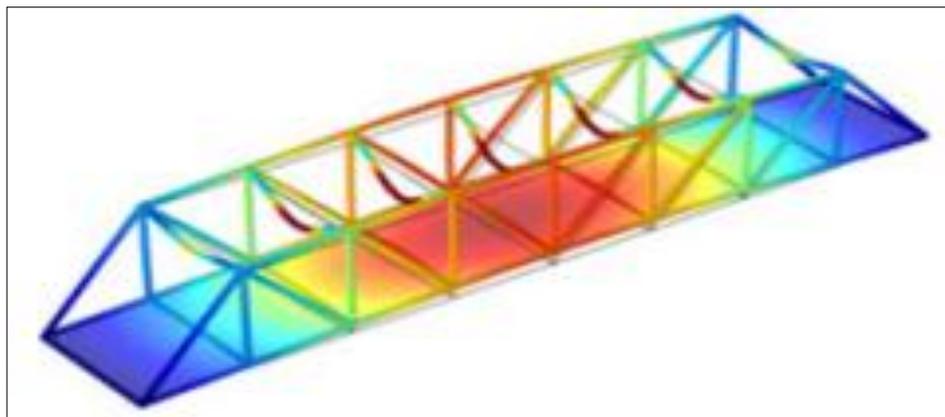
El diseño del fuselaje además de atender a estas funciones, debe proporcionar un rendimiento aceptable al propósito a que se destine el avión. Los fuselajes que ofrecen una menor resistencia aerodinámica son los de sección circular, elíptica u oval, y de forma alargada y ahusada. **(Muñoz M, 2001).**



**Figura 2 Fuselaje de la Aeronave Cessna 150-M**

#### 2.4.1.1 Fuselaje Reticulado

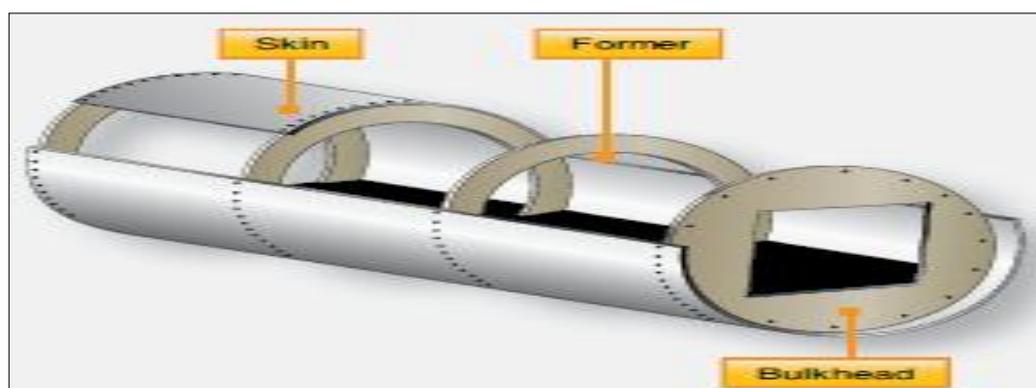
Formados por una serie de barras y cables que soportan toda la carga (de manera similar a un puente, más un revestimiento que sólo da la forma exterior. Este revestimiento se fabrica, generalmente, en tela. (U.S. Department of Transportation, 2012)



**Figura 3** Fuselaje Reticulado  
**Fuente:** ( FAA-H-8083-31 AMT Airframe Vol1,2012)

#### 2.4.1.2 Fuselaje Monocasco

En este tipo de fuselaje, el revestimiento es grueso y soporta la mayor parte de las cargas. Originalmente se construía en madera, aunque actualmente se construye en aleaciones ligeras y materiales compuestos. Los fuselajes monocasco pueden estar reforzados mediante cuadernas (en lo que se conoce como fuselaje monocasco reforzado), que dan la forma al mismo. Además, como el revestimiento no soporta eficientemente los esfuerzos de compresión, se pueden añadir otros refuerzos extra. El fuselaje monocasco utiliza un revestimiento extremadamente grueso para soportar las cargas de pandeo. **(US Department of Transportation, 2012)**

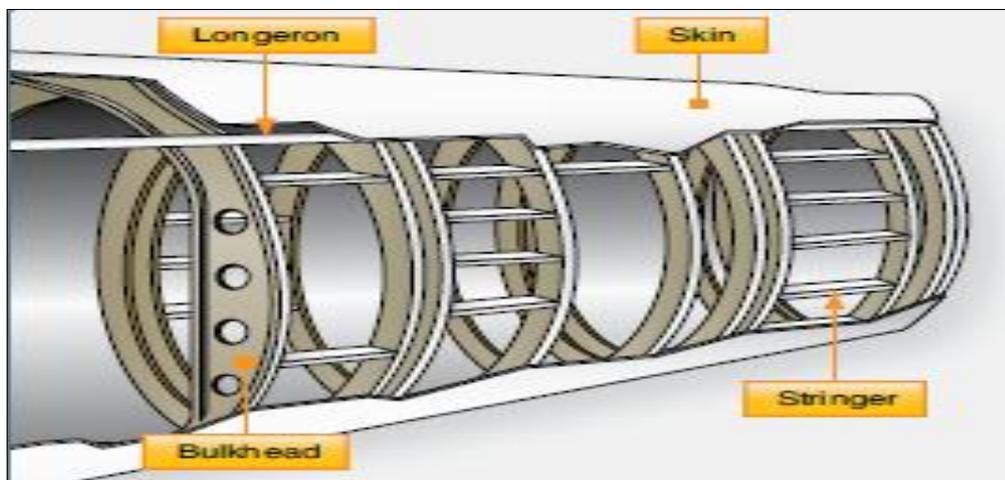


**Figura 4** Fuselaje Monocasco  
**Fuente:** (FAA-H-8083-31 AMT Airframe Vol1,2012)

#### 2.4.1.3 Fuselaje Semimonocasco

Es el tipo de fuselaje más habitual en la actualidad. Puede verse como una evolución del fuselaje monocasco reforzado. En su exterior, está formado por un revestimiento fino que pandea con facilidad. Para evitar esto, se coloca

una serie de elementos adicionales a los de su predecesor: largueros, larguerrillos, cuadernas y mamparos. **(US Department of Transportation, 2012).**



**Figura 5 Fuselaje Semimonocasco**

Fuente: ( FAA-H-8083-31 AMT Airframe Vol1,2012)

#### 2.4.2 Alas

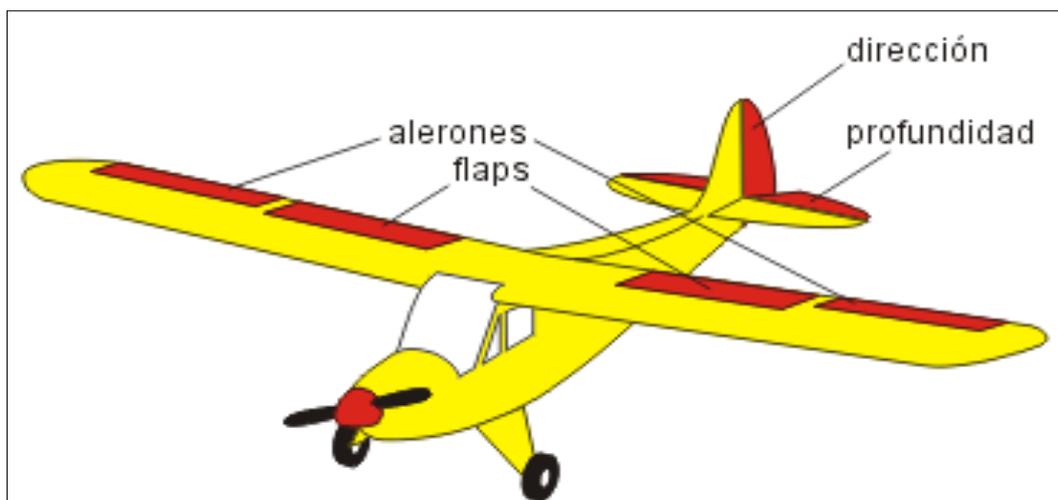
Son el elemento primordial de cualquier aeroplano. En ellas es donde se originan las fuerzas que hacen posible el vuelo. En su diseño se tienen en cuenta numerosos aspectos: peso máximo a soportar, resistencias generadas, comportamiento en la pérdida, etc.. o sea, todos aquellos factores que proporcionen el rendimiento óptimo para compaginar la mejor velocidad con el mayor alcance y el menor consumo de combustible posible. **(Muñoz M, 2001)**



**Figura 6 Ala de la Cessna 150-M**

### 2.4.3 Superficies de mando y control.

Son las superficies movibles situadas en las alas y en los empenajes de cola, las cuales respondiendo a los movimientos de los mandos existentes en la cabina provocan el movimiento del avión sobre cualquiera de sus ejes (transversal, longitudinal y vertical). También entran en este grupo otras superficies secundarias, cuya función es la de proporcionar mejoras adicionales relacionadas generalmente con la sustentación (flaps, slats, aerofrenos, etc...) (Muñoz M, 2001)



**Figura 7 Superficies de mando y control**

Fuente:(<http://todoprograma-pc.blogspot.com/2011/11/como-volar-un-avion.html>,2011)

### 2.4.4 Grupo Motopropulsor

Encargado de proporcionar la potencia necesaria para contrarrestar las resistencias del aparato, tanto en tierra como en vuelo, impulsar a las alas y que estas produzcan sustentación, y por último para aportar la aceleración necesaria en cualquier momento.

Este grupo puede estar constituido por uno o más motores; motores que pueden ser de pistón, de reacción, turbopropulsores, etc. Dentro de este grupo se incluyen las hélices, que pueden tener distintos tamaños, formas y número de palas. (Muñoz M, 2001)



**Figura 8 Motor Cessna 150-M**

### 2.4.5 Tren de Aterrizaje.

Tiene como misión amortiguar el impacto del aterrizaje y permitir la rodadura y movimiento del avión en tierra. Puede ser fijo o retráctil, y de triciclo (dos ruedas principales y una de morro) o patín de cola (dos ruedas principales y un patín o rueda en la cola). Hay trenes adaptados a la nieve (con patines) y al agua (con flotadores). (Muñoz, 2001. Manuales de Vuelo)



**Figura 9 Tren Fijo y Tren Hidráulico**

### 2.5 Recubrimiento

Se entiende por recubrimiento aquella película delgada con la que se recubren las superficies con la finalidad que al momento de ser aplicados mejoran sus propiedades o cualidades de la superficie, tales como el aspecto, la adhesión, resistencia a la corrosión, resistencia al desgaste, con el fin de mejorar la estética de la misma, lo cual es el método más común para el control de la corrosión. (Gómez M, 2015)

## **2.5.1 Clasificación de los Recubrimientos**

### **2.5.1.1 Recubrimiento Metálico**

El propósito más importante de los recubrimientos metálicos, es el de proteger a los metales de la corrosión, se aplican mediante capas finas que separen el ambiente corrosivo del metal, es decir, que puedan servir como ánodos sacrificables que puedan ser corroídos. Los galvanizados son un ejemplo claro de este caso. (Orozco R, 2011)

### **2.5.1.2 Recubrimientos Inorgánicos**

Son materiales pigmentados o transparentes que forman películas para proteger las superficies de los efectos del medio ambiente. Estos recubrimientos inorgánicos proporcionan unos acabados tersos y duraderos, las más comunes son el vidrio y los cerámicos. (Orozco R, 2011)

### **2.5.1.3 Recubrimiento Orgánicos**

Los recubrimientos orgánicos son resinas y polímeros que son producidas de forma natural o sintética, formulados generalmente para aplicarse como líquidos que se endurecen como películas de superficies delgadas en materiales del sustrato. Un ejemplo claro son las pinturas, aglutinantes, tintes y disolventes. (Orozco R, 2011)

## **2.6 Pintura**

La pintura es un recubrimiento orgánico en estado líquido que es aplicado sobre una superficie en capas delgadas que se convierte en una película sólida que recubre y protege dicha superficie de los efectos del medio ambiente, su modo de aplicación puede ser por extensión, inyección o inmersión. (Rodríguez A, 2015)

### **2.6.1 Propiedades de la Pintura**

Tabla 2

## Propiedades de la Pintura

Propiedades de la Pintura	
• Viscosidad	• Impermeabilidad
• Dureza	• Resistencia al ambiente
• Tiempo de secado	• Adherencia
• Tenacidad	• Durabilidad
• Inflamabilidad	• Brillo
• Elasticidad	• Poder cubrimiento

Fuente: (Tisoy, Sevilla, Dos Santos, 2012)

## 2.7 Pintura Aeronáutica

La pintura es más que estética ya que afecta al peso de la aeronave y protege la integridad del fuselaje de los efectos del medio ambiente como los rayos UV y principalmente de la formación de corrosión. La pintura tiene tres componentes que son: resina como revestimiento, pigmento como color y el solvente para reducir la mezcla y que sea más trabajable. Tiene un acabado decorativo en la aeronave como rayas de corte, logotipos de la empresa, emblemas, aplicación de calcomanías y para su identificación tiene números y letra. (Flores J, 2013)



Figura 10 Pintura Aeronáutica

## **2.8 Proceso de Pintura Aeronáutico**

Los sistemas para su aplicación se basan en una serie de procesos. Cada uno de estos, debe realizarse de manera adecuada establecida por los fabricantes de la aeronave, el tiempo de pintura puede ser desde 4 a 12 días dependiendo el tipo de aeronave y de cómo se encuentre estructuralmente.

### **2.8.1 Proceso de Inspección**

En Ingeniería de Pintura Aeronáutica según el autor (Flores J, 2013) menciona antes de iniciar el proceso de pintura, lo primero que se debe realizar es una inspección visual de toda la aeronave considerada un método de Ensayo No Destructivo. Se hace un esquema “mapping” de todas las reparaciones estructurales que se hayan efectuado en la aeronave.

Durante el proceso de Inspección se busca lo siguiente:

- Verificación y proteger el sistema pitot estático.
- Detección de la hilera de remaches
- Verificación del estado del radome
- Condición de ventanas y micas de luces.
- Posibles fugas de combustible.
- Tratamiento y clasificación de cualquier tipo de corrosión o delaminación.

### **2.8.2 Proceso de Enmascarado**

En Ingeniería de Pintura Aeronáutica según el autor (Flores, 2013) menciona que durante el proceso de enmascarado, es necesario proteger todas las secciones de la aeronave que no van a tener contacto con el químico del removedor. La acción química del removedor puede llegar a dañar las secciones del material compuesto, acrílico y llantas.

Por tal motivo es necesario enmascarar aquellas secciones que no van a ser despintadas y también proteger el sistema pitos estático y todas las antenas de navegación y comunicación.

Se deben cubrir y permanecer protegidos durante todo el proceso:

- Parabrisas y ventanillas de la cabina.
- Antenas, acrílicos, micas de luces exteriores.
- Material compuesto: radomo, cubiertas, tomas de aires, drenes, carenados de flaps, ala de fuselaje y empenaje.
- Tubos pitos, probetas de temperatura y antenas.
- Partes cromadas, borde de ataque de las alas y empenaje vertical y horizontal.
- Tren de Aterrizaje.

### 2.8.3 Decapado de la Pintura

Este proceso de remoción o decapado de la pintura consiste en la eliminación de la capa de pintura de la superficie de la aeronave, así podremos verificar a simple vista el estado que se encuentra la estructura. (Rodriguez A, 2015)



**Figura 11 Proceso de Decapado**

Fuente: ([https://www.taringa.net/+arte/el-primer-avion-que-pinte-cessna-ag-wagon\\_131ast,2011](https://www.taringa.net/+arte/el-primer-avion-que-pinte-cessna-ag-wagon_131ast,2011))

### 2.8.4 Tipos de Decapado

Para el decapado de pintura existen varios tipos o métodos como son:

#### 2.8.4.1 Decapado Químico

El proceso de aplicación de este agresivo químico, tiene dos objetivos específicos:

1. Remover la mayor área de pintura.
2. Reducir el tiempo de la operación de lijado.

Por lo que el manejo de este químico requiere sumo cuidado, ya que puede causar severas quemaduras al operador. El tiempo de actuación de este químico sobre la lámina puede dañar la protección del aluminio, además de contaminar y causar un acabado de baja calidad. (Flores J, 2013)



**Figura 12 Decapado Químico**

**Fuente:** (<http://pinturaingenieriaeronautica.blogspot.com/2013/11/proceso-de-aplicacion-de-removedor.html>,2013)

#### **2.8.4.2 Decapado Mecánico**

Para este método de lijado se lo debe realizar cuidadosamente y es uno de los más importantes para asegurar una buena adhesión del primer, durante el lijado se deben ir usando progresivamente grados más finos de abrasivo en los discos, conforme se vaya encontrando el acabado óptimo en la superficie de la aeronave. (Solaegui J, 2010)

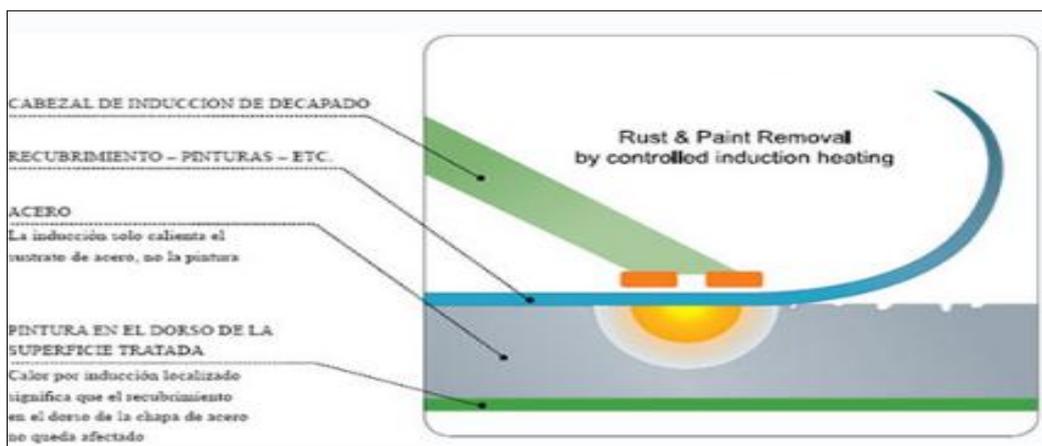


**Figura 13 Lijado de Superficie**

**Fuente:** (<http://pinturaingenieriaeronautica.blogspot.com/2013/11/proceso-de-lijado.html>,2013)

### 2.8.4.3 Por Inducción de Calor

Este sistema innovador de decapado por inducción es un método muy rentable y eficaz para el decapado de cualquier superficie de acero ahorrando tiempo y dinero, y amigable con el medio ambiente. Este sistema decapa pinturas, recubrimientos, corrosión y residuos de grasas y aceites. (Ramendieta, 2019)



**Figura 14 Decapado Por Calor**

Fuente: <https://www.ramendieta.es/tratamiento-de-superficies/decapado-por-induccion>

### 2.8.5 Tratamiento Anticorrosivo

La primera y más importante etapa en el control de la corrosión es la limpieza completa de la aeronave. Una emulsión limpiadora para remover mugre, suciedad, residuos del escape, aceite seco y depósitos de grasa.

#### 2.8.5.1 Tratamiento Anticorrosivo de Aluminio (Al)

##### 1.- Remoción mecánica de corrosión

Después de que toda la pintura se ha removido, todo resto de productos de la corrosión, como el polvo blanco, debe removerse de la superficie. La corrosión ligera puede removerse con el uso de una fibra abrasiva como la bon-Ami o Scotch-Brite. La corrosión severa, pero no excesiva puede removerse tallando con lana de aluminio o cepillo de alambres de aluminio. (Pensador Mexicano, 2000)

**PRECAUCION:** No utilizar cepillo de alambres de acero o lana de acero, ya que las partículas de acero pueden incrustarse en el aluminio y causar corrosión severa.

Las aleaciones de aluminio severamente corroído se les deben dar el tratamiento de remoción de la corrosión más severo. Los respaldos de hule con lijas circulares de óxido de aluminio pueden utilizarse para esmerilar todo resto de corrosión. Verificar que se ha removido la cantidad mínima de material, pero que toda la corrosión se ha retirado (Pensador Mexicano, 2000)

Después de examinar y verificar de que no se aprecie restos de corrosión remanente, remover dos milésimas más de material para asegurar que se ha llegado al final de las roturas intergranulares, lijar posteriormente el aérea con un papel abrasivo de grado 280, posteriormente con grado 400. Limpiar la aérea con solvente y un limpiador en emulsión y tratar con un inhibidor como el alodine. (Pensador Mexicano, 2000)

## **2.- Neutralización Química**

Después de remover todos, los productos posibles de la corrosión, la superficie o la estructura de la o las aeronaves deben tratarse con una solución de ácido crómico, es una solución química para neutralizar cualquier sal de corrosión remanente. Después de que el ácido ha estado sobre la superficie por lo menos cinco minutos, debe lavarse con abundante agua y permitir que se seque correctamente. Aplicar un tratamiento con Alodine conforme la especificación MIL-C-5541 que logre que neutralice la corrosión así como formar una película protectora sobre la superficie del metal. (Pensador Mexicano, 2000)

### **2.8.5.2 Tratamiento Anticorrosivo de metales Ferrosos**

#### **1.- Remoción mecánica de corrosión.**

A diferencia del aluminio, la película de óxido que se forma en los metales ferrosos es porosa atrae también lo que es la humedad y continúa convirtiendo el metal en lo que es corrosión o herrumbre. La manera más efectiva de conseguir que los productos de la corrosión se eliminen o sean

eliminados de partes de acero sin plaquedo de cualquier forma es por medio del bombardeo abrasivo. Esto logra llegar al fondo de los puntos de corrosión ya que este procedimiento es muy efectivo para eliminar la corrosión. Se puede utilizar efectivamente la arena, óxido de aluminio, o burbujas de vidrio como material abrasivo. (Pensador Mexicano, 2000)

### **2.8.5.3 Tratamiento Anticorrosivo de Aleaciones de Magnesio.**

#### **1.- Remoción Mecánica de Corrosión**

El magnesio es uno de los materiales más utilizados en la construcción de las aeronaves. La corrosión en el magnesio abarca un gran volumen comparado con el metal puro de tal manera que levantan la pintura, se debe remover toda señal de corrosión y la superficie tratada para inhibir la corrosión posterior ya que el magnesio es anódico. Los cepillos no metálicos rígidos o lavadores de nylon pueden usarse para remover la corrosión de la superficie. (Pensador Mexicano, 2000)

#### **2.- Tratamiento de la Superficie**

Después de que se haya removido la corrosión, se debe utilizar una solución ligera de ácido crómico conforme a la especificación MIL-M-3171<sup>a</sup> tipo I debe aplicarse para neutralizar cualquier producto de corrosión dejado en la superficie. Una solución sustituto se puede hacer agregando cerca de 50 gotas de ácido de batería a un galón de una solución de ácido crómico al 10% , se debe aplicar con trapos y esperar unos 10 a 15 minutos hasta que se estabilice, entonces después enjuagar con agua caliente. (Pensador Mexicano, 2000)

## CAPITULO III

### DESARROLLO DEL TEMA

#### 3.1 Introducción

En este capítulo se detallará paso a paso cada proceso a seguir para la inspección y pintado de la aeronave basándonos en los manuales técnicos como es el Service Manual Model 150,172 Series para lograr cumplir con el objetivo propuesto anteriormente manteniendo en óptimas condiciones la aeronave para uso didáctico de los alumnos de la UGT-ESPE.

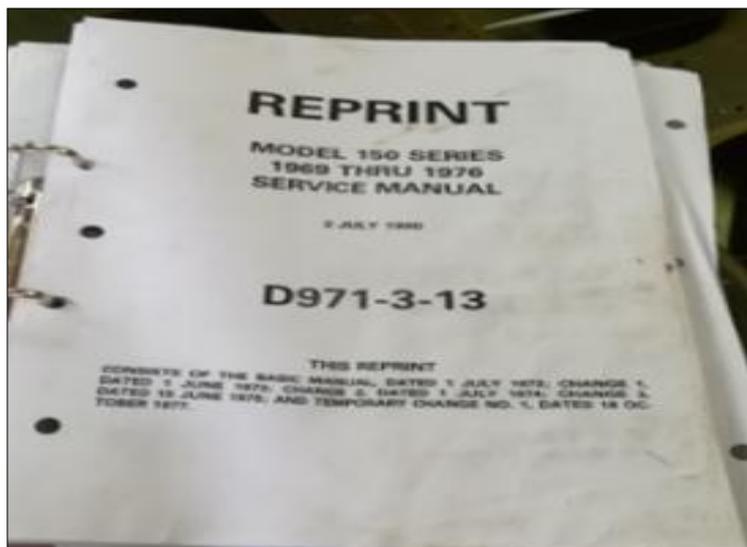
#### 3.2 Ubicación de la Aeronave

La aeronave Cessna 150-N con matrícula N2919V se adquirió conjuntamente con un grupo de compañeros con el fin de poder realizar el proyecto de tesis, la aeronave se encontraba almacenada en la Escuela de Aviación Air Amazonas, se procedió con el traslado adecuado hacia el aeropuerto Shell Mera (SESM) para su respectivo mantenimiento e instalación de las alas, empenaje, motor y después se trasladó con las medidas de seguridad hacia la Unidad de Gestión de Tecnologías – ESPE.

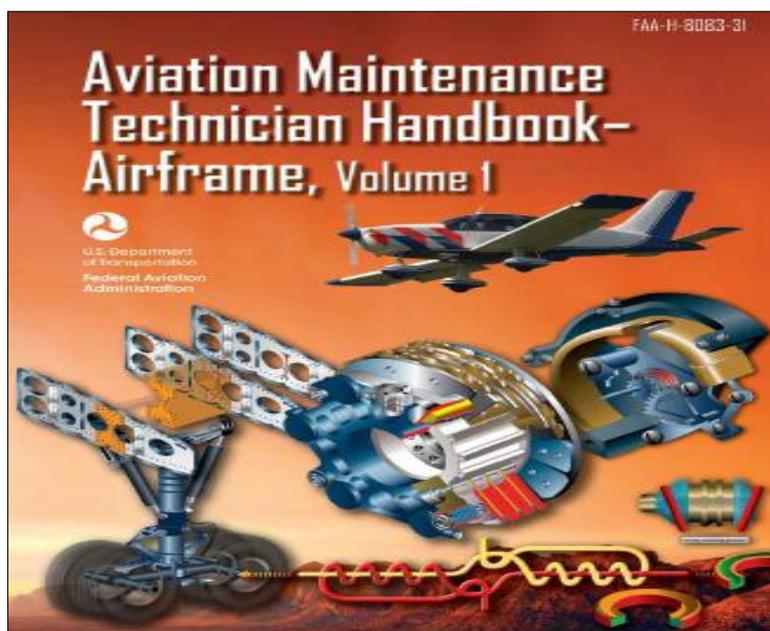
#### 3.3 Manuales utilizados en el proyecto



**Figura 15 Service Manual Model 172 Series**



**Figura 16 Service Manual Model 150 Series**



**Figura 17 Aviation Maintenance Technician- Airframe, Volume 1**

Fuente: (FAA-H-8083-31 AMT Airframe Vol1, 2012)

### 3.4 Limpieza General

Para una correcta limpieza general de la aeronave se la debe realizar con agua jabonosa, es decir, champú (Value wash Cleaner Exterior) para exteriores para quitar de la superficie manchas de aceites, grasas y suciedades, este líquido es amigable para el medio ambiente y no es corrosivo.

Este procedimiento de lavado de la aeronave hay que realizarlo correctamente por todas las partes de su estructura asegurándonos de que no se deje impurezas para poder inspeccionar rigurosamente y ver posibles daños en su estructura.



**Figura 18 Champú para Exteriores**

Fuente: (<http://www.celestecorp.com/value-washexterior-cleaner.html>,2018)

### 3.5 Enmascarado

**Tabla 3**

#### **Materiales y herramientas para el enmascarado**

<b>Tipo de material</b>	<b>herramientas</b>	<b>Equipo de Protección</b>
Papel resistente a solventes Clase A	Escalera	Overol, gafas, guantes, mascarilla 3M
Cinta Y218		Zapatos de acero
Cinta Y231		Arnés

Antes de proceder con el decapado de la aeronave primero se debe enmascarar algunas áreas como con las ventanas, el parabrisas, antenas, tubos pitot, se debe enmascarar con cinta adhesiva 3M y papel que sean a

prueba de los solventes clase A, se debe tener mucho cuidado para evitar cortes, arañazos de objetos metálicos utilizados en este proceso.

**NOTA:** No hay que dejar mucho tiempo la cinta adhesiva en la aeronave porque se queda adherida el pegamento de la cinta en la estructura.

### 3.6 Decapado de la Aeronave

El decapado de la aeronave se le realiza mediante dos métodos que son: decapado químico y decapado mecánico. Son métodos altamente eficaces lo cual nos permite identificar si hay daños o defectos en la superficie.

Se deben cubrir las áreas como el parabrisas, ventanillas de cabina, tubos pitot, antenas, acrílicos, micas de luces, materiales compuestos, deberán permanecer protegidos durante todo el proceso. No se encontró ningún tipo de daños ni corrosión en la estructura de la aeronave.

#### 3.6.1 Decapado Mecánico

**Tabla 4**

#### **Material, equipo y herramientas para el decapado Mecánico**

Equipo de Protección	Herramientas	Materiales
Overol, guantes	<b>Escalera Metálica</b>	<b>Lija 220</b>
Mascarilla 3M		<b>Lija 280</b>
Arnés, gafas y botas		

#### **Procedimiento**

El proceso de decapado mecánico se lo realiza manualmente mediante el lijado lo cual existen diferentes tipos de lijas apropiadas para cada parte de la aeronave, se efectuó con pequeños problemas del clima ya que eso días habían pequeños intervalos de lluvia, sin embargo se pudo culminar con éxito el pintado de la aeronave.

**NOTA:** Existen algunas partes de la aeronave que no se deben lijar o decapar durante todo este procesos porque pueden sufrir daños o averiarse las cuales

a continuación detallo: antenas, sensores, partes cromadas, tubos pitot, ventanas, parabrisas y puertos estáticos

El primer día se realizó el decapado de las alas con los flaps extendidos y de los estabilizadores vertical y horizontal con una lija # 180, para decapar solo las primeras capas de pintura ya que se encontraba en buen estado la pintura de la aeronave teniendo mucho cuidado de no lijar algunos componentes del ala como los tubos pitot.



**Figura 19 Decapado de alas y estabilizadores**

**Fuente:** ([https://www.taringa.net/+arte/el-primer-avion-que-pinte-cessna-ag-wagon\\_131ast,2013](https://www.taringa.net/+arte/el-primer-avion-que-pinte-cessna-ag-wagon_131ast,2013))

Al día siguiente se procedió a decapar el fuselaje y los trenes de aterrizaje delantero y posteriores fijos, de igual manera se utilizó la lija # 220 para la parte de los trenes delantero y posteriores, se utilizó la lija # 280 para la parte del fuselaje teniendo mucho cuidado de no lijar partes cromadas en las puertas.



**Figura 20 Decapado del fuselaje y trenes de aterrizaje**

**Fuente:** [https://www.taringa.net/+arte/el-primer-avion-que-pinte-cessna-ag-wagon\\_131ast,2013](https://www.taringa.net/+arte/el-primer-avion-que-pinte-cessna-ag-wagon_131ast,2013))

El tercer día se decapó todo lo que es el compartimiento del motor, teniendo mucho cuidado de no afectar las hélices y algunos otros lugares, también se volvió a decapar algunas otras partes que no estaban bien decapadas para que pueda tener un excelente acabado la aeronave.



**Figura 21 Decapado del compartimiento del motor**

### **3.7 Proceso de Pintado de Alas y Estabilizadores**

#### **3.7.1 Inspección Visual de Alas y Estabilizadores**

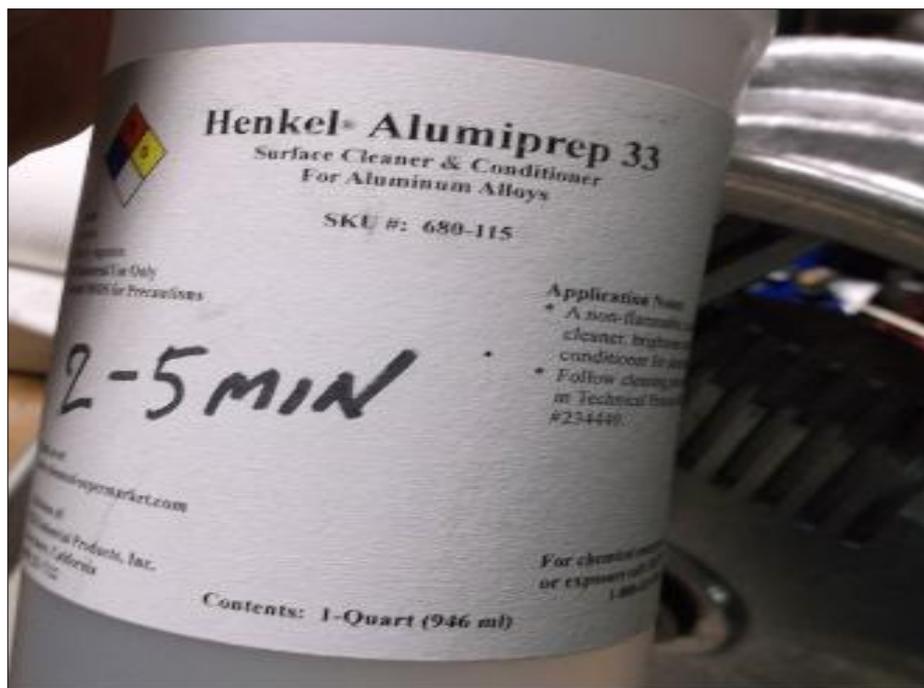
Para todo el proceso que conlleva el pintado de la aeronave se recomienda seguir un orden específico lo cual comenzamos primero con las alas y los estabilizadores de la aeronave para una mayor facilidad en el proceso de pintado para después seguir con las otras partes.

Después del proceso de decapado mecánico se procede a realizar una inspección visual que es el método más común de varios tipos de inspección utilizados en aviación, este método nos ayuda a ver y a verificar si en la estructura existen o no daños por golpes, ralladuras y principalmente si existe corrosión. En la inspección visual que se realizó no se encontró ningún tipo de corrosión.

#### **3.7.2 Tratamiento Anticorrosivo Alas y Estabilizadores**

El tratamiento anticorrosivo es esencial y primordial para que la estructura de aluminio no tenga a futuro corrosión, se utilizó MEK (Metil Etil Cetona) para limpiar la superficie que es un solvente orgánico familia de las cetonas que

presenta como un líquido solvente, después se utilizó el Alumiprep 33, que es limpiador, abrillantador y un acondicionador que ataca y remueve la corrosión y oxidación del aluminio, este líquido se utiliza antes de aplicar la pintura, se debe ocupar en una relación de 5:1, es decir, cinco partes de Alumiprep 33 y una de agua para corrosión ligera con una brocha en toda la superficie de las alas y dejar que actúe durante cinco minutos, después con abundante agua se lavó toda la superficie para eliminar las impurezas y suciedades.



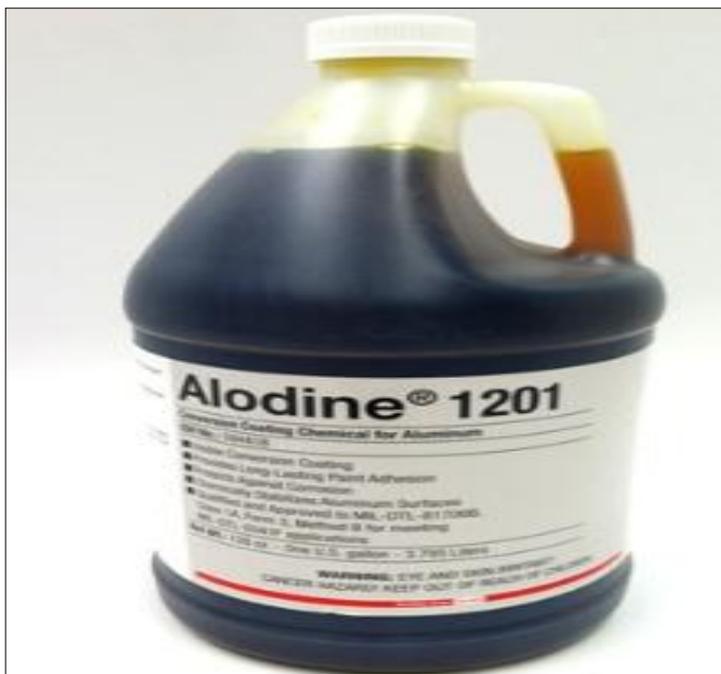
**Figura 22 Alumiprep 33**

**Fuente:** (<https://advrider.com/f/threads/battle-with-my-riva-125.791375/page-7,2012>)

Luego del tratamiento aplicado con alumiprep 33 en el aluminio hay que proteger nuevamente para evitar que se forme corrosión ya que la capa protectora llamada aklad se removió cuando se aplicó el alumiprep 33.

Para proteger el aluminio nuevamente hay que aplicar el Alodine la cual es una capa de conversión cromada que es en remplazo del Aklad. El Alodine tiene como funciones proteger el aluminio de la corrosión, es decir, es un anticorrosivo y de permitir una buena adherencia de la pintura, como una medida de seguridad para todos estos procesos se debe utilizar el equipo de protección personal para no sufrir daños o afectaciones en el organismo.

Utilizando una brocha se procedió a aplicar el Alodine por toda la superficie o estructura de las alas y estabilizadores algunas veces para que se forme la película de conversión.



**Figura 23 Alodine**

**Fuente:** (<https://www.145.aero/Alodine-1201-Chrome-Coating-MIL-DTL-81706-p/al1201.htm>,2019)

Después de colocar el adoline se dejó que actué durante 5 minutos lo cual la superficie de aluminio se tornó de color amarillento hasta obtener una película homogénea. Transcurrido el tiempo con abundante agua se procedió a lavar con el objetivo de eliminar todas las sales del revestimiento químico de adoline.

### 3.7.3 Aplicación del Wash Primer

El adherente de pintura también conocida como wash primer sirve para proporcionar una correcta adherencia a la pintura esto cómo objetivo principal, se debe aplicar siempre y cuando su superficie se encuentre totalmente seca.

En las especificaciones del wash primer nos indica que se debe mezclar tanto el catalizador y el wash primer en recipientes de acero inoxidable.

**NOTA:** La vida útil de la mezcla es de 6 horas.



**Figura 24 Wash Primer y Catalizador**

Después de mezclar el wash primer y el catalizador se aplicó mediante el método de aspersión con una pistola de aire con una presión de 10+1psi y la presión del aire debe ser de 40 a 50 psi asegurándonos de conseguir una película seca de color amarillento verdoso.



**Figura 25 Aplicación del Wash Primer**

**NOTA:** El tiempo de secado correcto es de 6 horas, después de transcurridas las 6 horas ya se puede aplicar la pintura.

### **3.7.4 Aplicación del Primer**

El primer es diseñado especialmente para acondicionar las superficies y mejorar las propiedades de las pinturas, es de color gris fácil de lijar y de rápido secado, se caracterizan por su excelente rendimiento y por su calidad de mejorar el brillo, al primer también se le conoce como fondo.

El primer se debe aplicar sobre una capa uniforme, el espesor de la película seca debe ser de 0.0003 a 0.0005 pulgadas y no se debe aplicar la capa final hasta que esté totalmente curada.

**NOTA:** El primer debe ser aplicado dentro de las 4 horas siguientes a la aplicación.

El primer de poliuterano, consiste de dos componentes que son: el catalizador y el barniz. La mezcla de ambos componentes es de 5 partes de barniz y 1 parte de catalizador, las especificaciones del preparado viene en el envase. La vida útil de la mezcla es de aproximadamente de 6 a 8 horas a 75° F. La presión de la pistola debe tener aproximadamente de 12 psi y la presión del aire de la pistola debe ser de 40 a 50 psi.

Lijar el primer solo en los lugares que se observen restos a partículas de suciedad y después limpiar la superficie con un chorro de aire seco. La herramienta utilizada para este proceso fue una pistola de rociado por gravedad que es lo recomendado por el manual de la Cessna 150-M, se aplicó la pintura en toda la estructura y en los carenajes.



**Figura 26 Aplicación del Primer**

### **3.7.5 Acabado de Pintura de las Alas y Estabilizadores**

El acabado de la aeronave es el proceso final donde a la aeronave se le da un buen acabado o aspecto estético con algunos tipos de colores que el empresario o la fábrica lo requieran.

Para proceder a pintar las alas se debe iniciar primero por las partes móviles, es decir, por el borde de salida que ahí se encuentran los flaps hasta

llegar al borde de ataque y después con el mismo proceso pintar el estabilizador horizontal y el estabilizador vertical.

La pintura de la aeronave se debe hacer con 2 o 3 capas uniformes, hay que esperar un tiempo determinado que consta de 5 minutos para que el acabado se seque adecuadamente antes de mover la aeronave al horno de secado, también existe otra manera de secar la pintura y es al medio ambiente.

Para el secado en horno se debe realizar durante 1 ½ horas de 120° F a 140°F. El espesor de la película debe estar entre 2.0 mils, si superan los 3.0 mils esta película no es apta porque afectaría a la aeronave en su peso u otros factores más.



**Figura 27 Acabado de Pintura de Alas y Estabilizadores**

### **3.8 Proceso de Pintado del Tren de Aterrizaje**

#### **3.8.1 Inspección Visual del tren de Aterrizaje**

El tren de aterrizaje de una aeronave es uno de los componentes principales ya que es capaz de absorber las cargas durante el aterrizaje y disminuir las cargas sobre la estructura de la aeronave.

Al igual que las alas y los estabilizadores también se procedió a hacer una inspección visual de los trenes de aterrizaje delantero (nariz) y posterior (principal) respectivamente para verificar si existe algún daño o roturas en el amortiguador y el estado en que se encuentran las llantas, durante este proceso no se encontró ningún daño o rotura en su estructura y también verificar de que no existe ninguna fuga del amortiguador.

**NOTA:** Para el Tren de Aterrizaje de la Aeronave Cessna 150-M no se debe realizar el proceso de Tratamiento Anticorrosivo porque su estructura es de acero.

### 3.8.2 Enmascarado del Tren de Aterrizaje

Después de la inspección visual que se hizo y de verificar que no exista ningún daño en la estructura para que comprobar su aeronavegabilidad se procedió a enmascarar la parte del cilindro para que no sea afectado durante el proceso de pintado.



**Figura 28 Enmascarado del Tren de Aterrizaje**

### 3.8.3 Aplicación del Wash Primer

A continuación del enmascarado se procede a aplicar el Wash primer mediante el método de aspersion con la pistola de aire con una presión de aire de 40 a 50 psi asegurándonos de aplicar en toda la superficie.

### 3.8.4 Aplicación del Primer

Para acondicionar la superficie se procedió a aplicar el primer que es de color gris para mejorar las propiedades de la pintura para su acabado final, debe ser aplicado uniformemente y el espesor de la película de ser de 0.0003 pulgadas.

### **3.8.5 Acabado de pintura del Tren de Aterrizaje**

Finalmente después de haber aplicado el wash primer y el primer se procede a aplicar la pintura que en este caso es de color blanco mediante una pistola de aire, puede ser aplicada de 2 a 3 capas uniformes.

## **3.9 Proceso de Pintado del Fuselaje**

### **3.9.1 Inspección Visual del Fuselaje**

El fuselaje es uno de los elementos estructurales principales de la aeronave donde se lleva la carga, la tripulación y los pasajeros para su transportación y es muy importante porque del fuselaje van montadas otras partes principales de la aeronave como son las alas y el tren de aterrizaje.

Antes de pintar el fuselaje también se le realiza la inspección visual como los otras partes de la aeronave ayudándonos de espejos telescópicos, cámaras u otros instrumentos adecuados para poder detectar corrosión, fisuras y anomalías estructurales. De existir algún tipo de daño o corrosión se debe realizar respectivamente la reparación estructural o el tratamiento anticorrosivo.

Después de haber pintado las alas, los estabilizadores y el tren de aterrizaje se procedió con el fuselaje, mediante este proceso no se encontró ningún daño o anomalía estructural ni algún tipo de corrosión.

### **3.9.2 Enmascarado del Fuselaje**

Para poder seguir con el procedimiento de pintado se debe enmascarar las líneas de diseño para evitar que sean pintadas durante el proceso, este proceso de enmascarado se debe colocar el papel adecuadamente para que no pase la pintura.



**Figura 29 Enmascarado del Fuselaje**

### 3.9.3 Aplicación del Wash Primer

El wash Primer o adherente de pintura nos permite una mejor adherencia de la pintura, este proceso de aplicación se lo hace en toda la estructura de la aeronave, al momento de aplicar la superficie debe estar completamente seca para que funcione efectivamente y después se pueda seguir con los otros métodos siguientes. El color del wash primer es de color verde oscuro como se puede observar en la figura.



**Figura 30 Aplicación del Wash Primer**

Fuente: (<https://www.youtube.com/watch?v=3l1lce-G5dw>,2017)

### 3.9.4 Aplicación del Primer

El primer es un acondicionador de superficies ya que mejora las propiedades de las pinturas su color es gris fácil de lijar, se caracteriza por su excelente rendimiento y por mejorar la calidad del brillo.

Al igual que las otras partes de la aeronave se debe aplicar sobre una capa uniforme, el espesor de la película debe ser de 0.0003 a 0.0005 pulgadas.

**NOTA:** El primer debe ser aplicado dentro de las 4 horas siguientes a la aplicación.

El primer o fondo se aplicó en toda la superficie del fuselaje con una pistola de rociado con una presión d aire de 40 a 50 psi.



**Figura 31 Aplicación del fondo en el fuselaje**

**Fuente**([https://www.taringa.net/+arte/el-primer-avion-que-pinte-cessna-ag-wagon\\_131ast,2017](https://www.taringa.net/+arte/el-primer-avion-que-pinte-cessna-ag-wagon_131ast,2017))

### 3.9.5 Acabado de Pintura del Fuselaje

Este proceso final es donde a la aeronave se le da un buen acabado estético con algunos diferentes tipos de colores requeridos por el dueño o fabricante, en este caso se utilizó tres tipos de colores que representan a la Carrera de Mecánica Aeronáutica Mención- Aviones que son: blanco, negro y rojo.



**Figura 32 Acabado de Pintura Color Blanco**

El acabado debe tener 2 o 3 capas uniformes y el espesor de la película de estar entre 2.0 mils.



**Figura 33 Acabado de Pintura Color Negro y Rojo**

### 3.10 Acabado Final

#### 3.10.1 Diseño de líneas

Estas líneas pueden ser diseñadas por el dueño de la aeronave o por el fabricante, como todo proceso primero se deben lijar las líneas con la lija # 320 y 400 para abrir poro y que se adhiera mejor la pintura, antes de ser pintadas se debe limpiar con el solvente MEK (Metil Etil Cetona).

También se debe enmascarar todas las demás partes de la aeronave que no se van a pintar.



**Figura 34 Diseño de líneas en el fuselaje**

### **3.10.2 Rótulos exteriores y Matrícula de la Aeronave**

Las aeronaves tienen que exhibir claramente sus marcas de nacionalidad y su matrícula, en la Aeronave Cessna 150-M se colocó la matrícula en las alas y en el estabilizador vertical con las medidas de acuerdo a la RDAC 045, el color de la matrícula se le hizo de color negro para poder contrastar con el fondo, las letras son de tipo romano.

### **3.10.3 Dimensiones de las marcas de nacionalidad y matrícula**

La altura de las marcas en las alas debe ser por lo menos de 50cm.

La altura de las marcas en el fuselaje y en las superficies verticales de la cola debe ser por lo menos de 30cm.

El grosor del trazo para las letras y números:  $1/6$  de h (altura).

El ancho de las letras y números:  $2/3$  de h.

Los espacios entre letras y números: no debe ser menor que  $1/16$  de h.

La bandera de nacionalidad debe ser un rectángulo con dicho colores de la nacionalidad en ambos lados del timón de dirección: 25cm x 15cm como mínimo.

### **3.10.4 Colocación de las marcas de Nacionalidad y Matrícula de la Aeronave.**

Antes de la colocación primero se debe limpiar bien la superficie para quitar la suciedad, polvo y grasa para que se adhiera correctamente las marcas de nacionalidad y matrícula.



**Figura 35 Colocación de la Matrícula N2919V**

## **3.11 Análisis de Resultados de la Entrevista**

### **3.11.1 Entrevista al Director de Carrera de Mecánica Aeronáutica**

#### **Pregunta N°1**

**¿CON CUÁNTAS AERONAVES CUENTA LA CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA?**

El Director de Carrera de Mecánica Aeronáutica menciona que se tiene 5 aeronaves para que realicen las prácticas los estudiantes, las aeronaves disponibles son: Cessna a-37 Dragon Fly, Fairchild F-27, Hawker 400, Cessna 150-M.

#### **Pregunta N°2**

**¿CREE USTED QUE LA PRESERVACIÓN DE LA AERONAVE CESSNA 150-M APORTA AL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES?**

Con la preservación de la Aeronave aporta con muchos conocimientos hacia los estudiantes ya que para preservar dicha aeronave se debe seguir una serie de procesos que son impartidos en clases y que deben poner en práctica.

### **Pregunta N°3**

**¿CONSIDERA USTED QUE LA AERONAVE CESSNA 150-M ESTA EN OPTIMAS CONDICIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS PRACTICAS DE LOS ESTUDIANTES?**

La Aeronave Cessna 150-M debido a las prácticas de mantenimiento que realizan los estudiantes, en la actualidad si se encuentra en óptimas condiciones su estructura.

### **Pregunta N°4**

**¿CREE USTED QUE AL MOMENTO DE DESARROLLAR LAS PRACTICAS, LAS AERONAVES CUENTAN CON LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD?**

Las Aeronaves cuentan con sus respectivas medidas de seguridad dentro de la plataforma de prácticas como indican las normas evitando así que los estudiantes sufran algún accidente o a su vez que la aeronave sufra daños al rato de ser manipulados para las diferentes actividades a realizarse propuestas por los docentes.

### **Pregunta N°5**

**¿CONSIDERA QUE LAS PRÁCTICAS PERMITEN UN CONOCIMIENTO SIMILAR AL FUTURO DEL CAMPO LABORAL?**

Las clases prácticas que se realizan en las Aeronaves Escuelas en la UGT-ESPE por los estudiantes si son similares al futuro campo laboral porque se desarrollan habilidades cognoscitivas y prácticas.

## **3.11.2 Entrevista a Docentes de la Carrera de Mecánica Aeronáutica.**

### **Pregunta N° 1**

**¿EN QUE AVIÓN ESCUELA REALIZA SUS CLASES PRACTICAS?**

Los docentes entrevistados mencionaron que las aeronaves más utilizadas para realizar sus clases prácticas son: Fairchild F-27, Hawker 400 y la Cessna 150-M.

### **Pregunta N° 2**

**¿CREE USTED QUE LA AERONAVE CESSNA 150-M APORTA AL PROCESO, ENSEÑANZA-APRENDIZAJE?**

Si ya que las clases teóricas impartidas por los docentes son afianzadas en el momento de realizar las prácticas.

### **Pregunta N° 3**

**¿CON QUE FRECUENCIA UTILIZA LA AERONAVE CESSNA 150-M PARA DESARROLLAR LAS PRACTICAS DE LAS ASIGNATURAS?**

La utilización de la Aeronave Cessna 150-M es frecuente debido a su tamaño que facilita ciertas tareas de mantenimiento en las prácticas para que los estudiantes vayan poco a poco perfeccionando sus habilidades y destrezas.

### **Pregunta N° 4**

**¿CREE USTED QUE AL REALIZAR PRACTICAS EN LA AERONAVE CESSNA 150-M LE AYUDARA AL ESTUDIANTE A ADQUIRIR HABILIDADES Y DESTREZAS?**

La Aeronave Cessna 150-M si ayuda a los estudiantes a adquirir habilidades y destrezas por las constantes prácticas que se llevan a cabo y también por su mayor facilidad que se tiene en la manipulación de sus sistemas y componentes.

### **Pregunta N° 5**

**¿CREE USTED QUE LA AERONAVE CESSNA 150-M ESTA EN CONDICIONES ÓPTIMAS PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS DE LOS ESTUDIANTES?**

La aeronave Cessna 150-M si se encuentra en condiciones óptimas debido al mantenimiento y cuidado que se da a la aeronave, por parte de los docentes y estudiantes de la carrera de Mecánica Aeronáutica para desarrollar con normalidad sus prácticas.

### **3.12.3 Entrevista realizada al encargado del laboratorio.**

#### **Pregunta N° 1**

##### **¿CON QUE FRECUENCIA SE REALIZA EL MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE CESSNA 150-M?**

El mantenimiento de la Aeronave se la realiza periódicamente para mantener en buen estado su estructura y demás sistemas para un buen desarrollo práctico.

#### **Pregunta N° 2**

##### **¿CONSIDERA USTED QUE SE RESPETA LOS TIEMPO ESTIULADOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE CESSNA 150-M?**

El mantenimiento que se realiza a la aeronave si se lleva a cabalidad cumpliendo con los tiempos estipulados por el manual ya que solo así se logra mantener en buen estado de la Aeronave Cessna 150-M.

#### **Pregunta N° 3**

##### **¿CON QUE REGULARIDAD LOS DOCENTES UTILIZAN LA AERONAVE CESSNA 150-M PARA EL DESARROLLO DE PRACTICAS?**

Los docentes utilizan la aeronave a diario por ser una aeronave de entrenamiento básica, por su mayor simplicidad de comprensión de los sistemas y facilidad de manipulación de los componentes durante las prácticas.

#### **Pregunta N° 4**

##### **¿CREE USTED QUE LOS EQUIPOS DE APOYO EN TIERRA SON SUFICIENTES PARA REALIZAR PRACTICAS DE MANTENIMIENTO?**

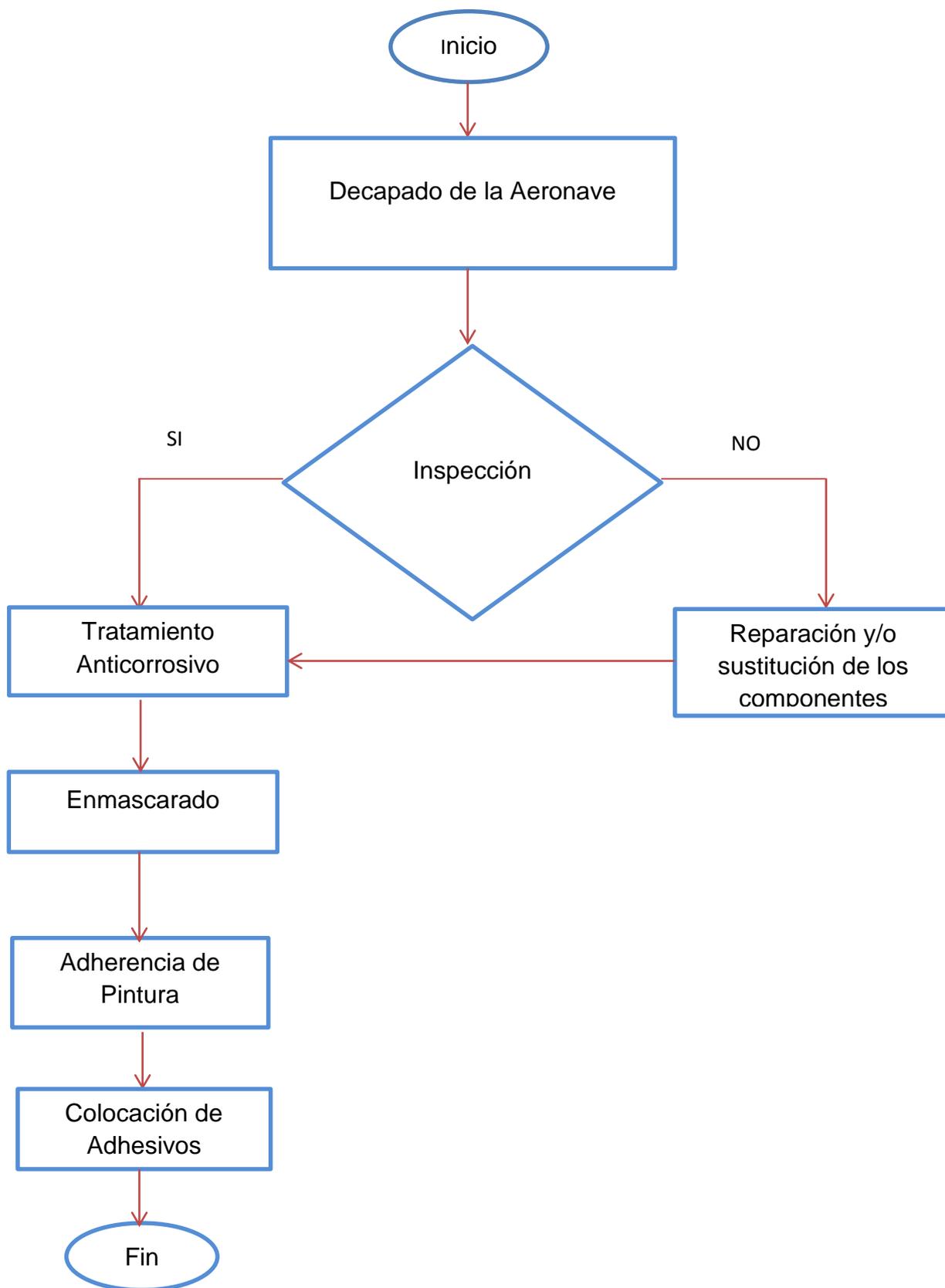
Los equipos de apoyo en tierra no son suficientes para realizar las prácticas de mantenimiento, se necesitan de muchos equipos más para dar un correcto mantenimiento asegurando la vida útil de la aeronave.

**Pregunta N° 5**

**¿CONSIDERA USTED QUE LA PINTURA DE LA AERONAVE CESSNA 150-M AYUDA PARA LA PRESERVACIÓN ESTRUCTURAL?**

La pintura si ayuda para la preservación de la aeronave ya que es un recubrimiento que protege la estructura por varios años de los agentes atmosféricos que pueden deteriorar.

### 3.12 Diagrama de flujo del Proceso de Pintado



### 3.13 Análisis Económico

#### 3.13.1 Presupuesto

En el ante proyecto se estableció valores promedio, un estimado de 1335 USD, durante el proceso del proyecto de tesis se llegó al valor total.

#### 3.13.2 Análisis de costos

Se realizó un análisis económico para todo el proceso de inspección y pintado de la aeronave, a continuación se describen los siguientes costos primarios y secundarios.

#### 3.13.3 Costos Primarios

**Tabla 5**

##### Costos Primarios

Descripción	Cantidad	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Lijas	10	5.00	50.00
Wash Primer	1	80.00	80.00
Primer	1	100.00	100.00
Pintura blanca	1		50.00
Pintura negra	1		25.00
Pintura roja	1		25.00
Wipe	20	0.25	5.00
Transporte de la Aeronave			500.00
Valor total			835.00

Elaborado por: Richard Enríquez Q.

#### 3.13.4 Costos secundarios

- **Tramites de graduación**
- **Elaboración de textos**
- **Varios**

Tabla 6

**Costos Secundarios**

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>Valor total</b>
1	Tramites de Graduación	20
2	Elaboración de Textos	135
3	Varios (transporte, Alimentación)	400
	<b>Valor Total</b>	<b>555</b>

Elaborado por: Richard Enríquez Q.

**3.13.5 Costo total del Proyecto de Grado**

Tabla 7

**Costo total del Proyecto de Grado**

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>Valor total (USD)</b>
1	<b>Costos Primarios</b>	<b>835</b>
2	<b>Costos Secundarios</b>	<b>555</b>
	<b>Total</b>	<b>1335</b>

Elaborado por: Richard Enríquez Q.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- La información y datos técnicos adquiridos para el proceso de Inspección y pintura fueron basados en el Manual de Mantenimiento de la Cessna 172 como referencia.
- La Aeronave Cessna 150-M es utilizada con frecuencia para el desarrollo de clases prácticas por lo que su mantenimiento debe ser continuo.
- Se cumplieron a cabalidad con todos los procesos técnicos a seguir por los manuales de la casa fabricante.

#### 4.2 Recomendaciones

- En todo momento es indispensable la utilización de los manuales técnicos durante todo el proceso de pintado de la Aeronave para así garantizar el trabajo realizado.
- Es de mucha importancia contar con los materiales y herramientas adecuados que nos indican en los manuales para dar el correcto mantenimiento a la Aeronave.
- Es de mucha importancia seguir con todo el proceso que nos indican en los manuales y siempre utilizar todo el Equipo de Protección Personal (EPP) para evitar daños durante la manipulación de químicos utilizados en el proceso de pintado sean tóxicos o no tóxicos.

## GLOSARIO

### A

**Aeronave:** Toda máquina que puede sustentarse en la atmosfera por reacciones del aire que no sean reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

**Aeronavegabilidad:** Aptitud técnica y legal que deberá tener una aeronave para volar en condiciones de operación segura: que cumpla con su certificado tipo.

**Alumiprep 33:** Es un limpiador a base de ácido fosfórico no inflamable para aluminio.

### T

**Habilitación:** Autorización inscrita en una licencia o asociada con ella, y de la cual forma parte, en la que se especifican condiciones especiales, atribuciones o restricciones referentes a dicha licencia.

### M

**MEK:** Es un solvente orgánico que pertenece a la familia de las cetonas y que se presenta como un líquido solvente, incoloro y de olor parecido a la cetona.

**Mantenimiento:** Son trabajos requeridos para asegurar la aeronavegabilidad de la aeronave.

### P

**Primer:** Es un acondicionador de superficies y mejora las propiedades de la pintura.

### R

**Recubrimiento:** Son materiales que al momento de ser aplicados sobre una superficie protegen.

### S

**Solvente:** Es una sustancia química que sirve para disolver solutos.

## W

**Wash Primer:** Es un adherente de pinturas aplicadas sobre las superficies metálicas y brinda protección contra la corrosión.

## ABREVIATURAS

**OACI:** Organización de Aviación Civil

**RDAC:** Regulaciones de Aviación Civil

**MEK:** Metil Etil Cetona

**EPP:** Equipo de Protección Personal.

**PSI:** Pounds-force per square inch (Libras por pulgada cuadrada)

**SRM:** Manual de Reparación estructural.

**AMM:** Manual de Mantenimiento:

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Muñoz M. (2001 de Febrero de 2001). Manual de Vuelo. Recuperado el 6 De Noviembre De 201, de

[HTTP://WWW.MANUALVUELO.COM/PBV/PBV14.HTML:](http://www.manualvuelo.com/PBV/PBV14.html)

[HTTP://WWW.MANUALVUELO.COM/PBV/PBV14.HTML](http://www.manualvuelo.com/PBV/PBV14.html)

Sevilla C. (2012). Recubrimientos Anticorrosivos. . Venezuela.

US Department of Transportation. (2012). 1200 New Jersey Ave. United States: DC 20590.

Gómez M. (11 de Diciembre de 2015). Caracterización de las Propiedades Tribológicas de Los Recubrimientos Duros. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de

[Https://Www.Tdx.Cat/Bitstream/Handle/10803/1774/01.Mgb\\_Introduccion.Pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1774/01.Mgb_Introduccion.Pdf)

Orozco R. (2011). Recubrimientos Anticorrosivos. Venezuela: Universidad Veracruzana.

Rodriguez A. (2015). Diferencia-Entre-Pintura-Y-Recubrimiento. Ecuador.

Flores J. (2013). Ingeniería en Pintura Aeronáutica. Ecuador.

Solaegui J. (2010). Análisis Y Optimización Del Proceso De Pintado De Un Bombardier Crj-200. . Quito: Instituto de la Politécnica Nacional.

Ramendieta. (2019). Recubrimientos Anticorrosivos Mendieta S.A.

Pensador Mexicano. (2000). Prevención, Control Y Remoción De La Corrosión. México.

# ANEXOS

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

**ANEXO A:** "MANUAL DE SERVICIO CESSNA 150M\_1969-1976\_D971-3-13.SECTION 1 -1(AIRCRAFT SPECIFICATIONS)"

**ANEXO B:**" MANUAL DE SERVICIO CESSNA 150M\_1969-1976\_D971-3-13. SECTION 2 (GROUND HANDLING, SERVICING, LUBRICATION AND INSPECTION) SUBSECTION 2-6 CLEANING"

**ANEXO C:**" MANUAL DE SERVICIO CESSNA 172\_1977-1986\_MM\_D2065-3-13.SECTION 19 (PAINTING)"

**ANEXO D:**" MARCAS DE NACIONALIDAD Y MATRICULAS"

**ANEXO E:** "HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD MEK"

**ANEXO F:** "HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRIMER"

## ANEXO A

### MANUAL DE SERVICIO CESSNA 150M\_1969-1976\_D971-3-

#### 13.SECTION 1 -1(AIRCRAFT SPECIFICATIONS)

GROSS WEIGHT . . . . .	1600 lb	
<b>FUEL CAPACITY</b>		
Standard Wing (Total) . . . . .	26 gal.	
Standard Wing (Usable) . . . . .	22.5 gal.	
Long-Range Wing (Total) . . . . .	38 gal.	
Long-Range Wing (Usable) . . . . .	35 gal.	
<b>OIL CAPACITY</b>		
Without External Filter . . . . .	6 qt	
With External Filter . . . . .	7 qt	
ENGINE MODEL (Refer to Section 11 for Engine Data) . . . . .	CONTINENTAL O-200 Series	
PROPELLER (Fixed Pitch) . . . . .	68" McCAULEY	
<b>MAIN WHEEL TIRES</b>		
Pressure . . . . .	21 psi	
<b>NOSE WHEEL TIRE (Standard)</b>		
Pressure . . . . .	30 psi	
<b>NOSE WHEEL TIRE (Optional)</b>		
Pressure . . . . .	35 psi	
<b>NOSE GEAR STRUT PRESSURE (Strut Extended)</b>		
Pressure . . . . .	20 psi	
<b>WHEEL ALIGNMENT (Flat Spring Struts)</b>		
Camber . . . . .	4° to 6°	
Toe-In . . . . .	0" to .06"	
<b>WHEEL ALIGNMENT (Tubular Gear)</b>		
Camber . . . . .	3° to 5°	TUBULAR GEAR
Toe-In . . . . .	.00" to +.16"	NON-ADJUSTABLE
<b>AILERON TRAVEL</b>		
Up . . . . .	20°, +2° -0°	
Down . . . . .	14°, +2° -0°	
<b>WING FLAP TRAVEL</b>		
RUDDER TRAVEL (Measured parallel to water line)	0° to 40° ±2°	
<b>RUDDER TRAVEL (Measured perpendicular to hinge line)</b>		
Right . . . . .	20° 30', +0° -2°	
Left . . . . .	20° 30', +0° -2°	
<b>RUDDER TRAVEL (Measured perpendicular to hinge line)</b>		
Right . . . . .	23°, +0° -2°	
Left . . . . .	23°, +0° -2°	
<b>ELEVATOR TRAVEL</b>		
Up (Thru 1974) . . . . .	25° ±1°	
Up (Beginning with 1975) . . . . .	23°, +1° -0°	
Down . . . . .	15° ±1°	
<b>ELEVATOR TRIM TAB TRAVEL</b>		
Up . . . . .	10° ±1°	
Down . . . . .	20° ±1°	
<b>PRINCIPAL DIMENSIONS</b>		
Wing Span (Conventional Wing Tip) . . . . .	32' 8-1/2"	
Wing Span (Conical-Camber Wing Tip) . . . . .	33' 2"	(Add 2" for optional
Length (With Large Spinner) (Thru 1970) . . . . .	23' 9"	strobe lights)
Length (With Small Spinner) (Thru 1970) . . . . .	23' 0"	
Length (With Large Spinner) (Beginning with 1971) . . . . .	23' 8-1/2"	
Length (With Small Spinner) (Beginning with 1971) . . . . .	23' 0"	
<b>Fin Height (Maximum with Nose Gear Depressed and</b>		
Flashing Beacon Installed on Fin (Thru 1974) . . . . .	8' 0"	
<b>Fin Height (Maximum with Nose Gear Depressed and</b>		
Flashing Beacon Installed on Fin) (Beginning with 1975) . . . . .	8' 6"	
Track Width (Thru 1970) . . . . .	6' 6-1/2"	
Track Width (Beginning with 1971) . . . . .	7' 7-1/4"	
Tail Span . . . . .	10' 0"	
BATTERY LOCATION . . . . .	Firewall	

Figure 1-1. Aircraft Specifications

## ANEXO B

### MANUAL DE SERVICIO CESSNA 150M\_1969-1976\_D971-3-13. SECTION 2 (GROUND HANDLING, SERVICING, LUBRICATION)

#### NOTE

Recommended tire pressures should be maintained. Especially in cold weather, remember that any drop in temperature of the air inside a tire causes a corresponding drop in air pressure.

- 2-26. **NOSE GEAR SHOCK STRUT.** The nose gear shock strut requires periodic checking to ascertain that the strut is filled with hydraulic fluid and is inflated to the correct air pressure. To fill the nose gear strut with hydraulic fluid and inflate with air, proceed as follows:
- Remove filler valve cap and depress valve core to completely deflate nose strut.
  - Remove filler valve from strut.
  - With nose gear strut compressed to its shortest length, fill strut with hydraulic fluid to the bottom of the filler hole.
  - Raise nose of aircraft, extend and compress strut several times to expel any entrapped air, then lower nose of aircraft and repeat step "c".
  - With strut compressed to its shortest length, install filler valve assembly.
  - With nose wheel off ground, inflate strut. Shock strut pressure is listed in figure 1-1.

#### NOTE

The nose landing gear shock strut will normally require only a minimum amount of service. Maintain the strut extension pressure, as shown in figure 1-1. Lubricate landing gear as shown in figure 2-5. Check the landing gear daily for general cleanliness, security of mounting, and for hydraulic fluid leakage. Keep machined surfaces wiped free of dirt and dust, using a clean lint-free cloth saturated with MIL-H-5606 hydraulic fluid or kerosene. All surfaces should be wiped free of excessive hydraulic fluid.

- 2-27. **NOSE GEAR SHIMMY DAMPENER.** The shimmy dampener should be serviced at least every 50 hours. The shimmy dampener must be filled completely with fluid, free of entrapped air, to serve its purpose. To service the shimmy dampener, proceed as follows:
- Remove shimmy dampener from aircraft.
  - While holding the dampener in a vertical position with fitting end pointed downward, pull fitting end of the dampener shaft to its limit of travel.
  - While holding dampener in this position, fill dampener through open end of cylinder.
  - Push the shaft upward slowly to seal off the filler hole.
  - Clean dampener with solvent. Be sure to keep the shaft protruding through the filler hole until dampener is installed on the aircraft.
  - Install dampener on aircraft.

#### NOTE

Keep shimmy dampener, especially the exposed portions of the dampener piston shaft,

clean to prevent collection of dust and grit which could cut the seals in the dampener barrel. Keep machined surfaces wiped free of dirt and dust, using a clean lint-free cloth saturated with MIL-H-5606 hydraulic fluid or kerosene. All surfaces should be wiped free of excessive hydraulic fluid.

- 2-28. **HYDRAULIC BRAKE SYSTEMS.** Check brake master cylinders and refill with hydraulic fluid as specified in the inspection charts. Bleed the brake system of entrapped air whenever there is a spongy response to the brake pedals. Refer to paragraph 5-58 for filling and bleeding the brake system.

#### 2-29. CLEANING.

2-30. Keeping the aircraft clean is important. Besides maintaining the trim appearance of the aircraft, cleaning lessens the possibility of corrosion and makes inspection and maintenance easier.

2-31. **WINDSHIELD AND WINDOWS** should be cleaned carefully with plenty of fresh water and a mild detergent, using the palm of the hand to feel and dislodge any caked dirt or mud. A sponge, soft cloth, or chamois may be used, but only as a means of carrying water to the plastic. Rinse thoroughly, then dry with a clean moist chamois. Do not rub the plastic with a dry cloth as this builds up an electrostatic charge which attracts dust. Oil and grease may be removed by rubbing lightly with a soft cloth moistened with Stoddard solvent.

#### CAUTION

Do not use gasoline, alcohol, benzene, acetone, carbon tetrachloride, fire extinguisher fluid, de-icer fluid, lacquer thinner, or glass window cleaning spray. These solvents will soften and craze the plastic.

After washing, the plastic windshield and windows should be cleaned with an aircraft windshield cleaner. Apply the cleaner with soft cloths and rub with moderate pressure. Allow the cleaner to dry, then wipe it off with soft flannel cloths. A thin, even coat of wax, polished out by hand with soft flannel cloths, will fill in minor scratches and help prevent further scratching. Do not use a canvas cover on the windshield or windows unless freezing rain or sleet is anticipated since the cover may scratch the plastic surface.

2-32. **PLASTIC TRIM.** The instrument panel, plastic trim, and control knobs need only be wiped with a damp cloth. Oil and grease on the control wheel and control knobs can be removed with a cloth moistened with Stoddard solvent. Volatile solvents, such as mentioned in paragraph 2-31, must never be used since they soften and craze the plastic.

2-33. **PAINTED SURFACES.** The painted exterior surfaces of the aircraft, under normal conditions, require a minimum of polishing and buffing. Approximately 15 days are required for acrylic or lacquer paint to cure completely; in most cases, the curing

## ANEXO C

### MANUAL DE SERVICIO CESSNA 172\_1977-1986\_MM\_D2065-3-

### 13.SECTION 19 (PAINTING)

#### SECTION 19

#### PAINTING

#### TABLE OF CONTENTS

Page No.  
Aerofiche/  
Manual

ACRYLIC LACQUER MATERIALS	3C4/19-2	Clean-Up	3C7 19-5
Painting of ABS	3C4/19-2	Prepriming	3C8 19-6
Interior Parts	3C5/19-3	Priming	3C8 19-6
Exterior Parts	3C5/19-3	Prepainting	3C9 19-7
Refinishing Engine Mounts	3C6 19-4	Painting	3C9 19-7
MODIFIED URETHANE MATERIALS	3C7 19-5	Overall	3C9 19-7
Facility	3C7/19-5	Masking	3C9 19-7
		Touch-Up	3C10 19-8
		Repair of Dents	3C10 19-8

#### NOTE

This section contains standard factory materials listing and area of application. For paint number and color, refer to Aircraft Trim Plate and Parts Catalog. In all cases determine the type of paint on the aircraft as some types of paint are not compatible. Materials may be obtained from Cessna Supply Division.

#### NOTE

Control surfaces, except for wing flaps, must be balanced after painting. Refer to Section 18, figure 18-3 for balancing procedures.

**MODEL 172 SERIES SERVICE MANUAL**

MATERIAL	NO/TYPE	DOMESTIC	FRENCH	AREA OF APPLICATION
PAINT	ACRYLIC LACQUER *	X		NOTE 1
	LACQUER		X	
	CES 1054-215 Heat Resistant Enamel	X	X	NOTE 6
PRIMER	P80G2 With R7K44 Reducer	X	X	NOTE 2
	Ex-Er-7 With T-Er-4 Reducer	X	X	
THINNER	T-8402A	X		NOTE 4
	T8094A	X	X	NOTE 3
SOLVENT	Methyl Ethyl Ketone (MEK)	X	X	NOTE 5

**NOTE**

1. Used on aircraft exterior.
2. Used with lacquer or acrylic lacquer on aircraft exterior.
3. Used to thin lacquer and for burndown.
4. Used to thin acrylic lacquer and for burndown.
5. Used to clean aircraft exterior prior to priming.
6. Used on aircraft engine mount.

\* THROUGH SERIALS 17289309, 17289311 THRU 17289549,  
17289551 THRU 17289556, 17289561 THRU 17289566,  
17289567, 17289583, 17289584.

- 19-1. **PAINTING OF FORMED ABS PLASTIC PARTS.** The following procedures outline some basic steps which are useful during touch up or painting of formed ABS plastic parts.

## MODEL 172 SERIES SERVICE MANUAL

### 19-2. INTERIOR PARTS (Finish Coat of Lacquer).

#### a. Painting of Spare Parts.

1. Ensure a clean surface by wiping with Naphtha to remove surface contamination.

#### CAUTION

Do not use strong solvents such as Xylol, Toluol or Lacquer Thinner since prolonged exposure can soften or embrittle ABS.

2. After the part is thoroughly dry it is ready for the lacquer topcoat. Paint must be thinned with lacquer thinner and applied as a wet coat to ensure adhesion.

#### b. Touch Up of Previously Painted Parts.

1. Light sanding is acceptable to remove scratches and repair the surface but care must be exercised to maintain the surface texture or grain.
2. Ensure a clean surface by wiping with Naptha to remove surface contamination.

#### CAUTION

Do not use strong solvents such as Xylol, Toluol or Lacquer Thinner since prolonged exposure can soften or embrittle ABS.

3. After the part is thoroughly dry it is ready for the lacquer topcoat. Paint must be thinned with lacquer thinner and applied as a wet coat to ensure adhesion.

#### NOTE

Lacquer paints can be successfully spotted in.

### 19-3. EXTERIOR PARTS (Acrylic Topcoat).

#### a. Painting of Spare Parts.

1. Light scuff sand to remove scratches and improve adhesion.
2. Ensure a clean surface by wiping with Naphtha to remove surface contamination.

#### CAUTION

Do not use strong solvents such as Xylol, Toluol or Lacquer Thinner since prolonged exposure can soften or embrittle ABS.

3. After the part is thoroughly dry it is ready for the topcoat. Paint must be thinned with appropriate acrylic thinner and applied as a wet coat to ensure adhesion.

#### b. Touch Up of Previously Painted Parts.

1. Lightly scuff sand to remove scratches and improve adhesion.
2. Ensure a clean surface by wiping with Naphtha to remove surface contamination.

## MODEL 172 SERIES SERVICE MANUAL

### CAUTION

Do not use strong solvents such as Xylol, Toluol or lacquer Thinner since prolonged exposure can soften or embrittle ABS.

3. Apply a compatible primer - surfacer and sealer.
4. After the part is thoroughly dry it is ready for the topcoat. Paint must be thinned and applied as a wet coat to ensure adhesion.

### NOTE

Acrylic topcoats can be successfully spotted in.

- 19-4. **REFINISHING ENGINE MOUNTS.** After completing a repair as directed in Section 18, refinish with Part Number EX2219 (Ameron-Enmar Finished, 16118 E. 13th, Andover, Kansas 67230) (316) 733-1381 heat-resistant black enamel. Degrease and scuff sand or grit blast entire area to bare metal. Spray enamel to a dry film thickness of 0.001" to 0.0013", and cure at 250°F for 15 minutes. Part can be handled as soon as cool to touch.

### NOTE

BEGINNING SERIAL 17269310, 17269550, 17269557, 17269562 THRU 17269565, 17269568 THRU 17269582, and 17269585.

### IMRON MODIFIED URETHANE

MATERIAL	NO/TYPE	AREA OF APPLICATION
PAINT	IMRON ENAMEL	Used as corrosion proof topcoat
	IMRON 192S Activator	Catalyst for Imron Enamel
PRIMER	WASH PRIMER P80G2	Used to prime aircraft for Imron Enamel
REDUCER/ THINNER	IMRON Y8485S Reducer	Used to thin Imron Enamel
	Catalyst Reducer R7K44	Used to reduce P80G2

### NOTE

Do not paint pitot tube, gas caps, or aileron gap seals. Also do not paint antenna covers which were not painted at the factory.

## MODEL 172 SERIES SERVICE MANUAL

### REQUIRED MATERIALS

MATERIAL	NO/TYPE	AREA OF APPLICATION
STRIPPER	Strypeeze Stripper	Used to strip primer overspray
CLEANER	DX440 Wax and Grease Remover	Used to clean aircraft exterior
	Imperial Cleaner	Used to remove grease, bug stains, etc.
	Klad Polish	Used to clean aluminum finish
	808 Polishing Compound	Used to rub out overspray
SOLVENT	Naphtha	Used to clean plexiglass and ABS
	Methly Ethyl Ketone (MEK)	Used to tack aircraft prior to topcoat
CLOTH	HEX Wiping Cloth	Used with solvent to clean aircraft exterior
FILLER	White Streak	Used to fill small dents
MASKING	Class A Solvent Proof Paper	Used to mask areas not to be painted
	Tape Y218	Used for masking small areas
	Tape Y231	Used for masking small areas

- 19-5. **FACILITY.** Painting facilities must include the ability to maintain environmental control to a minimum temperature of 65°F., and a positive pressure inside to preclude the possibility of foreign material damage. All paint equipment must be clean, and accurate measuring containers available for mixing protective coatings. Modified Urethane has a pot life of four to eight hours, depending on ambient temperature and relative humidity. Use of approved respirators while painting is a must, for personal safety. All solvent containers should be grounded to prevent static build-up. Catalyst materials are toxic, therefore, breathing fumes or allowing contact with skin can cause serious irritation. Material stock should be rotated to allow use of older materials first, because its useful life is limited. All supplies should be stored in an area where temperature is higher than 50°F., but lower than 90°F. Storage at 90°F. is allowable for no more than sixty days providing it is returned to room temperature for mixing and use.

Modified urethane paint requires a minimum of seven days to cure under normal conditions, if humidity and temperature is lower, curing time will be extended to a maximum of 14 days. During the curing period, indiscriminate use of masking tape, abrasive polishes, or cleaners can cause damage to finish. Desirable curing temperature for modified urethane is 80°F. for a resulting satisfactory finish.

- 19-6. **CLEAN UP.**
- a. Inspect airplane for any surface defects, such as dents or unsatisfactory previous repairs, and correct according to paragraph 19-13.

## MODEL 172 SERIES SERVICE MANUAL

- b. Wipe excess sealer from around windows and skin laps with naphtha. Mask windows, ABS parts, and any other areas not to be primed, with 3M tape and Class A Solvent Proof Paper. Care must be exercised to avoid cuts, scratches or gouges by metal objects to all plexiglass surfaces, because cuts and scratches may contribute to crazing and failure of plexiglass windows.

### NOTE

Do not use strong solvents such as xytol, toluol, MEK, or lacquer thinner on plexiglass as crazing will occur.

- c. Methyl Ethyl Ketone (MEK) solvent should be used for final cleaning of airplanes prior to painting. The wiping cloths shall be contaminant and lint free HEX. Saturate cloth in the solvent and wring out so it does not drip. Wipe the airplane surface with the solvent saturated cloth in one hand, and immediately dry with a clean cloth in the other hand. It is important to wipe dry solvent before it evaporates.

When an airplane has paint or zinc chromate overspray on the exterior, stripper may be used to remove the overspray. The stripper may be applied by brush and will require a few minutes to soften the overspray. Heavy coatings may require more than one application of the stripper. Use extreme care to prevent stripper from running into faying surfaces on corrosion proofed airplanes. After removal of the overspray, clean the airplane with Methyl Ethyl Ketone (MEK) solvent in the prescribed manner.

### NOTE

It is imperative that clean solvent be used in cleaning airplanes. Dispose of contaminated solvent immediately. Fresh solvent should be used on each airplane.

### WARNING

Use explosion proof containers for storing wash solvents and other flammable materials.

#### 19-7. PRE-PRIMING.

- a. For all standard aircraft, P80G2 primer shall be mixed one part primer to one and one half parts R7K44 catalyst by volume. Mix only in stainless steel or lined containers. After mixing, allow primer to set for thirty minutes before spraying. Pot life of the mixed primer is six hours. All mixed material should be discarded if not used within this time. Pot pressure during spray operation should be approximately  $10 \pm 1$  psi. Air pressure should be 40 to 50 psi at the gun. Blow loose contaminant off the airplane with a jet of clean, dry air. Cover the flap tracks, nose gear strut tube, wheels, and shimmy dampener rod ends. ABS parts and other pre-primed parts do not receive wash primer.

## MODEL 172 SERIES SERVICE MANUAL

### WARNING

AIRCRAFT SHOULD BE GROUNDED PRIOR TO PAINTING TO PREVENT STATIC ELECTRICITY BUILD-UP AND DISCHARGE.

- 19-8. PRIMING.
- Apply primer in one wet even coat. Dry film thickness to be .0003 to .0005 inches. Do not topcoat until sufficiently cured. When scratching with firm pressure of the fingernail does not penetrate the coating, the primer is cured. Primer should be topcoated within four hours after application.
- 19-9. PREPAINTING.
- On standard aircraft mix the required amount of Imron with Imron 192S Activator in a 3 to 1 ratio. Mix thoroughly (no induction time required before spraying). Imron shall be thinned with Y8485S Imron Reducer to obtain a spraying viscosity of 18 to 20 seconds on a No. 2 Zahn Cup. Viscosity should be checked after 4 hours and adjusted if necessary.
  - When applying modified urethane finishes, the painter should wear an approved respirator, which has a dust filter and organic vapor cartridge, or an air supplied respirator. All modified urethane finishes contain some isocyanate, which may cause irritation to the respiratory tract or an allergic reaction. Individuals may become sensitized to isocyanates.
  - The pot life of the mixture is approximately 6-8 hours at 75°F. Pot pressure should be approximately 12 psi during application. Air pressure at the gun should be 40 to 50 psi.
  - Scuff sand the primer only where runs or dirt particles are evident. Minor roughness or grit may be removed by rubbing the surface with brown Kraft paper which has been thoroughly wrinkled. Unmask ABS and other preprimed parts and check tapes. Clean surface with a jet of low pressure, dry air.
- 19-10. PAINTING ALL-OVER WHITE OR COLOR.
- Complete painting of the plane should be done with 2 or 3 wet, even coats. Dry coats will not reflow, and will leave a grainy appearance.
  - Allow 5 minute period for the finish to flash off before moving aircraft to the oven.
  - Move to the force dry oven and dry for approximately 1 1/2 hours at 120°F to 140°F.
  - Dry film thickness of the overall color should be between approximately 2.0 mils. Films in excess of 3.0 mils are not desirable.
- 19-11. MASKING FOR STRIPES.
- Remove airplane from the oven. Allow airplane to cool to room temperature before masking.
  - Mask stripe area using 3M Tape Y231 or 3M Tape Y218 and Class A solvent proof paper. Double tape all skin laps to prevent blow by.
  - Airplanes which will have a stripe only configuration shall be masked, cleaned, and primed, in stripe area only.
  - If the base coat is not over 72 hours old, the stripe area does not require sanding. If sanding is necessary because of age or to remove surface defects, use #400 or #600 sandpaper. Course paper will leave sand marks which will decrease gloss and depth of gloss of the finish. The use of power sanders should be held to a minimum, if used, exercise care to preclude sanding through the white base coat. Wipe surface to be striped with a tack cloth and check all tapes.

## ANEXO D

### MARCAS DE NACIONALIDAD Y MATRICULAS

#### 1. DEFINICIONES

Cuando los términos y expresiones indicados a continuación se emplean en las normas para marcas de nacionalidad y de matrícula de las aeronaves, tienen los significados siguientes:

**Aerodino.** Toda aeronave que principalmente se sostiene en el aire en virtud de fuerzas aerodinámicas.

**Aeronave.** Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra. (Véase la clasificación de aeronaves en la Tabla 1.)

**Aeróstato.** Toda aeronave que principalmente se sostiene en el aire en virtud de su fuerza ascensional.

**Autoridad de registro de marca común.** La autoridad que mantiene el registro no nacional o, cuando sea apropiado, la parte del mismo en la que se inscriben las aeronaves de un organismo internacional de explotación.

**Avión o aeroplano.** Aerodino propulsado mecánicamente que, principalmente, deriva su sustentación en vuelo de reacciones aerodinámicas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones de vuelo.

**Dirigible.** Aeróstato propulsado mecánicamente.

**Estado de matrícula.** El Estado en cuyo registro está inscrita la aeronave.

**Giroavión.** Aerodino propulsado mecánicamente, que se mantiene en vuelo en virtud de la reacción del aire sobre uno o más rotores.

**Giroplano.** Aerodino que se mantiene en vuelo en virtud de la reacción del aire sobre uno o más rotores, que giran libremente alrededor de ejes verticales o casi verticales.

**Globo.** Aeróstato no propulsado mecánicamente.

**Helicóptero.** Aerodino que se mantiene en vuelo principalmente en virtud de la reacción del aire sobre uno o más rotores propulsados mecánicamente, que giran alrededor de ejes verticales o casi verticales.

**Marcacomún.** Marca asignada por la Organización de Aviación Civil Internacional a la Autoridad de registro de marca común, cuando ésta matricula aeronaves de un organismo internacional de explotación sobre una base que no sea nacional.

*Nota.— Todas las aeronaves de un organismo internacional de explotación que están matriculadas sobre una base que no sea nacional llevan la misma marca común.*

**Material incombustible.** Material capaz de resistir el calor tan bien como el acero o mejor que éste, cuando las dimensiones en ambos casos son apropiadas para un fin determinado.

**Organismo internacional de explotación.** Organismo del tipo previsto en el Artículo 77 del Convenio.

**Ornitóptero.** Aerodino que principalmente se mantiene en vuelo en virtud de las reacciones que ejerce el aire sobre planos a los cuales se imparte un movimiento de batimiento.

**Planeador.** Aerodino no propulsado mecánicamente que, principalmente, deriva su sustentación en vuelo de reacciones aerodinámicas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones de vuelo.

#### 2. MARCAS DE NACIONALIDAD, MARCAS COMUNES Y DE MATRÍCULA QUE HAN DE USARSE

2.1 La marca de nacionalidad o la marca común y la de matrícula constarán de un grupo de caracteres.

2.2 La marca de nacionalidad o la marca común precederá a la de matrícula. Cuando el primer carácter de la marca de matrícula sea una letra, ésta irá precedida de un guión.

2.3 La marca de nacionalidad se seleccionará de la serie de símbolos de nacionalidad, incluida en las señales de llamada por radio que la Unión Internacional de Telecomunicaciones atribuye al Estado de matrícula. Las marcas de nacionalidad seleccionadas se notificarán a la Organización de Aviación Civil Internacional.

2.4 La marca común se seleccionará de la serie de símbolos incluidos en los distintivos de llamada por radio atribuidos a la Organización de Aviación Civil Internacional por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

*Nota.— La asignación de la marca común a una Autoridad de registro de marca común la hará la Organización de Aviación Civil Internacional.*

2.5 La marca de matrícula consistirá en letras, números o en una combinación de ambos, y será la asignada por el Estado de matrícula a la Autoridad de registro de marca común.

2.6 Cuando la marca de matrícula consista en letras, no deberán usarse combinaciones que puedan confundirse con los grupos de cinco letras usados en la segunda parte del Código Internacional de Señales, con las combinaciones de tres letras que, comenzado con Q, se usan en el Código Q, ni con la señal de auxilio SOS, u otras señales de urgencia similares, como XXX, PAN y TTT.

Nota.— Como referencia a dichos códigos, véase el vigente Reglamento Internacional de Telecomunicaciones.

**3. COLOCACIÓN DE LAS MARCAS DE NACIONALIDAD, DE LAS MARCAS COMUNES Y DE LAS DE MATRÍCULA**

**3.1 Generalidades**

La marca de nacionalidad o la marca común y la de matrícula se pintará sobre la aeronave o se fijarán a la misma de cualquier otra forma que les dé una permanencia similar. Las marcas deberán aparecer limpias y visibles en todo momento.

**3.2 Aeróstatos**

3.2.1 *Dirigibles.* Las marcas de todo dirigible se colocarán bien sea en la envoltura o en los planos estabilizadores. En el primer caso se orientarán a lo largo, a uno y otro lado del dirigible, y también se colocarán en la parte superior, sobre el eje de simetría. En el segundo caso irán en los estabilizadores horizontal y vertical. El estabilizador horizontal llevará las marcas en la cara superior el lado derecho y en la cara inferior del lado izquierdo, con la parte superior de las letras y números hacia el borde de ataque. El estabilizador vertical llevará las marcas en ambas caras de la mitad inferior, de modo que las letras y los números se lean horizontalmente.

3.2.2 *Globos esféricos (que no sean globos libres no tripulados).* Las marcas deberán aparecer en dos lugares diametralmente opuestos, y colocarse cerca del ecuador del globo.

**Tabla 1. Clasificación de las aeronaves**

AERONAVES	Aeróstatos	Sin motor	Globo libre	Globo libre esférico Globo libre no esférico
			Globo cautivo	Globo cautivo esférico Globo cautivo no esférico <sup>1</sup>
		Con motor	Dirigible	Dirigible rígido Dirigible semirígido Dirigible no rígido
			Sin motor	Planeador
	Cometa <sup>1</sup>			
	Aerodinós	Sin motor	Avión	Avión terrestre <sup>1</sup> Hidroavión <sup>1</sup> Anfibio <sup>1</sup>
Con motor			Giroavión	Giroplano { Giroplano terrestre <sup>1</sup> Giroplano acuático <sup>2</sup> Giroplano anfibio <sup>1</sup> }
		Helicóptero	Helicóptero { Helicóptero terrestre <sup>1</sup> Helicóptero acuático <sup>2</sup> Helicóptero anfibio <sup>1</sup> }	
Omitóptero		Omitóptero { Omitóptero terrestre <sup>1</sup> Omitóptero acuático <sup>2</sup> Omitóptero anfibio <sup>1</sup> }		

1. Generalmente conocido por "globo-cometa".  
 2. Pueden añadirse, según proceda, las palabras "flotador" o "casco".  
 3. Incluso aeronaves equipadas con tren de aterrizaje con esquís (sustitúyase la palabra "terrestre" por "esquís").  
 4. Solamente con el fin de suministrar información completa.

3.2.3 *Globos no esféricos (que no sean globos libres no tripulados)*. Las marcas deberán aparecer en cada lado, y deberán colocarse cerca de la máxima sección transversal del globo, por encima de la banda de cordaje o de los puntos de conexión de los cables de suspensión de la barquilla y lo más cerca posible de los mismos.

3.2.4 *Aeróstatos (que no sean globos libres no tripulados)*. Las marcas laterales deberán ser visibles desde los lados y desde el suelo.

3.2.5 *Globos libre no tripulados*. Las marcas aparecerán en la placa de identificación (véase la Sección 8).

### 3.3 Aerodinos

3.3.1 *Alas*. Los aerodinos ostentarán, una sola vez, las marcas en el intradós del ala. Se colocarán en la mitad izquierda del intradós del ala, a no ser que se extiendan sobre la totalidad de dicho intradós. Las marcas se colocarán, siempre que sea posible, a igual distancia de los bordes de ataque y de salida de las alas. La parte superior de las letras y números deberá orientarse hacia el borde de ataque del ala.

3.3.2 *Fuselaje (o estructura equivalente) y superficies verticales de cola*. En los aerodinos, las marcas deberán aparecer a cada lado del fuselaje (o estructura equivalente) entre las alas y las superficies de la cola o en las mitades superiores de las superficies verticales de cola. Cuando se coloquen en una sola superficie vertical de cola, deberán aparecer en ambos lados; y si hay más de un plano vertical de cola, deberán aparecer en la cara de afuera de los planos exteriores.

3.3.3 *Casos especiales*. Si un aerodino no posee las partes correspondientes a las mencionadas en 3.3.1 y 3.3.2, las marcas deberán aparecer en forma tal que permitan identificar fácilmente a la aeronave.

## 4. DIMENSIONES DE LAS MARCAS DE NACIONALIDAD, DE LAS MARCAS COMUNES Y DE LAS DE MATRÍCULA

Las letras y números de cada grupo aislado de marcas serán de la misma altura.

### 4.1 Aeróstatos

4.1.1 La altura de las marcas en los aeróstatos que no sean globos libres no tripulados será, por lo menos, de 50 cm.

4.1.2 Las dimensiones de las marcas relativas a los globos libres no tripulados se determinarán por parte del Estado de matrícula, teniendo en cuenta la magnitud de la carga útil a la que se fije la placa de identificación.

### 4.2 Aerodinos

4.2.1 *Alas*. La altura de las marcas en las alas de los aerodinos será, por lo menos, de 50 cm.

4.2.2 *Fuselaje (o estructura equivalente) y superficies verticales de cola*. La altura de las marcas en el fuselaje (o estructura equivalente) y en las superficies verticales de cola de los aerodinos será, por lo menos, de 30 cm.

4.2.3 *Casos especiales*. Si un aerodino no posee las partes correspondientes a las mencionadas en 4.2.1 y 4.2.2, las marcas deberán colocarse de tal modo que la aeronave pueda identificarse fácilmente.

## 5. TIPO DE LOS CARACTERES EMPLEADOS PARA LAS MARCAS DE NACIONALIDAD, LAS MARCAS COMUNES Y LAS DE MATRÍCULA

5.1 Las letras serán mayúsculas, de tipo romano, sin adornos. Los números serán ambigüos, sin adornos.

5.2 La anchura de cada uno de los caracteres (excepto la letra I y el número 1) y la longitud de los guiones, serán dos tercios de la altura de los caracteres.

5.3 Los caracteres y guiones estarán constituidos por líneas llenas y serán de un color que contraste claramente con el fondo. La anchura de las líneas será igual a una sexta parte de la altura de los caracteres.

5.4 Cada uno de los caracteres estará separado, del que inmediatamente le preceda o siga, por un espacio por lo menos igual a la cuarta parte de la anchura de un carácter. A este fin, el guión se considerará como una letra.

## 6. INSCRIPCIÓN DE LAS MARCAS DE NACIONALIDAD, DE LAS MARCAS COMUNES Y DE LAS DE MATRÍCULA

Todo Estado contratante o Autoridad de registro de marca común mantendrá al día un registro en el que aparezcan, con respecto a cada una de las aeronaves matriculadas por el Estado o por la Autoridad de registro de marca común interesados, los detalles contenidos en el certificado de matrícula (véase la Sección 7). El registro de globos libres no tripulados deberá contener la fecha, hora y lugar de lanzamiento, el tipo de globo y el nombre del explotador.

## 7. CERTIFICADO DE MATRÍCULA

7.1 El certificado de matrícula deberá ser, tanto en la redacción como en la forma, un duplicado del modelo del certificado según se muestra en la Figura 1.

*Nota.—El tamaño del modelo queda a discreción del Estado de matrícula o de la Autoridad de registro de marca común.*

## ANEXO E

### HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD MEK.

	<h1>Hoja de Datos de Seguridad MEK</h1>
	
<h2>1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑIA</h2>	
<p><b>MSDS:</b> MEK <b>SINONIMOS:</b> Metil Etil Cetona, Butanona <b>CAS No.:</b> 79-93-3 <b>UN No.:</b> 1193</p>	
<p><b>Distribuidor:</b> Química Delta S.A. de C.V. Teoloyucan – Huehuetoca No. 259 Sta. Ma. Caltepec, Teoloyucan Telefono: 55-99-94-00 Telefono de Emergencia: 01-800-00-214-00</p>	
<h2>2. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS</h2>	
<p><b>Revisión de la Emergencia</b></p>	
<p><b>Clasificación SGA de acuerdo con 29 CFR 1910 (OSHA HCS).</b> Líquidos inflamables (Categoría 2), H225 Iritación ocular (Categoría 2A), H319</p>	
<p>Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (Categoría 3), Sistema nervioso central, H338 Para el texto íntegro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16. Elementos de las etiquetas del SGA, incluidos los consejos de prudencia</p>	
<p><b>Pictograma</b></p>	
	
Palabra de advertencia	Peligro
<p><b>Indicación(es) de peligro</b></p>	
H225	Líquido y vapores muy inflamables.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H338	Puede provocar somnolencia o vértigo.
<p><b>Declaración(es) de prudencia</b></p>	
P210	Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, flama abierta o superficies calientes. - No fumar.
P233	Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
P240	Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción.
P241	Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación/ antideflagrante.
P242	Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas.
P243	Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas.
P261	Evitar respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol.
P264	Lavarse la piel concienzudamente tras la manipulación.
P271	Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado.
P280	Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.
P303 + P361 + P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.
P304 + P340	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en

una posición confortable para respirar.

P305 + P351 + P338 **EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:** Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P312 **Si tomar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico en caso de molestias**

P337 + P313 **Si persiste la irritación ocular:** Consultar a un médico.

P375 + P378 **En caso de incendio:** Utilizar arena seca, polvo químico seco o espuma resistente al alcohol para apagarlo.

P403 + P233 **Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente.**

P403 + P235 **Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener en lugar fresco.**

P405 **Guardar bajo llave.**

P501 **Eliminar el contenido/ el recipiente en una planta de eliminación de residuos aprobada.**

**Otros peligros**

La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

**3. COMPOSICION / INFORMACION DE LOS INGREDIENTES**

**Peso molecular:** 72.11 g/mol  
**Formula:** C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O

Ingredientes :	No. CAS No. CE No. Índice	Concentración [%]
Metil Etil Cetona	78-93-3 201-159-8 608-002-05-3	100 %-

**4. PRIMEROS AUXILIOS**

**Recomendaciones generales**

Consultar a un médico. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio. Retire a la persona de la zona peligrosa.

**Si es inhalado**

Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico.

**En caso de contacto con la piel**

Eliminar lavando con jabón y mucha agua. Consultar a un médico.

**En caso de contacto con los ojos**

Lavarse abundantemente los ojos con agua como medida de precaución.

**Si es tragado**

No provocar el vómito. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

**5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

**Medios de extinción apropiados**

Usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo seco o dióxido de carbono.

**Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**

Óxidos de carbono  
 Es posible el retorno de la llama a distancia considerable., Los recipientes expuestos al fuego pueden explotar.

**Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

Si es necesario, usar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego.

**Otros datos**

El agua pulverizada puede ser utilizada para enfriar los contenedores cerrados.

## 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

### Precauciones personales

Utilícese equipo de protección individual. Evitar respirar los vapores, la neblina o el gas. Asegúrese una ventilación apropiada. Retirar todas las fuentes de ignición. Evacuar al personal a zonas seguras. Tener cuidado con los vapores que se acumulan formando así concentraciones explosivas. Los vapores pueden acumularse en las zonas inferiores.

Tener cuidado con los vapores que se acumulan formando así concentraciones explosivas. Los vapores pueden acumularse en las zonas inferiores.

### Precauciones relativas al medio ambiente

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.

### Métodos y material de contención y de limpieza

Contener y recoger el derrame con un aspirador aislado de la electricidad o cepillándolo, y meterlo en un envase para su eliminación de acuerdo con las reglamentaciones locales.

## 7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

### Precauciones para una manipulación segura

Evitar el contacto con los ojos y la piel. Evitar la inhalación de vapor o neblina.

Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. Tomar medidas para impedir la acumulación de descargas electrostáticas.

### Condiciones para el almacenaje seguro

Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.

Higroscópico

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.

Componente	CAS-No.	Valor	Control paramétrica	Basis
Metil Etil Cetona	78-93-3	TWA	200 ppm	USA, ACGIH Threshold Limit Values (TLV)
	observaciones	Upper Respiratory Tract irritation Central Nervous System & Peripheral Nervous System impairment Substances for which there is a Biological Exposure Index or Indices (see BEI® section)		
		STEL	300 ppm	USA, ACGIH Threshold Limit Values (TLV)
		Upper Respiratory Tract irritation Central Nervous System & Peripheral Nervous System impairment Substances for which there is a Biological Exposure Index or Indices (see BEI® section)		
		TWA	200 ppm 590 mg/m <sup>3</sup>	USA, NIOSH Recommended Exposure Limits
		ST	300 ppm 885 mg/m <sup>3</sup>	USA, NIOSH Reco
		TWA	200 ppm 590 mg/m <sup>3</sup>	USA, Occupational Exposure Limits (OSHA) - Table Z-1 Limits for Air Contaminants
		The value in mg/m <sup>3</sup> is approximate.		
		TWA	200 ppm 590 mg/m <sup>3</sup>	USA, OSHA - TABLE Z-1 Limits for Air Contaminants - 1910.1000
		STEL	300 ppm 885 mg/m <sup>3</sup>	USA, OSHA - TABLE Z-1 Limits for Air Contaminants - 1910.1000

### Protección personal

#### Protección de los ojos/ la cara

Caretas de protección y gafas de seguridad. Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 186 (UE).

#### Protección respiratoria

Donde el asesoramiento de riesgo muestre que los respiradores purificadores de aire son apropiados, usar un respirador que cubra toda la cara con combinación multipropósito (EEUU) o tipo AXBEK (EN 14387) respiradores de cartucho de repuesto para controles de ingeniería. Si el respirador es la única protección, usar un respirador suministrado que cubra toda la cara. Usar respiradores y componentes testados y aprobados bajo los estándares gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE).

#### Protección de las manos

Manipular con guantes. Los guantes deben ser inspeccionados antes de su uso. Utilice la técnica correcta de quitarse los guantes (sin tocar la superficie exterior del guante) para evitar el contacto de la piel con este producto. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

#### Protección de la piel y del cuerpo

Indumentaria impermeable. Vestimenta protectora antestática retardante de la flama. El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

#### Medidas de higiene

Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad. Lávese las manos antes de los descansos y después de finalizar la jornada laboral.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

#### Aspecto

Forma	líquido, claro
Color	incoloro

#### Datos de Seguridad

pH	sin datos disponibles
Punto de fusión/ punto de congelación	Punto/intervalo de fusión: -87 °C (-125 °F)
Punto de ebullición	80 °C (176 °F)
Punto de inflamación	-3 °C (27 °F) - copa cerrada
Temperatura de ignición	465 °C (860 °F)
Temperatura de auto-inflamación	sin datos disponibles
Límites inferior de explosividad	1.8 %(V)
Límites superior de explosividad	10.1 %(V)
Presión de vapor	95 hPa (71 mmHg) a 20 °C (68 °F)
Densidad	sin datos disponibles
Solubilidad en agua	totalmente miscible
Coefficiente de reparto n- octanol / agua	log Pow: -0.29
Densidad relativa del vapor	sin datos disponibles
Olor	sin datos disponibles
Umbral olfativo	sin datos disponibles
Tasa de evaporación	sin datos disponibles

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

#### Estabilidad química

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

#### Posibilidad de reacciones peligrosas

Sin datos disponibles

#### Condiciones que deben evitarse

Calor, llamas y chispas.

**Materias que deben evitarse**

Agentes oxidantes fuertes, Nitratos, Ácidos fuertes, Bases fuertes

**Productos de descomposición peligrosos**

Productos de descomposición peligrosos formados en condiciones de incendio. - Óxidos de carbono  
Otros productos de descomposición peligrosos - sin datos disponibles

## 11. INFORMACION TOXICOLOGICA

**Toxicidad aguda**

**Oral DL50**

DL50 Oral - rata - 2,737 mg/kg

**Inhalación CL50**

CL50 Inhalación - rata - 4 h - 32,000 mg/m<sup>3</sup>  
CL50 Inhalación - Mamífero - 38,000 mg/m<sup>3</sup>

**Cutáneo DL50**

DL50 Cutáneo - conejo - 8,480 mg/kg

**Otra información sobre toxicidad aguda**

sin datos disponibles

**Corrosión o irritación cutánea**

Piel - conejo

Resultado: No irrita la piel  
(OECD TG 404)

**Lesiones o irritación ocular graves**

Ojos - conejo

Resultado: Irrita los ojos

**Sensibilización respiratoria o cutánea**

sin datos disponibles

**Mutagenicidad en células germinales**

sin datos disponibles

**Carcinogenicidad**

IARC: No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as probable, possible or confirmed human carcinogen by IARC.

ACGIH: No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o el igual a 0,1% como cancerígeno o como carcinógeno potencial por la ACGIH.

NTP: En este producto no se identifica ningún componente, que presente niveles mayores que o iguales a 0,1%, como agente carcinógeno conocido o anticipado por el (NTP) Programa Nacional de Toxicología.

OSHA: No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o el igual a 0,1% como cancerígeno o como carcinógeno potencial por la (OSHA) Administración de Salud y Seguridad Ocupacional.

**Toxicidad para la reproducción**

sin datos disponibles

**Teratogenicidad**

sin datos disponibles

**Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (SGA)**

## ANEXO F

### HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRIMER.

 CRAFTSMEN IN PAINT AND PAPER	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b> METAL PRIMER & UNDERCOAT	<b>Página:</b> 1 <b>Fecha de recopilación:</b> 04/2017 <b>Revisión:</b> 04/2020 <b>N° revisión:</b> 5
<b>Sección 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa</b>		
<b>1.1. Identificador del producto</b>		
Nombre de producto: METAL PRIMER & UNDERCOAT Código de producto: SDSUSMTP		
<b>1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados</b>		
Uso de producto: La aplicación industrial de los recubrimientos. Aplicación profesional de revestimientos. Aplicación de Consumidores de recubrimientos.		
<b>1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad</b>		
Nombre de empresa: Farrow & Ball Unit 10 310 Judson St. Toronto Ontario M8Z 5T6 Canada Tel: (1)-888-511-1121 Email: <a href="mailto:customer.services@farrow-ball.com">customer.services@farrow-ball.com</a>		
<b>1.4. Teléfono de emergencia</b>		
Tel (en caso de emergencia): +44 (0) 1202 876141 (De lunes a viernes 08:30-17:30) (solo horario de oficina)		
<b>Sección 2: Identificación de los peligros</b>		
<b>2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla</b>		
Clasificación (GHS): Aqualic Chronic 2: H411 Efectos adversos: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.		
<b>2.2. Elementos de la etiqueta</b>		
Elementos de etiqueta: Indicaciones de peligro: H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. Consejos de prudencia: P273: Evitar su liberación al medio ambiente. P391: Recoger el vertido. P501: Eliminar el contenido/el recipiente en.		
<b>2.3. Otros peligros</b>		
Otros peligros: Sin datos disponibles.		

**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**

METAL PRIMER &amp; UNDERCOAT

Página: 2

PBT: Este producto no está identificada como una sustancia PBT/vPvB.

**Sección 3: Composición/información sobre los componentes****3.2. Mezclas****Ingredientes peligrosos:**

TRICINC BIS(ORTOFOSFATO)

EINECS	CAS	PBT / WEL	Clasificación (CLP)	Por ciento
231-944-3	7779-90-0	-	Aquatic Chronic 1: H410; Aquatic Acute 1: H400	3-10%

**Ingredientes no clasificados:**

TITANIUM DIOXIDE - Número de registro REACH: 01-2119489379-17-0000

EINECS	CAS	Clasificación (DSD/DPD)	Clasificación (CLP)	Por ciento
238-675-5	13463-67-7	-	-	10-30%

KAOLINITE: AL<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(OH)<sub>4</sub>

310-194-1	1332-58-7	-	-	0.1-1%
-----------	-----------	---	---	--------

**Contiene:** Los datos citados es para una base de color blanco sin color. Colores teñidos pueden contener niveles más bajos de dióxido de titanio y cuarzo.

**Sección 4: Primeros auxilios****4.1. Descripción de los primeros auxilios**

**Contacto con la piel:** Lávese inmediatamente con jabón y agua. Si se produce irritación de la piel, consultar con un médico / atención. No utilice disolventes o diluyentes White Spirit.

**Contacto con los ojos:** Lavar el ojo con agua corriente durante 15 minutos. Si persiste la irritación ocular, consulte a un especialista.

**Ingestión:** No inducir el vómito. Enjuáguese la boca con agua.

**Inhalación:** No procede.

**4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados**

**Contacto con la piel:** Puede producirse una ligera irritación del lugar de contacto.

**Contacto con los ojos:** Puede producirse irritación y enrojecimiento.

**Ingestión:** Puede producirse irritación de la garganta.

**Inhalación:** No hay síntomas.

**Efectos retardados/inmediatos:** Sin datos disponibles.

**4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**

**Tratamiento inmediato/especial:** No procede.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

METAL PRIMER & UNDERCOAT

Página: 3

### Sección 5: Medidas de lucha contra incendios

#### 5.1. Medios de extinción

**Medios de extinción:** Medios de extinción apropiados para la zona del incendio. Utilizar pulverización de agua para enfriar los contenedores.

#### 5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

**Peligros de exposición:** Durante la combustión emite vapores tóxicos.

#### 5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

**Recomendaciones para el personal:** Como en cualquier incendio, use un aparato autónomo de respiración (AAR), MSHA / NIOSH (aprobado o equivalente) y equipo de protección completo.

### Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental

#### 6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

**Precauciones personales:** Consultar la sección 8 de FDS para conocer los detalles de protección personal. Girar los contenedores con fugas con la parte que tiene pérdidas hacia arriba para evitar la salida del líquido. En caso de transporte este producto en su envase original, en un emplazamiento seguro y en posición vertical. Asegurar que las personas que transportan el producto conocen qué medidas tomar en caso de derrame.

#### 6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

**Precauciones medioambiental:** No verter en los desagües ni ríos. Controlar el vertido utilizando una contención.

#### 6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

**Procedimientos de limpieza:** Limpiar el derrame mediante la absorción en un material absorbente inerte. Transferir a un contenedor de salvamento etiquetado, con cierre, para su eliminación mediante un método apropiado.

#### 6.4. Referencia a otras secciones

**Referencia a otras secciones:** Consultar la sección 8 de FDS.

### Sección 7: Manipulación y almacenamiento

#### 7.1. Precauciones para una manipulación segura

**Requisitos de manipulación:** No utilice ni guarde este producto en el envase colgado de un gancho. Asegúrese de que haya buena ventilación durante la aplicación y el secado. Evite el contacto con los ojos, la piel o la ropa. Vea la Sección 8 para la protección personal.

#### 7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

**Condiciones almacenamiento:** Guardar en un área fresca, bien ventilada. Mantener el contenedor herméticamente cerrado. Evitar los materiales y condiciones incompatibles - véase la sección 10 de FDS.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

METAL PRIMER & UNDERCOAT

Página: 4

**Embalaje apropiado:** Sólo debe conservarse en el embalaje original.

### 7.3. Usos específicos finales

**Usos específicos finales:** Sin datos disponibles.

## Sección 8: Controles de exposición/protección individual

### 8.1. Parámetros de control

**Valores límite de la exposición:** Sin datos disponibles.

### DNEL/PNEC

**DNEL / PNEC** Sin datos disponibles.

### 8.2. Controles de la exposición

**Medidas de ingeniería:** Asegurarse de que existe una ventilación suficiente del área. Asegurarse de que se aplican todas las medidas de ingeniería mencionadas en la sección 7 de FDS.

**Protección respiratoria:** No se necesita normalmente equipo de protección personal respiratorio.

**Protección manual:** Guantes protectores. Guantes desechables de nitril.

**Protección ocular:** Las gafas de seguridad como se describe en 29 CFR 1910.133, los ojos de OSHA y la regulación de la cara. Asegurarse de que haya a mano un lavajo.

**Protección de la piel:** Prendas protectoras.

**Medio ambiente:** Asegurarse de que se aplican todas las medidas de ingeniería mencionadas en la sección 7 de FDS. Evitar entrar en sistemas de alcantarillado público o en su entorno inmediato.

## Sección 9: Propiedades físicas y químicas

### 9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

**Estado:** Emulsión.

**Color:** Diversos

**Olor:** Olor apenas perceptible

**Tasa de evaporación:** Lento

**Comburente:** No comburente

**Solubilidad en agua:** Miscible

**Viscosidad:** Viscoso

**Punto de ebullición/gama °C:** 100

**Punto de fusión/gama °C:** Sin datos disponibles.

**% límites de inflam: inferior:** Sin datos disponibles.

**superior:** Sin datos disponibles.

**Punto de inflamación °C:** >100

**Coef. part. n-octanol/agua:** Sin datos disponibles.

**Autoinflamabilidad °C:** Sin datos disponibles.

**Presión de vapor:** Sin datos disponibles.

**Densidad relativa:** Sin datos disponibles.

**pH:** 8.0 - 8.5

**VOC g/l:** 4 - Bajo (EPA Method 24)

### 9.2. Información adicional

**Información adicional:** No procede.

## CURRICULUM VITAE

### DATOS PERSONALES

**Nombre:** Richard Andrés



**Apellidos:** Enríquez Quintana

**Cedula de identidad:** 1722687462

**Fecha de nacimiento:** 06 de  
Julio de 1992

**Lugar de nacimiento:**  
Pichincha – Quito

**Estado civil:** Soltero

**Teléfono:** 0962783707

**E-mail:** richardraeq\_92@hotmail.es

### FORMACION ACADEMICA

**ESTUDIOS PRIMARIOS:** Escuela “Británico Los Andes”

**ESTUDIOS SECUNDARIOS:** Colegio Técnico Experimental de Aviación Civil “COTAC”

**ESTUDIOS DE TERCER NIVEL:**

Universidad de las Fuerzas  
Armadas – ESPE Carrera:  
Mecánica Aeronáutica

**TÍTULOS OBTENIDOS**

Bachillerato en Físico- Matemáticas

Técnico en Meteorología Aeronáutica

**EXPERIENCIA LABORAL O PRACTICAS PRE. PROFESIONALES**

Ala de Transporte N° 11 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana

Escuela Superior Militar de Aviación “ Cosme Rennella Barbatto”

Industria Aeronáutica del Ecuador “DIAF”

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE**  
**UNIDAD DE GESTION DE TECNOLOGIAS**

**HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS**

DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACION SE  
RESPONSABILIZA EL AUTOR

---

RICHARD ANDRÉS ENRÍQUEZ QUINTANA

DIRECTOR DE LA CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

---

ING. RODRIGO BAUTISTA

Latacunga, 15 de Febrero del 2019

## **SESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

Yo, **RICHARD ANDRÉS ENRÍQUEZ QUINTANA**, Egresado de la carrera de Mecánica Aeronáutica Mención Aviones, en el año 2018, con cedula de Ciudadanía N° 1722687462, autor del trabajo de Graduación **“INSPECCIÓN Y PINTURA DE LA AERONAVE CESSNA 150 – M PARA LA UNIDAD DE GESTION DE TECNOLOGÍAS – ESPE”**, cedo mis derechos de propiedad Intelectual a favor de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Unidversidad de las Fuerzas Armadas.

Para constancia firmo la presente sesión de propiedad Intelectual.

RICHARD ANDRÉS ENRÍQUEZ QUINTANA

Latacunga, 15 de Febrero del 2019