

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO**

**CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA**

**ELABORACIÓN DEL PROCESO DE DESPINTADO DEL AVIÓN  
ESCUELA “AT – 33” CON PLACA FAE – 806**

**POR:**

**CUMBA TORRES WILIAN JAVIER.**

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

**TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA.**

2005

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. ALNO. CUMBA TORRES WILIAN JAVIER, como requerimiento parcial a la obtención del título de TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA.

Tlgo. Iván Coral

Subs. Téc. Avc.

**Director del Proyecto de grado**

Latacunga, Octubre 06 del 2005

## **DEDICATORIA**

Este trabajo esta dedicado especialmente a mis padres y hermanas quienes me dieron las fuerzas necesarias para seguir adelante aún en los peores momentos con su apoyo incondicionalmente he podido llegar a mi meta, les doy las gracias de corazón y le pido a DIOS que día a día les de salud y que nunca cambien

**WILIAN JAVIER CUMBA TORRES**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios, a mis padres y a las personas que me apoyaron incondicionalmente quienes me supieron ayudar mediante consejos y opiniones pero sobre todo agradezco a mi madre quien fue la persona que nunca me dejo solo y estuvo a mi lado cuando más la necesitaba

**WILIAN JAVIER CUMBA TORRES**

## **Definición del Problema.**

En vista que el ITSA forma profesionales en el campo aeronáutico se ha visto de habilitar en una forma adecuada un avión escuela para que sirva de material didáctico para los estudiantes del INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR AERONAUTICO y así poder formarse de una manera más objetiva en el ámbito de la aviación, el mismo una vez habilitado quedará en el bloque 42 para uso de los estudiantes en sus practicas y exhibición al público.

Objetivos.

### **OBJETIVO GENERAL.**

“Despintar el Avión Escuela AT -33 con placa (FAE – 806) “

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Analizar en forma práctica el despintado del avión
- Investigar las formas adecuadas para lograr un despintado óptimo.
- Plantear alternativas para realizar de una mejor manera el trabajo.
- Investigar sobre los procesos existentes para realizar este tipo de trabajo.
- Aplicar los diferentes medios de protección personal.

## **Justificación.**

El proceso de despintado del avión escuela AT-33 permitirá observar si existe algún tipo de daño en la estructura del avión por fatiga o corrosión el que deberá ser corregido para luego recibir un acabado adecuado y poder ser trasladado al instituto para que en un futuro sirva como material didáctico a los alumnos que se forman en el Instituto.

## **Alcance.**

Una vez terminado este proyecto el avión escuela pasará a formar parte de los medios de aprendizaje muy importantes, hoy en día en la industria aeronáutica y además servirá para exponerlo en los diferentes actos culturales en los que participa el Instituto.

CONTENIDO

Resumen.....	1
Definición del problema.....	2
Objetivos .....	2
Objetivos generales.....	2
Objetivos específicos.....	2
Justificación.....	3
Alcance.....	3
 <b>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO</b>	
1.1 Lijas y sistema de lijado.....	4
1.1.1 Lijado de rayaduras.....	5
1.1.2 Lijado para igualar .....	6
1.1.3 Lijado en bloques.....	6
1.2 Pulido .....	6
1.3 Método de limpieza de wipes (trapos).....	6
1.4 Removedores de pintura.....	7
1.4.1 Removedores de pintura epoxi .....	7
1.4.2 Removedores de pintura Florescente.....	7
1.4.3 Removedores de cera y grasa .....	8
1.4.4 Limpiador de superficie .....	8
1.4.5 Limpiador de aluminio.....	8
1.3 Removedor de marcas de guía .....	9

1.3.1 Removimiento de las marcas guía de papel.....	9
1.3.2 Removimiento de la marca guía de metal.....	10
1.3.3 Removimiento de la marca cinta de plástico .....	10
1.4 Introducción a la química .....	10
1.5 Principios básicos de la corrosión .....	12
1.5.1 Formas de la corrosión .....	13
1.5.1.1 Tipos comunes de corrosión .....	13
1.5.1.2 Corrosión uniforme debido a un ataque químico.....	13
1.5.1.3 Corrosión por picadura.....	14
1.5.1.4 Corrosión intergranular.....	14
1.5.1.5 Corrosión por exfoliación .....	14
1.5.1.6 Corrosión galvánica.....	15
1.5.1.7 Corrosión por células de concentración .....	15
1.5.1.8 Corrosión por fatiga.....	15
1.5.1.9 Corrosión por altas temperaturas .....	16
1.6 Influencia del medio ambiente en la corrosión .....	17
1.6.1 Las atmósferas.....	17
1.6.2 Atmósferas normales .....	17
1.6.3 Atmósferas industriales.....	18
1.6.4 Atmósferas marinas .....	18
1.6.5 Las aguas .....	19
1.6.6 Aguas de alta pureza.....	19
1.6.7 Aguas de vapor condensado.....	19
1.6.8 Aguas dulce .....	20



1.6.9 Aguas marinas .....	20
1.7 Agentes corrosivos.....	21
1.7.1 Los ácidos .....	21
1.7.2 Las sales .....	22
1.7.3 Los halógenos .....	23
1.7.4 Los compuestos orgánicos .....	23
1.7.5 Los alimentos.....	24

## CAPÍTULO II: ESTUDIOS DE ALTERNATIVAS

2.1 Identificación de alternativas.....	25
2.1.1 Primera alternativa .....	25
2.1.2 Segunda alternativa .....	25
2.2 Ventajas y desventajas.....	25
2.2.1 Primera alternativa .....	25
2.2.2 Segunda alternativa.....	27
2.3 Parámetros de evaluación .....	27
2.3.1 Aspecto técnico.....	28
2.3.1.1 Funcionabilidad .....	28
2.3.1.2 Rendimiento .....	28
2.3.1.3 Facilidad de operación y control .....	29
2.3.1.4 Materiales .....	29
2.3.1.5 Proceso de despintado.....	29
2.3.1.6 Fiabilidad .....	29
2.3.2 Aspecto económico.....	30

2.3.3 Aspecto complementario.....	30
2.3.3.1 Tamaño.....	30
2.3.3.2 Forma .....	30
2.4 Selección de la mejor alternativa .....	31
2.5 Determinación de requerimientos técnicos .....	31
2.5.1 Despintado del avión por sus procesos .....	32
<b>CAPÍTULO III: DESPINTADO DEL AVIÓN</b>	
3.1 Elaboración del proceso de despintado.....	33
3.1.1 Removimiento de pintura.....	34
3.1.2 Preparación.....	36
3.1.2.1 Enmascaramiento .....	37
3.1.2.2 Lavado.....	37
3.1.2.3 Enmascarado.....	37
3.1.2.4 Lijado o decapado.....	37
3.1.2.5 Matizado de la superficie.....	38
3.1.2.6 Limpieza con disolvente .....	38
3.1.2.7 Washprimer .....	38
3.1.2.8 Enmascarado previo a la pintura .....	38
3.1.2.9 Imprimación de gris .....	39
3.1.2.10 Capa decorativa y de protección .....	39
3.1.2.11 Aplicación de rótulos adhesivos .....	39
3.1.2.12 Retirada del enmascarado.....	39
3.1.2.13 Corrección de anomalías .....	39

## CAPÍTULO IV: NORMA DE SEGURIDAD

4.1 Generalidades .....	42
4.1.2 Generalidades de las medidas de precaución .....	42
4.1.3 Equipo de protección personal.....	47
4.1.4 Accesorios de seguridad personal .....	47
4.1.4.1 Respiradores o máscaras de filtro.....	48
4.1.4.2 Gafas Protectoras, espejuelos de seguridad o protector facial.....	49
4.1.4.3 Tapones de oídos o fundas de oídos .....	49
4.1.4.4 Guantes de goma .....	50
4.1.4.5 Zapatos de seguridad .....	50
4.1.5 Piense en seguridad .....	50
4.1.6 Condiciones de seguridad .....	51
4.2 Protección para respiración/ventilación .....	51
4.3 Limpieza y orden en el taller.....	52
4.4 Preparación de la superficie .....	56
4.4.1 Preparación de la superficie y aplicación del antimanchas.....	57
4.4.2 Agujerado fino.....	61
4.4.3 Cráteres y ojos de pescado.....	63
4.4.4 Guía general.....	65
4.4.5 Materiales de enmascarado y masking tape.....	66
4.4.5.1 Masking tapes.....	66
4.4.5.2 Papel de enmascarado .....	66
4.4.6 Complicaciones de la humedad .....	67

4.4.7 Pintura sobre otro antimanchas .....	68
--	----

## CAPÍTULO V: ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1 Presupuesto .....	69
-----------------------	----

5.2 Análisis económico.....	69
-----------------------------	----

5.2.1 Materiales que se usan para el despintado .....	69
---	----

5.2.2 Mano de obra .....	70
--------------------------	----

5.3 Costo total de despintado .....	71
-------------------------------------	----

## CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TERMINOS DE PINTURA

6.1 Términos.....	72
-------------------	----

## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones .....	82
------------------------	----

7.2 Recomendaciones .....	83
---------------------------	----

## RESUMEN

El trabajo realizado es de mucha importancia, este estará ubicado en el bloque 42, servirá para el aprendizaje de los alumnos ya que en el avión ellos podrán realizar prácticas de diferentes formas y con diferentes instructores.

Este avión constituye un aporte muy importante para los conocimientos de los alumnos en el campo de las partes básicas que tiene un avión

En el avión los alumnos podrán familiarizarse directamente con su estructura debido a que ellos mismos realizarán las prácticas con la ayuda de un instructor

La información que contiene este proyecto será muy útil y de gran ayuda en el aprendizaje para los alumnos y para los señores profesores quienes serán los que tendrán que impartir esta material. Se vio la necesidad debido a la implementación de la nueva malla

## **Definición del Problema.**

En vista que el ITSA forma profesionales en el campo aeronáutico se ha visto la necesidad de optimizar en una forma adecuada un avión escuela para que sirva de material didáctico para los estudiantes del INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO y así poder formarse de una manera más objetiva en el ámbito de la aviación, el mismo una vez habilitado quedará en el bloque 42 para uso de los estudiantes en sus practicas y exhibición al público.

Objetivos.

### **OBJETIVO GENERAL.**

“Despintar el Avión Escuela AT -33 con placa (FAE – 806) “

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Investigar las formas y los procesos adecuados para lograr un despintado óptimo.
- Analizar en forma práctica el despintado del avión
- Plantear alternativas para realizar de una mejor manera el trabajo.
- Aplicar los diferentes medios de protección personal.

## **Justificación.**

El proceso de despintado del avión escuela AT-33 permitirá observar si existe algún tipo de daño en la estructura del avión por fatiga o corrosión el que deberá ser corregido para luego recibir un acabado adecuado y poder ser trasladado al instituto para que en un futuro sirva como material didáctico a los alumnos que se forman en el Instituto.

## **Alcance.**

Una vez terminado este proyecto el avión escuela pasará a formar parte de los medios de aprendizajes muy importantes, hoy en día en la industria aeronáutica y además servirá para exponerlo en los diferentes actos culturales en los que participa el Instituto.

# CAPÍTULO 1

## MARCO TEÓRICO

El tema de este proyecto de grado se refiere al despintado del avión escuela y la investigación de los diferentes métodos y materiales utilizados en dicho trabajo, para la consecución de los objetivos planteados, tomando en cuenta los criterios de los diferentes autores en el desarrollo de las teorías y métodos para un óptimo despintado llegando a la conclusión que existen dos métodos para la remoción de las diferentes capas de pintura con los que están cubiertos las diferentes aeronave; los cuales son por medio mecánico utilizando los diferentes tipos de lija y lijado y por método químico utilizando removedores químicos.

Existen dos tipos de despintado:

- 1. *Proceso mecánico (lija, sistema de lijado y con wipe )***
- 2. *Proceso químico (removedor)***

### 1.1. LIJAS Y SISTEMA DE LIJADO

Siempre limpie completamente la superficie antes de lijar. Aplique los procedimientos detallados bajo el título “LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE” Cuando lije trabaje en áreas con adecuada ventilación, manteniendo un flujo continuo de aire fresco.

1. No respire el polvo del lijado o de pulido.
2. Mantenga el polvo del lijado fuera de los ojos y de la piel.



3. Utilice el respirador con filtro químico/mecánico o un similar con las mismas características durante el lijado, esmerilado y al sopletear el polvo del lijado.
4. Mantenga a los trabajadores que no tienen protección fuera del área del lijado o pulido.

El efectuar un buen lijado promueve la adhesión a la próxima capa de pintura. Un lijado excesivo o al usar lijas muy gruesas pueden abrir poros en la superficie o crear raspaduras demasiadas profundas que no pueden ser llenadas por la próxima capa. Esto puede causar huecos porosos en las marcas.

Hay cuatro tipos básicos de lijado. Estos cuatro tipos pueden ser efectuados a mano ó con máquinas.

La forma de la superficie, el tamaño y los requerimientos de calidad, determinarán las herramientas o la combinación de herramientas requeridas:

#### **1.1.1. LIJADO DE RAYADURAS**

Lije o despegue hasta obtener una superficie igual para crear un perfil que promueva la adhesión de la otra capa. Los segmentos de scotch brite # 7447 o 7448 pueden ser usados para remover residuos pequeños del atomizado.

Se recomienda precaución cuando se considere el scotch brite para lijar rayaduras entre las capas ya que la adhesión será pobre, se recomienda usar lija.

### **1.1.2. LIJADO PARA IGUALAR**

Lije la superficie para igualar la piel del fuselaje, o para obtener una textura fina. Esto es efectuado usando pequeños bloques, máquinas pequeñas o lijando a mano con lijas de grano fino. Esto no es considerado como perfilado.

### **1.1.3. LIJADO EN BLOQUES**

Es usado para perfilar. Puede ser efectuado a mano o con máquina y es usado para nivelar una superficie. La altura y profundidad de la superficie a lijar determinará el tamaño de los bloques, así como los productos necesarios para igualar la superficie.

## **1.2. PULIDO**

Es para la remoción de material. Las lijas son de grano grueso 24-36-60; con el propósito primario de remover un material no deseado y crear un perfil. El pulido puede ser usado para remover la corrosión, remoción de pintura vieja y para remover oxidación.

## **1.3. MÉTODO DE LIMPIEZA DE WIPES (TRAPOS)**

La superficie deberá ser limpiada totalmente de todo polvo, usando una aspiradora o un compresor de aire para soplar mientras limpia con un trapo, libre de aceite y seco.

1.- Remoje un trapo. Use este trapo para humedecer la superficie.

2.- Use un segundo trapo seco para limpiar la superficie y secarla, y además quitar la contaminación de la superficie.

- Trabaje con áreas pequeñas (4 pies cuadrados o menor) para mantener el limpiador de la superficie antes de que el segundo trapo realice su trabajo.
- Cambie los trapos frecuentemente, hasta que la superficie este libre de residuos.

**ADVERTENCIA.-** Cuando limpie la superficie con un solo trapo. Asegúrese que el trapo usado no tenga ningún contaminante, el trapo de algodón limpio es el mejor.

La superficie debe estar seca antes de usar el sistema.

## **1.4. REMOVEDORES DE PINTURA**

### **1.4.1. REMOVEDORES DE PINTURA EPOXI**

Estos son fuertes ácidos que su uso podrá atacar las superficies de Aluminio. Debido a ello es preferible utilizar removedores de pintura comunes o removedores de pintura Esmalte.

### **1.4.2. REMOVEDORES DE PINTURA FLORESCENTE**

De clase líquida son utilizados para el removimiento de la pintura Fluorescente de las superficies exteriores del avión sin afectar a las capas de pintura inferiores fijas.

#### **NOTA:**

*La permanencia del removedor de la pintura fluorescente por un tiempo demasiado largo sobre la superficie pintada, podrá traer consigo el ablandamiento de las capas.*

### **1.4.3. REMOVEDOR DE CERA Y GRASA**

Un fuerte solvente diseñado para remover cera, aceite y grasa frecuentemente encontrada en las superficies pintadas y en capas nuevas o viejas. Use antes y después del lijado del sustrato antes de aplicar el primer (fondo). Muchos técnicos pintores limpian la superficie que van a pintar con un limpiador y con el scotch brite antes de que se realice cualquier otro trabajo.

Esta es una excelente práctica, pero si usted observa cuidadosamente el agua de enjuague, la cual indicara cuando tiene una superficie limpia.

Rajaduras huecos ó hendiduras en el agua de enjuague indican áreas en las cuales se necesitan más atención.

### **1.4.4. LIMPIADOR DE SUPERFICIE**

Use el método de limpiado de dos wipes (trapos) con el limpiador de superficies

antes y después del lijado, y entre aplicaciones de primers (fondo), llenadores y acabados.

El limpiador de superficie tiene un efecto de secado, el cual remueve la humedad latente de la superficie. La humedad latente en la superficie no deja dar un buen acabado.

### **1.4.5. LIMPIADOR DE ALUMINIO**

El limpiador es usado antes de pintar para remover el polvo fino o suciedad de una superficie que podría ser considerada limpia y lista para su pintado. Los limpiadores son usados antes de la aplicación del primer final y de la capa final.

Esto no es usualmente, necesario cuando se aplican en superficies aerodinámicas.

Cuando se ponga un primer o la capa final de la superficie use solamente (73009). Ellos tienen el tipo apropiado y la cantidad de resina apropiada para recoger el polvo sin dejar contaminación en la superficie. Otros limpiadores pueden fácilmente dejar un residuo que causan fallas como los ojos de pescado y cráteres en la capa.

Sea extremadamente cuidadoso en no ejercer excesiva presión con las manos cuando use los limpiadores. Es necesario usar una presión ligera, permita que la resina haga su trabajo.

Inclusive el limpiador puede dejar restos en la superficie si no son usados apropiadamente

### **1.3. REMOVIMIENTO DE LAS MARCAS DE GUÍA**

#### **1.3.1. REMOVIMIENTO DE LAS MARCAS GUÍA DE PAPEL**

Podrán ser removidas mediante el raspado con una tela humedecida en diluyente de Laca. En caso que la marca se encuentre adherida al Barniz o pintura deberá tomarse la precaución de no remover la pintura o el Barniz de la superficie.

### **1.3.2. REMOVIMIENTO DE LA MARCA DE GUÍA DE METAL**

Podrá ser removida mediante el mojado de los bordes de la marcación y atracción de la marca cuidadosamente de la superficie de la adherencia.

### **1.3.3. REMOVIMIENTO DE LA MARCA DE CINTA DE PLÁSTICO**

Mediante el frotado con un trapo humedecido y el raspador duro de plástico.

#### **NOTA:**

*Luego del removimiento de las marcas de la superficie del avión deberá limpiarse la superficie con un material de limpieza evaporante*

## **1.4. INTRODUCCION A LA QUÍMICA**

El concepto de la química es mucho mas fácil de entender si se tiene alguna idea de como los átomos y moléculas se componen o están unidas. Se a oído hablar de estos elementos, se estudió que los átomos y las moléculas son el material básico que componen todas las sustancias conocidas por el hombre.

Cuando una molécula se compone de un sólo tipo de Átomo se llama elemento. Cuando una molécula se compone de más de un tipo de Átomos se llama compuesto.

Los átomos están compuestos de partículas positivamente cargadas en su núcleo y están circundando por partículas negativamente cargadas (en igual número al núcleo) llamadas electrones.

Los electrones giran en órbitas. Para llenarse cada órbita requiere de un número determinado de electrones.

Los átomos que tienen sus órbitas llenas son químicamente inactivos o inertes. Los átomos que no tienen llenas sus órbitas, tratan de compensarlas combinándose con otros “cediendo o tomando prestado” los electrones y convirtiéndose, así en químicamente activos.

Cuando un átomo “gana o cede” un electrón cesa su estado de “eléctricamente neutro” y se convierte en un ION.

Los iones se crean disolviendo ciertos materiales en agua. Los materiales que se ionizan en agua se llaman electrolitos y no electrolitos los que no lo hacen. Los electrolitos disueltos en agua conducirán energía eléctrica, los no electrolitos, no.

Un óxido es un compuesto hecho de oxígeno combinado con otro elemento. Un ácido es un compuesto que tiene en su composición iones hidrógeno. La fuerza del ácido se relaciona directamente a la cantidad de iones de hidrógeno.

Un álcali es un compuesto que tiene iones hidróxido en su composición. Una Sal es el compuesto químico creado cuando un ácido reacciona con un metal y este reemplaza el hidrógeno en el compuesto ácido cuando un ácido y un álcali reaccionan, el resultado de la reacción es sal.

El ácido mas fuerte dará un hidróxido de 0 (cero) mientras que el álcali mas fuerte dará uno de 14. Un hidróxido de 7 indicará que la solución es NEUTRA.

Los términos que serán de uso diario en el trabajo de productos anticorrosivos continuamente expondrán a problema que involucran la totalidad de las personas capacitadas. Todas las consultas que se hagan y las recomendaciones que para ellas se han dado, estarán llenas de los conceptos

Recomendamos leer una y otra vez este pequeño trabajo hasta comprenderlo en su totalidad, sin embargo, esto es solo el principio, la literatura técnica (de los productos) impresa, las diarias consultas y auto educación culminaran el esfuerzo

## **1.5. PRINCIPIOS BASICOS DE LA CORROSION**

La corrosión puede definirse como la destrucción o deterioro de un material debido a una reacción química o electroquímica con el medio ambiente. También se puede definir como el proceso mediante el cual los materiales tienden a abandonar el estado de transformación a que el hombre los sometía, para regresar a su estado natural primitivo. Este proceso es acelerado por el oxígeno,



el agua, los productos químicos o biológicos, la temperatura y el cambio en la composición físico-química del material.

Aparte de otras clasificaciones, la corrosión puede ocurrir por ataque directo en seco (oxidación) o en húmedo (electroquímica). En seco ocurre por contacto con vapores o gases sin la presencia de líquidos, y esta asociada a menudo con altas temperaturas; por ejemplo, en quemadores de gas. En húmedo se presenta en medios líquidos, por rociado o inmersión; por ejemplo, en el casco de un barco.

### **1.5.1. FORMAS DE LA CORROSION**

En los metales la corrosión muestra formas diferentes que van desde un ataque uniforme y generalizado, hasta el ataque aislado en determinadas áreas de la superficie. En ambos casos, puede ir acompañado de otro tipo de fallas como erosión o fatiga, que ocasionan serios problemas.

#### **1.5.1.1. Tipos comunes de corrosión**

Los tipos de corrosión se han determinado y clasificado en muchas formas. Las formas más conocidas de corrosión son:

#### **1.5.1.2. Corrosión uniforme debida a ataque químico**

El efecto superficial producido por la mayoría de los ataques químicos directos (como el producido por un ácido) es una corrosión uniforme del metal. En una superficie pulida, este tipo de corrosión se ve primero como un deslustramiento general de la superficie. Si se deja que continúe esta corrosión, la superficie se pone áspera y, posiblemente tendrá una apariencia escarchada.

### **1.5.1.3. Corrosión por picadura**

El efecto más común de la corrosión en las aleaciones de aluminio y magnesio es lo que se llama picadura. Se ve primero como un depósito polvoriento blanco o gris, parecido al polvo, que cubre la superficie. Cuando se limpia el depósito, se puede ver picaduras o agujeros pequeños en la superficie. La corrosión por picadura también puede ocurrir en otros tipos de aleaciones de metales.

### **1.5.1.4. Corrosión intergranular**

La corrosión intergranular es un ataque a los linderos de los granos de un material. Una sección transversal bien aplicada de cualquier aleación comercial muestra la estructura granular del metal. Esto consiste en cantidades de granos individuales y cada uno de estos granos diminutos tiene un lindero bien definido que difiere químicamente del metal dentro del centro del grano. Los granos adyacentes de diferentes elementos pueden reaccionar unos con otros como ánodo y cátodo cuando se ponen en contacto con un electrólito (medio conductivo) y puede ocurrir entonces la rápida corrosión selectiva en el lindero del grano.

### **1.5.1.5. Corrosión por exfoliación**

La exfoliación es una forma de corrosión intergranular. Se manifiesta por el “levantamiento” de los granos de la superficie de un metal, debida a la fuerza de expansión de los productos de la corrosión que ocurre en los linderos del grano inmediatamente debajo de la superficie. Es una señal visible de corrosión intergranular. Se puede ver con más frecuencia en las secciones estiradas a presión donde los espesores de los granos son usualmente menores que en las formas laminadas.

#### **1.5.1.6. Corrosión galvánica**

La corrosión galvánica ocurre cuando se ponen en contacto metales disímiles y se produce un circuito externo por la presencia de corrosión en la junta entre los materiales. Por ejemplo, los revestimientos de aluminio y magnesio remachados juntos en un ala de avión forman un acoplamiento galvánico si hay humedad y contaminaciones. Cuando las piezas de aluminio están unidas con pernos o tornillos de acero, la corrosión galvánica puede ocurrir entre el aluminio y el acero.

#### **1.5.1.7. Corrosión por células de concentración**

La corrosión por células de concentración ocurre cuando dos o más zonas de una superficie metálica entran en contacto con diferentes concentraciones de la misma solución. Hay tres tipos generales de corrosión por células de concentración: células de concentración de iones metálicos, células de concentración de oxígeno, y células activas e inertes

#### **1.5.1.8. Corrosión por fatiga**

La corrosión por fatiga es un caso especial de corrosión por esfuerzos causada por los efectos combinados de la tensión cíclica y la corrosión. Ningún metal es inmune a alguna reducción de su resistencia a las tensiones cíclicas, si el metal se encuentra en un ambiente corrosivo. El daño de la corrosión por fatiga es mayor que la suma del daño producido por las tensiones cíclicas más la corrosión.

La falla debida a la corrosión por fatiga ocurre en dos etapas. Durante la primera etapa, la acción combinada de la corrosión y las tensiones cíclicas daña el metal, produciéndole picaduras y rajaduras a tal grado que, finalmente, ocurre la fractura por tensiones cíclicas, aún cuando se haya eliminado por completo el ambiente corrosivo. La segunda etapa es esencialmente una etapa de fatiga, en

la cual la falla avanza por la propagación de la rajadura y es controlada principalmente por los efectos de concentración del esfuerzo y las propiedades físicas del metal.

La fractura de una pieza de metal debida a la corrosión por fatiga ocurre generalmente a un esfuerzo muy inferior al límite de fatiga, aún cuando la cantidad de corrosión sea increíblemente pequeña. Por esta razón siempre que sea factible es particularmente importante proteger todas las piezas expuestas a esfuerzos alternos, aun cuando estén en ambiente que sólo son ligeramente corrosivos.

#### **1.5.1.9. Corrosión por altas temperaturas**

Las formas de corrosión por altas temperaturas se originan en posibles fallas de difusión de fases sólidas del metal, con la cual se modifica la aleación original y se posibilita el ataque selectivo.

Algunas formas de corrosión por altas temperaturas son:

- Oxidación en seco por ataque de oxígeno, carbono o azufre, agravado por la formación de gases que hacen frágil el metal.
- Corrosión por transferencia de masa (solución de esta en un punto y acumulación en otro)
- Corrosión ocasionada por destrucción de las capas protectoras del metal, por contacto con compuestos de plomo, azufre o pentóxido de vanadio

La corrosión por altas temperaturas se agrava por cambios de las mismas, ya que estos originan agrietamientos por tensión del metal y desprendimiento de los productos de la corrosión (erosión), lo que debilita el metal haciéndolo más propenso al ataque del medio ambiente

## **1.6. INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE EN LA CORROSION**

La evaluación correcta del medio ambiente es fundamental para el éxito de cualquier programa de protección contra la corrosión. Los ingenieros de mantenimiento y los contratistas de pintura deben observar con cuidado las condiciones ambientales donde se encuentra el metal que se va a proteger para descubrir los agentes corrosivos que se tienen que combatir. La consideración de la ubicación geográfica proporciona una serie de factores característicos relacionados con las atmósferas, las aguas y los suelos.

### **1.6.1 LAS ATMOSFERAS**

De composición relativamente constante, sus componentes corrosivos son: oxígeno, agua y bióxido de carbono. De los tres, el contenido de agua varía desde muy bajo en zonas desérticas hasta muy alto en tropicales y marinas. Sin embargo, aunque resulta ser el principal factor de corrosión atmosférica, el aumentar considerablemente (humedad relativa alta) origina lluvias que resultan benéficas porque lavan muchos agentes corrosivos de los metales. También los niveles de oxígeno y bióxido de carbono pueden presentar variaciones en zonas industrializadas. Teniendo en cuenta la situación geográfica y el grado de contaminación, las atmósferas se pueden clasificar en

#### **1.6.2. ATMOSFERAS NORMALES:**

La carencia de contaminantes disminuye considerablemente su agresividad, a pesar de que son muy ricas en oxígeno. A humedad relativa,

temperatura e índice de precipitación fluvial varían de acuerdo con la ubicación geográfica.

### **1.6.3. ATMOSFERAS INDUSTRIALES:**

Se caracterizan por su contaminación con hollín, cenizas, compuestos azufrados y productos químicos que resultan de procesos industriales cuyos residuos son desechados en el.

Los compuestos azufrados permanecen mucho tiempo en el aire, son muy agresivos y aunque se oxidan parcialmente con el oxígeno, al contacto con la humedad forman ácido sulfúrico que reacciona con los metales formando sulfatos. En general, las atmósferas industriales son muy corrosivas por cuanto sirven como medio de difusión de infinidad de productos químicos.

Por ello es necesario analizar su composición a fin de proteger los objetos que están sometidos a su influencia. En una fábrica, por ejemplo, la atmósfera puede ser totalmente diferente de una sección a otra, según los productos que en ellas se elaboren y la contaminación que generen. Otros materiales contaminantes atmosféricos, pueden ser arrastrados por el viento desde otras áreas.

### **1.6.4. ATMOSFERAS MARINAS:**

Su composición esta enriquecida por la humedad elevada y especialmente por sales y arenas abrasivas. La temperatura ambiente muy elevada y a menudo la contaminación industrial son factores que se deben considerar.

Sobre las atmósferas marinas es interesante anotar que su influencia puede llegar a distancias de 100 km. En el continente.

#### **1.6.5. LAS AGUAS**

Los efectos corrosivos del agua dependen de la cantidad y tipo de gases y sólidos que se encuentren disueltos en ella. Considerando su actividad corrosiva, las aguas se pueden clasificar así:

#### **1.6.6. AGUAS DE ALTA PUREZA:**

Contienen concentraciones muy bajas de sólidos y gases disueltos en ellas, lo que disminuye considerablemente su poder corrosivo.

#### **1.6.7. AGUAS DE VAPOR CONDENSADO:**

Aunque con un bajo contenido de sales solubles, pueden tener cantidades significativas de bióxido de carbono, oxígeno y otros gases disueltos que aumentan su acción corrosiva. El bióxido de carbono disuelto en agua a temperatura de condensación, forma ácido carbónico sumamente corrosivo para el acero.

#### **1.6.8. AGUAS DULCES:**

Proviene de lagos, ríos y manantiales. Su corrosividad varía por el contenido de ácidos resultantes de lavado de suelos, descomposición de animales y plantas, grado de oxigenación, temperatura y sales formadoras de película (como carbonato de calcio y sodio), que al precipitarse sobre el metal actúa como inhibidoras de la corrosión.

#### **1.6.9. AGUAS MARINAS:**

Los efectos corrosivos del agua del mar son causados por: Salinidad, contenido de oxígeno, organismos biológicos, temperatura y agitación. Las aguas marinas contienen un alto porcentaje de sales (34 por peso aproximadamente) y su exceso de iones fuertes las hace ligeramente alcalinas.

Por consiguiente, producen una severa corrosión galvánica. En los puertos la composición varía por la contaminación industrial haciéndolas más corrosivas. El oxígeno y su mayor concentración en la superficie aumenta la agresividad a menor profundidad y en zonas de salpiques.

A pesar de los millares de organismos vivos que contienen las aguas del mar, muy pocos producen incrustaciones, pero estos son suficientes para atacar seriamente los metales. Las temperaturas elevadas de las áreas marinas aumentan la corrosión, complicándose más con la precipitación de sales de calcio y magnesio que forman escamas sobre el metal. También las arenas llevadas por la brisa erosionan las defensas de los metales facilitando su destrucción.



## **1.7. AGENTES CORROSIVOS**

La agresividad de los productos químicos y alimenticios, que veremos a continuación, depende de la composición, el estado líquido o gaseoso en que se encuentren y la forma como se establece el contacto con el metal: directo, inmersión, salpique o rociado. La gravedad del daño puede aumentar con la temperatura, concentrada pureza y naturaleza química de cada producto.

### **1.7.1. LOS ÁCIDOS**

De acuerdo con su naturaleza los ácidos se clasifican en dos grupos: minerales, como el sulfúrico y el clorhídrico y orgánicos como el acético y el cítrico. Sin embargo, tratándose de la corrosión, los ácidos se pueden agrupar en tres categorías: fuertes, oxidantes y débiles. Los ácidos fuertes como el sulfúrico, se separan rápidamente en partículas cargadas de electricidad. Los ácidos oxidantes como el nítrico, además de dividirse en partículas cargadas eléctricamente, aceleran la corrosión formando una verdadera batería, donde el metal actúa como polo positivo (ánodo) y el ácido como negativo (cátodo) disolviéndose el metal. Los ácidos débiles, como el acético y los demás del grupo orgánico, son incapaces de separarse en partículas con carga eléctrica, siendo esta la causa de su debilidad.

Los más importantes son:

- La presencia del oxígeno: Aumenta el ataque corrosivo
- La concentración del Ácido: En unos casos aumenta y en otros disminuye la corrosividad

- La solubilidad de los productos resultantes de la reacción
- Acido metal: Los mas solubles causan mayor deterioros
- Las temperaturas elevadas: Por una parte provocan la disminución del oxígeno reduciendo la corrosión; pero por otra, promueven una mejor difusión del Acido y solubilización de los productos resultantes de la reacción, con lo cual aumenta el daño al metal.
- La velocidad: El aumento en la velocidad del movimiento de un ácido a un metal que están en contacto entre si, acelera la corrosión.

### **1.7.2. LAS SALES**

Existen muchos tipos de sales y su agresividad con los metales es muy diferente. Por eso cada una requiere una atención particular para determinar su poder corrosivo. Sin embargo, de acuerdo con su reacción al disolverse en agua las sales se pueden clasificar como neutras, neutras oxidantes, alcalinas y alcalinas oxidantes. Es difícil generalizar acerca de la agresividad de las sales, pero se puede afirmar que las sales neutras, neutras oxidantes y alcalinas normalmente no son tan corrosivas como las sales ácidas, ácidas oxidantes y alcalinas oxidantes. Teniendo en cuenta la conductividad eléctrica de las soluciones salinas, se concluye que promueven la corrosión galvánica. Otra condición muy importante para considerar es la salubridad por ejemplo, los nitratos son muy solubles y forman poca o ninguna capa protectora del metal. Los silicatos y carbonatos por su pobre solubilidad no son tan corrosivos y los sulfatos forman productos solubles pero no son tan activos.

Condiciones especiales de concentración, presencia de agentes oxidantes, efectos de velocidad y temperatura afectan la actividad corrosiva de las sales en solución acuosa. No obstante, se debe destacar que la concentración de sales oxidantes no es siempre un factor definitivo para la determinación del poder oxidante. Los cromatos, por ejemplo, son más agresivos que las sales férricas; pero estas ocasionan una corrosión más rápida. Del mismo modo, los nitratos tienen mayor poder oxidante que los nitritos que son más corrosivos.

### **1.7.3. LOS HALOGENOS**

Los halógenos son un importante grupo de elementos químicos donde están incluidos el fluor, cloro, bromo y yodo. A pesar de su alta reactividad, los halógenos no atacan a la mayoría de los metales a temperaturas normales y los productos resultantes, son sales insolubles que forman una película protectora. Sin embargo, la actividad corrosiva aumenta considerablemente con la humedad, debido a la formación de un ácido y un agente oxidante por reacción. El aumento de la temperatura acelera el ataque de los halógenos húmedos o secos.

### **1.7.4 LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS**

La mayoría de los compuestos orgánicos no son corrosivos, por ejemplo, los disolventes hidrocarburos, alcoholes, y cetonas generalmente no atacan los metales y cuando ello ocurre es debido a contaminantes inorgánicos. La falta de actividad corrosiva de estos compuestos se atribuye a que no se separan. La partículas cargadas de electricidad (no ionizan) en soluciones acuosas y no

reaccionan con el metal para formar ácidos. Además, son malos conductores de la electricidad.

Existen, desde luego, algunos compuestos orgánicos que pueden atacar los metales. Entre ellos están los ácidos orgánicos anhídridos, halogenados o azufrados, cuya actividad corrosiva esta influenciada grandemente por la concentración, temperatura, presencia o ausencia de oxígeno, impurezas oxidantes y velocidad del flujo del compuesto orgánico sobre el metal o de este en el compuesto.

#### **1.7.5. LOS ALIMENTOS**

Los alimentos son compuestos orgánicos de naturaleza alcalina débil (como los vegetales y las carnes cocidas) o ácidos (como algunas frutas y leches). Algunos contienen además, compuestos azufrados (carne y legumbres) que pueden promover la oxidación del metal. Este riesgo se reduce considerablemente almacenando a bajas temperaturas y eliminando al máximo el oxígeno.

Considerando la agresividad de los alimentos, el problema real no es el daño del metal sino el efecto que produce. Una corrosión no detectable del envase puede arruinar completamente el producto cambiándole el color o el sabor.

## **CAPÍTULO II**

### **ESTUDIOS DE ALTERNATIVAS**

#### **2.1.- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Para el despintado del avión escuela AT-33 hemos puesto a consideración las siguientes alternativas:

- Despintado químico
- Despintado mecánico

##### **2.1.1. PRIMERA ALTERNATIVA**

La primera alternativa habla sobre el despintado del avión escuela AT-33 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, esta alternativa consiste en un proceso QUÍMICO mediante este proceso se deja que el removedor actúe por un determinado tiempo para luego ser retirado con una espátula y agua.

##### **2.1.2. SEGUNDA ALTERNATIVA**

Esta alternativa habla sobre un proceso MECÁNICO para el Avión AT-33 mediante este proceso el técnico utiliza lijadoras neumáticas y lijas para este trabajo.

#### **2.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS**

En esta parte del desarrollo del trabajo analizare las ventajas y desventajas de las alternativas con el fin de determinar cual de estos métodos es el más aconsejable para ejercer un despintado eficaz

##### **2.2.1 Primera Alternativa**

Proceso de despintado utilizando químicos (removedores) para el avión escuela AT-33 del instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

**Ventajas:**

- Esta alternativa según su costo es mas económico
- Facilita las tareas del técnico en mantenimiento
- Se puede despintar con mayor facilidad y rapidez.
- Mediante este proceso se procedió a observar con mayor facilidad las partes donde existen corrosión.
- Mediante la limpieza con removedores se observar donde existen rajaduras
- Es más rápido
- Mediante este proceso podemos llegar a lugares de difícil acceso

**Desventajas:**

- Se debe tener mucho cuidado al aplicar el químico.
- Este proceso puede causar daños a la salud por los químicos que este contiene.
- El técnico debe usar equipo de protección personal especial.
- Se debe eliminar los desechos de una manera ordenada.

### 2.2.2. Segunda Alternativa

Proceso de despintado utilizando lijas y lijadora para el avión escuela AT-33 del instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

#### Ventajas:

- Permite alisar la superficie trabajada
- Sirve para quitar impurezas.
- Podemos observar con facilidad si existe pernos, remaches en mal estado.

#### Desventajas:

- Las herramientas que se utilizan son costosas.
- Contaminación del medio ambiente.
- Daños a la salud por inhalación de partículas desprendidas por este trabajo
- Un mal lijado puede ocasionar fallas en el pintado

### 2.3 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de las alternativas, se asigna un valor **W1** a los parámetros de selección que se han considerado como los más importantes que van a determinar la selección de la mejor alternativa.

La asignación de los valores **W1** dependerá de la importancia que se le de al parámetro y su valor de ponderación estará en el intervalo siguiente:

$$0 < W1 \leq 1$$

En función de las ventajas y desventajas que presentan las alternativas, se evaluará cada parámetro y la alternativa que obtenga el valor más alto será seleccionada para ser utilizada en el despintado del avión Escuela AT-33.

De acuerdo a los aspectos técnicos, económicos y complementarios se han seleccionado parámetros, cada uno con una calificación base de acuerdo a su utilización en este trabajo; esta calificación permitirá seleccionar la mejor alternativa de acuerdo a las necesidades que se requiera para un despintado eficaz.

A continuación se define cada uno de los parámetros seleccionados:

### **2.3.1. Aspecto Técnico:**

#### **2.3.1.1. Funcionabilidad**

Habla acerca de las características de los materiales que se han utilizado y que cumplan con los requerimientos que tiene el técnico. Por la importancia a este parámetro se le da un valor de 0.8

#### **2.3.1.2. Rendimiento**

Este parámetro se refiere a que se debe tener un alto grado de seguridad para que el proceso mecánico y químico cumplan con el requerimiento que se necesita. De acuerdo al parámetro de importancia también se le asigna un valor de 0.8



### **2.3.1.3. Facilidad de Operación y Control**

Las opciones que se estudio deben perseguir una finalidad primordial, la misma que se opera con una facilidad y una sencillez. A este parámetro se le designa un valor de 0.7.

### **2.3.1.4. Materiales**

Trata del material recomendado para la utilización del despintado del avión y su adquisición para que el despintado sea eficaz. Este parámetro tiene un valor de 0.4

### **2.3.1.5. Proceso de despintado**

Las 2 alternativas, requieren de maquinaria, instrucción, elementos de seguridad para su aplicación y unas herramientas adecuadas que permitan realizar el proceso de despintado, por lo que se da a este parámetro un valor de 0.7

### **2.3.1.6. Fiabilidad**

Este factor es muy importante y trata de evaluar el funcionamiento satisfactorio de cada una de las alternativas. Su valor es de 0.8

## 2.3.2. Aspecto Económico

### 2.3.2.1. Costo

Este parámetro es de gran importancia en la decisión que tomamos para el despintado del avión AT-33, como el despintado no se realiza en serie, se trata de buscar la alternativa más económica y su parámetro tiene un valor de 0.6.

### 2.3.3. Aspecto Complementario:

#### 2.3.3.1. Tamaño

Es el espacio ocupado por el avión. El valor de este criterio es de 0.2

#### 2.3.3.2. Forma

Trata de la estética que posee el avión por lo que se le asigna un valor de 0.2

**Tabla 2.1. Matriz de Evaluación.**

PARAMETROS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN DE PARAMETROS (W1)	ALTERNATIVAS	
		1	2
Funcionabilidad	0.8	0.7	0.6
Rendimiento	0.8	0.6	0.6
Factor de operación y control	0.7	0.6	0.5
Materiales	0.4	0.4	0.4
Proceso de despintado	0.7	0.7	0.5
Fiabilidad	0.8	0.7	0.6
Costo	0.6	0.6	0.5
Tamaño	0.2	0.2	0.2
Forma	0.2	0.2	0.2

**Tabla 2.2. Matriz de decisión.**

PARAMETROS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN DE PARAMETROS (W1)	ALTERNATIVAS	
		1*W1	2*W1
Funcionabilidad	0.8	0.56	0.48
Rendimiento	0.8	0.48	0.48
Factor de operación y control	0.7	0.42	0.35
Materiales	0.4	0.16	0.16
Proceso de despintado	0.7	0.49	0.35
Fiabilidad	0.8	0.56	0.48
Costo	0.6	0.36	0.30
Tamaño	0.2	0.04	0.04
Forma	0.2	0.04	0.04
<b>TOTAL</b>		<b>3.11</b>	<b>2.68</b>

## **2.4. SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA**

Una vez realizado el análisis y la evaluación de parámetros de cada alternativa se determina que la primera alternativa, Proceso de despintado utilizando removedor para el avión escuela AT-33 del instituto Tecnológico Superior Aeronáutico. Presenta las mejores condiciones para un despintado de mejor calidad.

## **2.5. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**

Los requerimientos técnicos para este tipo son los siguientes:

### **2.5.1. DESPINTADO DEL AVIÓN POR SUS PROCESOS**

- Ayuda a la eliminación de la corrosión
- Facilita la detección de las diferentes fallas existentes en el avión como rajaduras, remaches flojos y algún tipo de corrosión.

## CAPÍTULO III

### 3.1. ELABORACIÓN DEL PROCESO DE DESPINTADO

En este capítulo trata del despintado del avión AT-33 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico mediante los dos procesos ya que los dos son muy importantes.

A continuación se desarrolla los pasos, materiales que se utilizó y el equipo que se empleo para el trabajo realizado.

1. El sitio de trabajo para el decapado del avión debe estar protegido de los rayos solares y el avión protegido con una aplicación a tierra.
2. Lave el avión y déjelo secar.
3. Enmascare y/o proteja todas las áreas que puedan ser dañadas por el removedor de pintura.
4. Aplique el removedor de pintura con brocha en capa gruesa y en una sola dirección. Deje actuar el removedor hasta que la película se ablande. (De acuerdo al tipo de removedor).
5. Remueva la pintura ablandada y/o levantada con espátula no metálica.
6. En caso de que quede pintura adherida aplique nuevamente removedor como en el paso 4 y 5.
7. Una vez que se ha eliminado toda la pintura como en el paso 5 lave con agua para eliminar residuos de contaminación. Lave finalmente con METIL-ETIL- KETONE (MEK).

### **3.1.1. REMOVIMIENTO DE PINTURA**

#### **a. Causas para el removimiento de la pintura**

1. La pintura se ha dañado sobre la superficie del avión.
2. La pintura de reparación no se iguala con la pintura existente.
3. Sospecha de existencia de corrosión.

#### **b. Ingredientes del removedor de pintura**

El removedor de pintura esta compuesto de materiales penetrantes, de materiales humectantes, solventes y ácidos.

#### **c. Características del removedor de pintura**

1. El removedor de pintura actúa a temperatura normal de los alrededores.
2. El removedor ablanda las capas de la pintura, causa su calentamiento, su hinchazón y su desprendimiento de la superficie.

#### **d. Modo de uso del removedor de pintura**

##### **Elementos de ayuda**

1. Raspador fabricado de madera.
2. Fuente de agua con un caño flexible.
3. Scotch Brite

#### **e. Lugar donde realizar el trabajo**

Dado a que el removedor es un material toxico, el removimiento se llevará a cabo en un lugar ventilado y protegido ante los rayos del sol y en una temperatura ambiente.

#### **f. Medios de precaución**

1. El removedor de pintura es peligroso para la piel, los ojos; en si para la salud del técnico que realiza el trabajo, por ello deberá utilizarse un overol (delantal), guantes de hule, anteojos de protección y mascarilla de carbono.

2. El removedor de pintura ataca materiales plásticos, goma, tela y material acrílico. A ello se debe que dichos materiales deberán ser cubiertos antes del uso del removedor de pintura. La cobertura se llevará cabo con una plancha metálica fina, con una plancha de fibras o con papel adhesivo, y así mismo es posible pulverizar materiales protectores como líquidos sobre las superficies de pintura que requieren protección, y al finalizar el trabajo retirarlas mediante chorros de agua.

#### **g. Modo del removimiento de la pintura**

1. La clase de removedor será elegido de acuerdo a la clase y características del material, a ser removido.
2. La superficie deberá estar limpia de aceites y suciedad.
3. Huntar una capa de removedor de pintura mediante una brocha sobre las superficies pintadas.
4. Dejarlo permanecer durante 5 a 20 minutos hasta que la pintura se desprenda de la superficie (el tiempo de permanencia depende de la temperatura, la humedad relativa ambiente y de la situación de la pintura a ser removida).
5. Remueva la pintura mediante un cepillo de pelos duros. El cepillo deber estar bien humedecido en el removedor de pintura para evitar la adherencia de la pintura a las superficies metálicas y al cepillo. Para el removimiento de la pintura podrá ser utilizado un raspador de madera. En el momento del raspado de la pintura deberá mojarse la superficie con agua, también se podrá hacer circular agua sobre el cepillo durante el removimiento de la pintura.

## **NOTAS:**

- 1. En caso de que durante el removimiento de la pintura exista el temor de adherencia de la pintura a la superficie, podrá ser untado más removedor de pintura sobre la pintura a ser removida.*
- 2. El pincel que haya sido utilizado para remover la pintura no será utilizado para pintar, sino para remover la pintura únicamente.*
- 3. existe la posibilidad de quitar el removedor utilizando una caldera, con la condición que la superficie así lo admita, en dicho caso se mezcla una solución especial en la caldera.*
- 4. luego del removimiento de la pintura, la superficie deberá ser debidamente lavada y secarse bien.*
- 5. antes de pintar la superficie nuevamente, deberá ser limpiada mediante un diluyente de pintura.*
- 6. luego de la limpieza, el avión deberá ser expuesto al tratamiento "anticorrosivo".*
- 7. en lugares en los cuales es difícil extraer agua, deberá ser lavado con un poco de acetona y dejarlo secar, deberá prestarse atención que la acetona no afecte las piezas de goma.*

### **3.1.2. PREPARACION**

#### **Inspección Inicial del Avión**

Cada avión cuando es recibido por el departamento de acabado debe ser inspeccionado por un miembro de supervisión por abolladuras, condición de las partes plásticas y de fibra de vidrio. Erosión de cubiertas por la lluvia, rasguños profundos aberturas excesivas en la unión del revestimiento y remaches flojos o faltantes. Cualquier discrepancia encontrada tiene que ser corregida. Antes de empezar el proceso de acabado.



### **3.1.2.1. Enmascaramiento**

Todas las ventanas y lentes de luz deben ser enmascarados, para proveer adecuada protección de soluciones de limpieza y pinturas. Las botas descongelantes deben ser provistas de la misma protección. Las hélices, los conos y otros artículos seleccionados, deben ser provistos de suficiente protección de los rasguños, exceso de pulverización, soluciones limpiadoras y polvo.



**FIG. 3.1 pintado fuselaje**

### **3.1.2.2. Lavado**

Es necesario para evitar grasas, ya que ni la lija ni el decapante funcionarían sobre ella. Se utiliza un detergente alcalino especial para aviación.

### **3.1.2.3. Enmascarado**

Se trata de proteger con cinta, papel o plástico los pitot, antenas, aletas sensoras, ventanillas y entrada de los motores.

### **3.1.2.4. Lijado o decapado**

Si el avión sólo viene a pintar, se lija. En la gran parada se hace un decapado total del avión. Participan en el lijado entre ocho y diez personas. Para decapar un avión es necesario un menor número de personas, aunque el proceso

es más largo. La aplicación del decapante se hace desde cestas, regando el avión con bombas a presión. Después de un tiempo de actuación del líquido decapante se riega con agua, con bombas de alta presión (100 atmósferas) y se levanta la pintura.

#### **3.1.2.5. Matizado de la superficie**

Se erosiona el aluminio sin dañarlo con el Scotch Brite de toda la vida (el que se usa en hogares), ya que es óxido de aluminio no muy agresivo. Se "rasca" la superficie a mano con el Scotch Brite y con agua, para eliminar las parafinas de los decapantes y otros restos de suciedad. Así se consigue una superficie lo más limpia posible.

#### **3.1.2.6. Limpieza con disolvente**

El pintor aplica disolvente a mano, con un trapo, sobre toda la superficie del avión. Inmediatamente después, se pasa un trapo seco. Para eliminar cualquier resto de suciedad (polvo, marcas de suciedad o manchas). Después de la lija, se limpia con agua. Si es necesario se hace también a mano. Y después se completa con una limpieza total con disolvente.

#### **3.1.2.7. Washprimer**

Se aplica una capa de seis a diez micras muy fina, casi imperceptible que prepara el avión para recibir próximas capas. Además es una capa protectora anticorrosiva, ya que lleva cromatos. En caso de sólo lijado, no es necesaria esta capa de Washprimer.

#### **3.1.2.8. Enmascarado previo a la pintura**

El anterior enmascarado se ha deteriorado y ya no nos sirve. Se ha de poner una nueva protección: lo que no se pinta debe estar cubierto.

### **3.1.2.9. Imprimación de gris**

Esta capa de imprimación de color gris claro, sin cromatos, también es para evitar la corrosión. Aunque no lleva cromatos está certificada por la industria aeronáutica. La tendencia es a la eliminación total de cromatos en un futuro.

### **3.1.2.10. Capa decorativa y de Protección**

La pintura decorativa son las franjas de color y los logotipos de la compañía. La pintura exterior es de poli metano. El logo de Iberia lleva una corona de pintura oro. Sobre el morro del avión se aplica una capa de blanco mate sobre el blanco brillante para evitar reflejos en la cabina de los pilotos. Las franjas de señalización sobre planos y en salidas de emergencia se aplican ahora. La norma dice que todas las zonas de entrada y salida deben ir con un color determinado. Los planos de toda la flota de Iberia (excepto B747) llevan pigmento de aluminio (en el caso de Jumbo, de poliuretano, por normativa de Boeing).

### **3.1.2.11. Aplicación de rótulos adhesivos**

Instrucciones, registros, señalización en flaps o interior del avión con una franja de pintura sobre la superficie móvil para el roce. La pintura es de tipo Teflón. Resiste la abrasión mucho más que otras soluciones.

### **3.1.2.12. Retirada del enmascarado**

Se retiran los dos rollos de papel especial de 1m x 500m y los cuatro rollos de plástico 6m x 1m (plástico con carga estática que se pega a las superficies planas: 4x1 m).

### **3.1.2.13. Corrección de anomalías**

El avión ya está listo para volver a entrar en línea.



**FIG. 3.2 despintado**

**Remoción química de la Pintura (lugares encerrados).**- Cuando sea impráctico usar un removedor debido a la complejidad del montaje y dificultades en cuanto a lavado, quite la pintura con materiales disolventes (brochas de cerdas suaves o un trapo limpio).

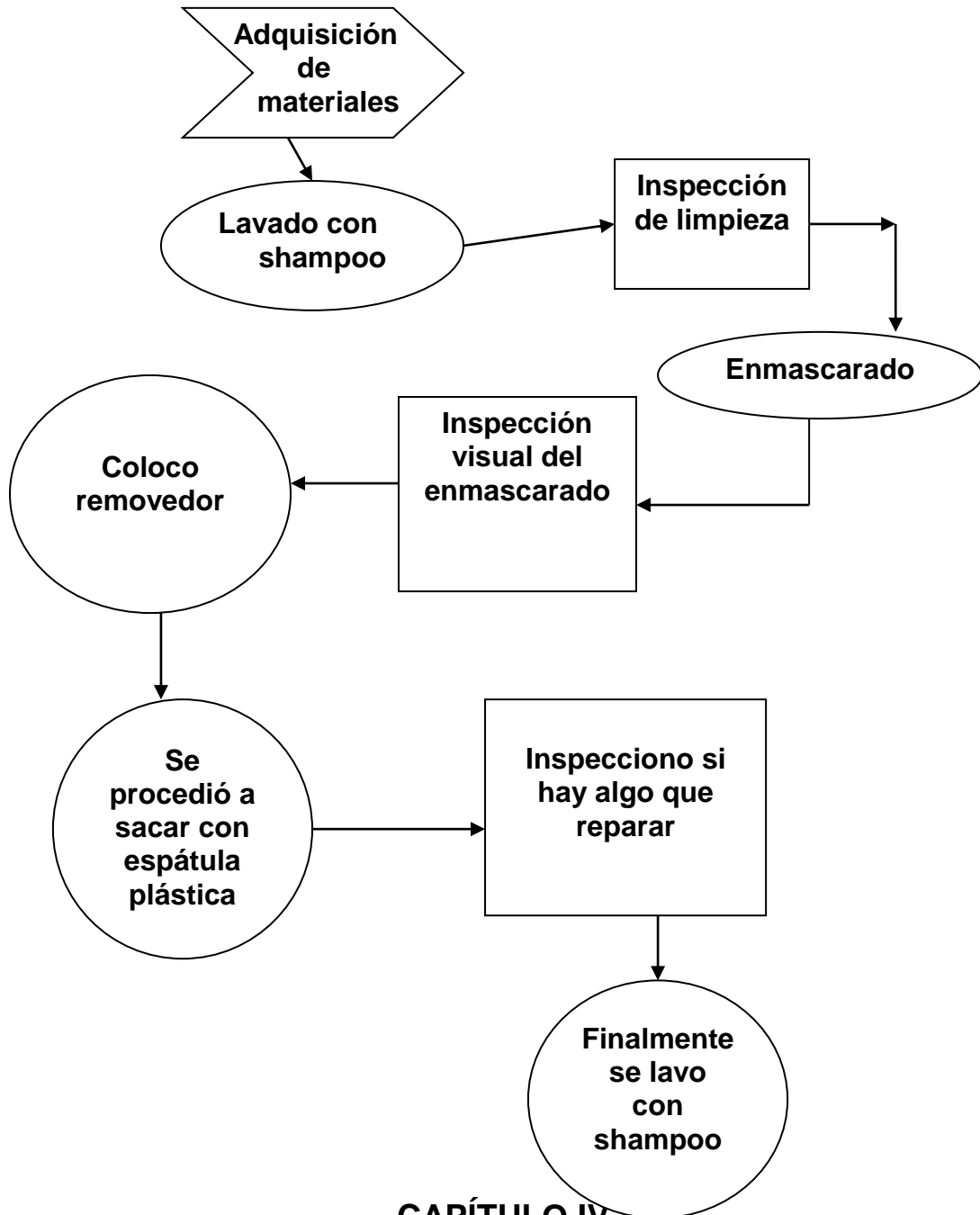
Permita que el disolvente permanezca sobre la superficie hasta que la pintura se haya suavizado o levantado. Para mantener el área humedecida con disolvente, será necesario cubrir la superficie con un trapo saturado con el disolvente.

Limpie todo el disolvente/residuos con un trapo limpio húmedo, lavando el trapo frecuentemente en agua limpia.

Repita los pasos anteriores como sea necesario hasta que toda la pintura y el residuo hayan desaparecido de la superficie de metal (incluyendo las cavidades alrededor de los remaches, pernos, etc.)

Limpie completamente y seque con un trapo limpio y libre de hilachas.

## Diagrama de proceso



## CAPÍTULO IV

### NORMA DE SEGURIDAD.

#### 4.1. GENERALIDADES

Después que la corrosión ha sido detectada durante una inspección, debe aplicarse un tratamiento satisfactorio. Este consistirá, hasta cierto grado, de las siguientes medidas: remoción de pintura, limpieza, remoción de la corrosión, reparaciones y acabado superficial. Esta sección suministra las guías generales para realizar dichas medidas. Para cerciorarse de que se ha quitado completamente los productos corrosivos es necesario quitar el sistema de revestimiento y limpiar correctamente el área afectada. Antes de comenzar la operación de remoción de la corrosión, deberá determinarse el daño para ver si este excede los límites permisibles de remoción especificados en el equipo respectivo y/o los manuales de reparación de aviones. El paso final en el procedimiento de tratamiento es restaurar y/o aplicar un sistema de revestimiento satisfactorio.

#### **4.1.2. GENERALIDADES DE LAS MEDIDAS DE PRECAUCION**

Debe cumplirse con las siguientes medidas de seguridad al usar o manejar disolventes, compuestos de limpieza, removedores de pintura, compuestos extractores de óxido, ácidos, álcalis y otros materiales usados para tratar la corrosión.

Los ácidos y los disolventes se usarán solamente cuando se tiene una ventilación adecuada o se tiene el equipo respiratorio de protección adecuado y en los sitios aprobados para la operación específica. Los disolventes que tengan un bajo punto de encendido (menor a 100 grados F) como MEK y la acetona no deben usarse en lugares cerrados.

Nunca debe agregarse agua a un ácido al preparar una solución ácida. Agregue el ácido al agua lentamente mientras agita lentamente la mezcla. Usando un agitador limpio para agitar la solución.

Cerciórese de que todos los materiales, mezclado de recipientes, aplicadores, trapos, recipientes de almacenamiento, son compatibles con los productos químicos, compuestos de tratamiento, revestimientos, etc. que se están usando. Siga cuidadosamente todos los procedimientos especificados aquí o suministrados por el fabricante para mezclar y usar todos los materiales anticorrosivos.

Cerciórese de que tiene a disposición una cantidad adecuada de agua limpia (potable) en el área inmediata antes de comenzar a trabajar. Además debe haber en el área baños de emergencia y lavatorios para los ojos.

Debe usarse ropas y equipo protectores adecuados (guantes de caucho/plástico, gafas, careta, delantales, botas, respiradores, sombreros, etc.) al manejar (mezclar, aplicar, vaciar, transportar, etc.) materiales anticorrosivos.

Cualquier material (ácido, álcali, extractor de pintura, alodine) accidentalmente salpicado o derramado sobre la piel, o en los ojos debe lavarse inmediatamente con agua limpia. Las personas afectadas deben presentarse ante la Instalación Médica y/o consultar a un médico, si le cae material en los ojos o si se le quema la piel. Si los materiales se derraman sobre el equipo y/o las herramientas, trátelos inmediatamente lavándolos con agua limpia, si es posible, y/o neutralizando los ácidos con carbonato y álcalis de una solución débil de (5%) de ácido acético en agua.

Lavase las manos después de usar soluciones de control/tratamiento anticorrosivo y/o materiales antes de comer o fumar y/o como se requiera. No almacene los productos alimenticios (almuerzo, bocadillos, etc.) cerca a donde se usa o almacena materiales de control/tratamiento anticorrosivo.

Los materiales desechados, disolventes, soluciones químicas, trapos sucios, material de enmascarar, etc, deben recogerse y desecharse con seguridad a medida que se acumulan, al terminar cada operación de control/tratamiento anticorrosivo y/o por lo menos una vez durante cada jornada de trabajo.

Los sobrantes o disolventes sucios y otros materiales inflamables deben colocarse en un área autorizada de almacenamiento, mientras se espera la recolección de la basura.

Use los recipientes aprobados de seguridad para el manejo, aplicación, etc. de todos los materiales de bajo punto de combustión (140 grados F. o menos). Verifique que el área(s) dentro de 13 m. de cualquier operación de limpieza o de tratamiento donde se use materiales de bajo punto de encendido (140 grados F. o menos) este lejos y que los residuos estén lejos de cualquier fuente posible de encendido. Debe colocarse avisos en lugares donde estos se vean claramente para indicar que se esta usando materiales inflamables. No se permitirá fumar en el área.

Cualesquier dispositivos y/o equipos motorizados (motores, interruptores, lámparas y luces, etc.) que estén en el área donde se usan materiales de bajo punto de combustión (140 grados F o menos).



Debe tenerse a disposición equipo adecuado de extinción de incendios para el área de limpieza/tratamiento.

Donde quiera que se use materiales inflamables, el equipo debe estar conectado a tierra eficazmente.

Cerciórese de que los disolventes y otros materiales de control/tratamiento anticorrosivo no entren al interior o áreas inaccesibles del avión. Al usar materiales de bajo punto de combustión (140 grados F. o menos) debe cortarse o desconectarse toda la energía del equipo hasta que se haya terminado la operación de limpieza.

Como paso final de cualquier operación de limpieza y tratamiento donde se use materiales de bajo punto de combustión (140 grados F o menos), cerciórese de que no haya materiales atrapados o que hayan entrado al interior del equipo. Cualquier material que se deposite o haya entrado al interior debe eliminarse inmediatamente al descubrirlo.

La remoción puede hacerse secando la pieza con trapos limpios de algodón (no use trapos de lana o de fibras sintéticas) o forzándolo a evaporarse mediante aire a baja presión (10-15 psi). El aire a baja presión solo debe usarse para eliminar los materiales de las áreas del equipo inaccesibles para la limpieza. El equipo no debe ser separado de la operación de limpieza/tratamiento hasta que se haya terminado este paso.

Debe cumplirse con las siguientes medidas de seguridad al eliminar la corrosión por medios mecánicos, esmerilado, granos de vidrio, etc.

Debe usarse ropas y equipo de protección adecuados (gafas, mascararas, respiradores, etc.) durante las operaciones mecánicas.

El primer pasó en el proceso de remoción de pintura después que el artículo terminado o avión ha sido preparado, conectado a tierra y colocado correctamente en el área de remoción de pintura es enmascarar, tapar, o cubrir todos los componentes que puedan ser dañados por el removedor de pintura.

Enmascare, tape o cubra todas las uniones traslapadas, articulaciones, puertas de acceso, entradas de aire y otras superficies que permitirían que el removedor entre al interior, cavidades, piezas lubricadas, cúpulas de radar, antenas, componentes de plástico o de fibra de vidrio, etc.

Aplique el removedor de pintura, con una brocha de palo largo que no sea de metal, o con un chorro de baja presión no atomizado. Después que el removedor ha suavizado (o preferiblemente levantado) la pintura, agite la superficie y lávela después con agua, teniendo cuidado de que no se introduzcan residuos en las cavidades, o aplicar agua excesivamente en el material del enmascarado. Si no se quita toda la pintura, reaplique nuevamente el removedor, dejándolo reposar por el tiempo suficiente para que suavice la pintura; agite vigorosamente con una brocha de cerdas no metálicas, esponja o esterilla; y lave con agua.

Para quitar la pintura residual (pintura que permanece después de quitarse el enmascarado, áreas persistentes, etc.) que ha quedado después de hacer lo anterior será necesario usar una combinación de procedimientos y materiales en

condiciones controladas como aplicar removedor, raspar con un raspador no metálico (de plástico); lavar con agua; y limpiar con un trapo humedecido en disolvente. La remoción de pintura residual podrá realizarse también mediante un rociado abrasivo suave.

El avión debe lavarse inmediatamente después de efectuar la remoción de la pintura. El avión no debe sacarse de la instalación donde se le quitó la pintura hasta que sea lavado.

#### **4.1.3. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

Nunca deje que los solventes lleguen a los ojos, piel o ropa. Use protectores visuales resistentes a los solventes. Utilice guantes impermeables, ropa y botas para prevenir el contacto con la piel.

Cuando aplique el la capa protectora para el acabado o cualquier otro producto, se deberá usar un respirador aprobado para el uso con los mencionados productos. Se recomienda usar un respirador de abastecimiento de aire positivo.

#### **4.1.4. ACCESORIOS DE SEGURIDAD PERSONAL**

Existen cinco accesorios básicos de seguridad que usted debe usar para protegerse en el taller de pintura:

- 1.- Respiradores o máscaras de filtro.
- 2.- Gafas protectoras o espejuelos de seguridad.

3.- Tapones o fundas de oído.

4.-Guantes de goma; y

5.-Zapatos de seguridad.

Cada uno tiene una función básica en prevenir lesiones personales. A continuación nombraremos los conceptos de los cinco accesorios básicos:

#### **4.1.4.1. Respiradores o máscaras de filtro**

Estos artefactos filtran gases, polvo, suciedad en suspensión y otras suciedades e impurezas que de otra manera entrarían en sus pulmones. Los obreros del taller deben usar un respirador cuando mezclan o apliquen materiales de pintar para evitar respirar los gases y el exceso de rocío. También se debe usar una máscara cuando lije a máquina.



#### **4.1.4.2. Gafas protectoras, espejuelos de seguridad o protector facial.**

En cualquier lugar donde se desarrolle una actividad física industrial, existe siempre la posibilidad de que puedan entrar en sus ojos objetos volantes, partículas de polvo, o salpicaduras de líquidos. Estas partículas además de causar dolor podrían causar también la pérdida de la vista. Recuerde que sus ojos son irremplazables. Hábitese a usar gafas protectoras, espejuelos de seguridad o protectores faciales en el área de trabajo de hojalatería o carrocería.



#### **4.1.4.3. Tapones de oídos a fundas de oídos**

Estos artefactos protegen el tímpano del oído contra los ruidos de niveles ensordecedores.



#### **4.1.4.4. Guantes de goma**

Algunos acondicionadores de metales y removedores de pintura son corrosivos particularmente antes de ser diluidos. Para protegerse es una práctica buena de seguridad usar guantes de goma siempre que manipule estos materiales.

#### **4.1.4.5. Zapatos de seguridad**

Estos zapatos especialmente diseñados, tiene punteras de metal y suelas anti resbalosas. Las punteras de metal protegen los dedos del pie contra la caída de objetos, mientras que las suelas ayudan a prevenir resbalones. Se recomienda el uso de zapatos de seguridad. Son cómodos y sus dedos apreciarán esta protección.

#### **4.1.5. PIENSE EN SEGURIDAD**

Hay un refrán viejo que dice que “una onza de prevención equivale a una libra de curación”. No hay lugar mejor donde aplicar este refrán que en la práctica de seguridad. Seguridad en el trabajo. Seguridad en el hogar. Seguridad en la diversión.

La mayoría de los accidentes son evitables, pero una vez que ellos han ocurrido, la cura puede ser muy costosa para usted y para su patrón o jefe. Costosa con frecuencia tanto en términos de tiempo como en dinero, pero algunas veces en vida, miembros del cuerpo, así como también en felicidad.

En esencia, seguridad es sentido común, y por supuesto más un poco de conocimiento de los peligros de su trabajo en particular. Mientras más peligroso sea un trabajo, más énfasis debe dársele a la seguridad.

#### **4.1.6. CONDICIONES DE SEGURIDAD**

Por favor, lea todas las etiquetas de precauciones y avisos de seguridad de los productos que está usando muy cuidadosamente. Ellos están ahí por su beneficio. Los equipos recomendados para su seguridad, aseguran el uso correcto de los productos sin riesgos para los técnicos.

Una superficie limpia y seca es esencial para la aplicación exitosa de cualquier mano de pintura.

#### **Recuerde**

Limpie antes de lijar , el lijado a menudo disuelve grasas y aceites dentro de la superficie , haciendo imposible obtener una superficie limpia.

#### **4.2. PROTECCIÓN PARA RESPIRACION/ VENTILACION**

Use solamente con adecuada ventilación; mantenga un flujo continuo de aire fresco. No aspire vapores, el atomizado o el polvo de lijado. Utilice el equipo respirador

apropiado y correctamente, durante y después de la aplicación a menos que los monitores medidores demuestren que los niveles del vapor y de las partículas están bajo los niveles de seguridad. Siga los pasos y direcciones emanados por los fabricantes de los equipos de respiración. Se deberá implementar controles para reducir la exposición.

#### **4.3. LIMPIEZA Y ORDEN EN EL TALLER**

Las prácticas buenas de seguridad y los hábitos buenos de trabajo generalmente se dan la mano. El trabajador eficiente, con conciencia de seguridad, es con más frecuencia el más hábil.

He aquí algunas precauciones que a menudo no se atienden:

1.- Mantenga los pasillos y pasadizos libres de herramientas, piezas rodantes y cualquier otro material que pudiera causarle a usted o sus compañeros de trabajo tropezones o traspies.

2.- Mantenga los pisos limpios. Aceite, pintura u otros materiales que se hayan derramado, deben limpiarse inmediatamente. Los pisos resbalosos pueden causar caídas.

3.- Los trapos sucios y aceitosos deben guardarse tapados en envases de metal.

4.- Coloque los papeles, toallas usados y otros productos de papel en un recipiente separado y tapado, el cual debe vaciarse diariamente para deshacerse de estos desperdicios.

5.- Los vidrios rotos y metal mellado deben colocarse en otro recipiente separado

#### **ALUMINIO.- REPARACIÓN DE AMPOLLAS.**

Este Sistema es para la reparación de la corrosión relacionada con las ampollas en las superficies perfiladas y superficies no perfiladas, donde obtener la superficie ideal y el perfilado no es posible.



En las capas intactas alrededor del área de reparación, debe ser efectuada la prueba de adhesión y de compatibilidad con el sistema de capas de pintado.

En superficies para un perfilado fuerte, este sistema deberá ser limitado a reparaciones de un pie cuadrado ó menos de metal desnudo. La reparación que expone el metal más de un pie cuadrado son indicadores de problemas serios en el sistema de pintura. Las reparaciones apropiadas requerirán la remoción de grandes áreas del sistema de capas y la preparación de acuerdo con el sistema.

Después de haber completado las reparaciones, las áreas ampolladas y los alrededores deberán ser preparadas y puesto el primer de acuerdo con lo indicado en “superficies pintadas previamente”.

#### **NOTA.-**

La corrosión y el ampollado resultante son a menudo causado por la fabricación tales como de puntos de acoplamiento soldados de los canales de los sujetadores, y el sistema eléctrico con la tierra puesto inapropiadamente. Las reparaciones en las cuales solamente se arreglan las ampollas y no la raíz y causa de estas ampollas, usualmente resulta en una recurrencia de la ampolla en la misma área.

Un reporte de condición detallado deberá ser escrito por los responsables del mantenimiento. Con el reporte, el propietario o los representantes de los propietarios pueden hacer una decisión informada de cuan extensivo ha tomado el proceso de reparación.

1.- Limpie y desengrase totalmente la superficie. Use unos detergentes comerciales, limpiadores a vapor o lavadores a presión. Asegúrese de que todos los residuos de detergente sean lavados desde la superficie. Use el limpiador para el enjuague final de la superficie.

2.- Pula la superficie con disco de grano 36-60, para remover todos los materiales ampollados. Pula hasta que todos los materiales que estaban ampollados sean removidos y se alcance una superficie dura y con límites firmemente definidos para el sistema de pintura. Luego, bisele la reparación hasta obtener una superficie lisa.

Si más de un pie cuadrado de metal desnudo esta expuesto repula el área con disco de grano 36 hasta que se obtenga una superficie dura y con límites firmemente definidos.

**3a.** En las áreas donde el perfilado debe ser necesario, pula el metal con disco de grano 36-60 hasta que se obtenga un metal brillante y de color plateado. Después de que termine el pulido, remueva la corrosión de todos los hoyos.

**3b.** En áreas uniformes no llenas, limpie el metal usando lija de papel de grano 120-180. El lijado de las manchas de los huecos puede ser necesario para remover la corrosión de los hoyos.

Será necesario remover todos los residuos del lijado, la suciedad y el polvo, use un cepillo si es necesario. No use trapos.

Aplique el primer con un cepillo o brocha o con spray sobre el metal desnudo. Aplique una capa muy fina de 1 mil (25 microns) para obtener de .2 a .3 mils de 5

a 7.5 microns cuando este seco. No aplique una capa espesa en la segunda mano sin haber lijado la primera capa. Las capas espesas del primer Zinc cromate se pelarán y se rajarán. Esta capa es transparente. Permita un curado de 2 horas pero no más de 6 horas. Si el primer zinc cromate no ha sido puesto otra capa dentro de las 6 horas debe ser nuevamente lijado y reaplicado antes de proceder con el siguiente paso.

Para capas delgadas y que no tienen el sistema de perfilado los mástiles, los largueros, los contornos de las ventanas y otras partes que tienen superficies uniformes.

Aplique una o dos capas de Primer para cubrir al primer zinc-cromato y, la parte buena pintura existente. Después de haber preparado las áreas y sus alrededores, la superficie está lista para poner el primer final y la capa final.

**AYUDA.-** Use extremo cuidado cuando esté aplicando este primer. Si se aplica uniformemente y todas las superficies son adecuadamente cubiertas, puede ser usado como la etapa final del primer.

Para las áreas de perfilado fuerte aplique una o dos capas del primer epóxico para cubrir el primer cromato-zinc y todo el biselado del sistema de pintura existente. Permita un curado de 12 horas.

El área con defectos puede ser ahora llenada y perfilada para que sea uniforme la superficie alrededor.

#### **4.4. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.**

##### **ACERO**

1. Limpie completamente y quite la grasa de la superficie. Use detergentes comerciales, limpiadores a vapor o lavadores a presión. Asegúrese de que todos los residuos de detergente sean enjuagados de la superficie. Utilice el un limpiador final de toda la superficie.

**IMPORTANTE.** - Efectúe el planeamiento de su trabajo con cuidado, cualquier área la cual ha sido lijada de acuerdo con la etapa 2 debe ser colocada el primer durante el mismo turno de trabajo. Preferiblemente dentro de las 4 horas siguientes.

2. Lije hasta que este el metal blanco de acuerdo a la orden técnica de cada avión para obtener un perfilado de 3 a 4 milímetros, ó lijelo con disco de grano 24-36 para obtener este perfilado. Si el perfilado este particularmente distorsionado remueva todos los salientes que no están uniformes hasta obtener una superficie uniforme. Sople la superficie totalmente con aire a presión limpio y seco para remover todos los residuos de lijado y cualquier suciedad. Use un cepillo o un escobillón si fuera necesario

##### **PRECAUCION**

No utilice trapos para limpiar esta superficie. Los filos del metal podrán coger las fibras de los trapos. Estas fibras pueden actuar como retenedores de la humedad o de otra contaminación que puede ingresar al filtro de pintura. Esto puede hacer que exista una falla prematura en el sistema de pintado. Esta

superficie debe ser puesto primer dentro de las 24 horas. Se recomienda que se use el sistema de barrera de agua máxima.

#### **4.4.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y APLICACIÓN DEL ANTIMANCHAS.-**

Limpie y quite la grasa totalmente de la superficie. Use detergentes comerciales, limpiadores a vapor, lavadores a presión. Asegúrese de que todos los residuos de detergentes sean enjuagados de la superficie.

2.- Lije la superficie con disco de grano 60 hasta obtener un buen perfil. Si el perfil no es bueno continúe lijando para remover todo lo que no esta igual hasta obtener una superficie uniforme. Sople toda la superficie con aire a presión limpio y seco para remover todos los residuos y cualquier suciedad. Use de ser necesario un cepillo o un escobillón.

#### **PRECAUCION**

no utilice trapos para limpiar esta superficie. Las partes filudas del metal pueden coger las fibras de los trapos, estas fibras pueden actuar como un absorbente de la humedad o de otro contaminante que puede entrar a la capa de pintura. Esto puede guiar hacia una falla prematura del sistema de pintado. Esta superficie debe ser puesta el primer dentro de 4 horas siguientes.

3.-Aplique un mínimo de 2 capas para obtener de 6- 8 milímetros. Seis minutos requieren un galón por cada 130 pies cuadrados de superficie. Si el tiempo lo permite, tres capas completas hasta obtener 12 mils será lo preferible. Permita 2 horas de secado entre capas a 77°F, 25°C, 50% de humedad.

La capa de protección extendida ya como capa tiene la capacidad de poderse recapar consigo mismo hasta 8 semanas sin que se requiera nuevamente un lijado. La capa de protección viejo debe ser totalmente limpiada y debe estar libre de cualquier material extraño antes de volver a poner otra capa con un adicional.

4.- Aplique el antimanchas tan pronto como aplicó la ultima capa de protección y que no este pegajoso al tacto, mas o menos 2 horas a 77°F/25°C, 50 % de humedad. Aplique un mínimo de 2 capas antimanchas. Si el tiempo lo permite es preferible aplicar 3 capas.

#### **EFFECTUE:**

1.- Lave la superficie regularme con un detergente mediano y agua Regularmente limpie y evite la acumulación de las suciedades, grasa y otros contaminantes que pueden acabar a la capa de acabado prematuramente. Luego de haber enjuagado totalmente la superficie con agua fresca, después del lavado remueva todos los residuos de detergente.

Restriegue la superficie hasta que se seque con un trapo suave para que no tenga ningún rayado.

2.- También se pueden utilizar solventes, el thiñer, laca, el meck, la acetona, el kerosene para que se suavice o para remover si es que se ha acumulado o tenemos bastante grasa.

Se puede también aplicar solventes limpiadores pero siempre aplicados con trapos suaves. Cuando aplique solvente aplíquelo rápidamente. No permita que el solvente se seque en la superficie ya que esto dañará y se meterá dentro de la

superficie. Lave estas áreas con un detergente mediano y con agua para remover el residuo de los solventes.

3.- Siempre enjuague totalmente todas las superficies con agua fresca después de haber limpiado con detergentes o solventes. Los residuos de detergente siempre atraerán la suciedad.

4.- Use vinagre blanco destilado y agua caliente para remover las manchas de sal.

5. Use un líquido de pulido aplicado solamente a mano, para remover las manchas de diesel.

## **NO HAGA:**

### **1. En general no aplique cera**

La cera hace que se envejezca rápidamente la pintura y que aparezca amarillenta creando la necesidad de mantener la cera y causando que el acabado aparezca amarillo. La cera también hace que se acumule muy rápidamente la suciedad y por lo tanto hay que aumentar el mantenimiento.

### **2. No use abrasivos**

Raspadores o compuestos de pulimento. El rayado de la superficie da lugar para que el sucio penetre inclusive cuando sé esta usando o cuando se ha salido la placa. El uso de abrasivos de cualquier clase reducirá la vida completa del acabado y en muchos casos la garantía de las casas fabricantes.

### **3. Nunca haga y evite el contacto**

Entre limpiadores que contengan ácidos o agentes ya que ellos manchan y descoloren a la capa de acabado.

### **4. No use solventes fuertes**

Siempre asegúrese haciendo una prueba en pequeño para evitar daños en la capa de acabado.

### **5. No use acabados**

De teflón acrílico sobre capas de acabado que no están autorizados por los fabricantes ya que esto hará que se forme fallas dentro de la capa de acabado.

### **5. Nunca coloque en la capa de acabado**

Tape la superficie con envolturas plásticas. El usar el plástico no permitirá que la superficie y el sistema de acabado respiren.

### **SOLUCIONES:**

1. Iguale mediante el lijado o pulido la superficie hasta que se quede igual. Repinte usando un reductor apropiado, una presión de aire correcta o una técnica de spray correcta y secuencial.

2. Seleccione el reductor apropiado, permitiendo el suficiente tiempo de secado entre capas.

3.-Reduzca hasta que la viscosidad de aplicación sea la recomendada.



4. Use las técnicas de spray correctas y secuenciales.

5. No pinte en superficies calientes. Una superficie demasiado caliente es en la cual usted si acerca su mano no es confortable lo mismo es para la pintura esta demasiado caliente.

#### **4.4.2. AGUJEREADO FINO**

Huecos diminutos en el acabado causados por la porosidad de la superficie u otras aplicaciones en el substrato. El agujereado fino es muchas veces confundido con ó cuando se describe sin precisión las explosiones del solvente.

##### **CAUSAS:**

1. Imperfecciones
- 2.- Porosidad en la superficie
- 3.- Insuficiente cantidad de reductor

##### **SOLUCIONES:**

1. Limpie la superficie.
2. Lije la superficie hasta que este igual. Limpie nuevamente con un antimanchas completamente toda la superficie.
3. Aplique con cuchillo o con una lampa de goma el relleno (WL-QUICK) dentro de los huecos hasta que se llenen completamente.
4. Lije toda la superficie hasta que este igual, limpie con waipes o trapos hasta cuando haya completado toda la superficie. Selle con primer y haga una nueva aplicación de la capa de acabado.

## **PREVENCION**

Inspeccione la superficie y la porosidad correcta de las imperfecciones de la superficie en el substrato antes de aplicar la capa de acabado

## **SOLUCIONES:**

1.-Si es posible, lave toda la capa que está todavía húmeda con un reductor apropiado. Si la capa ha sido permitida que se cure, lije en una forma hasta que todas las ampollas se hayan removido.

2.- Limpie completamente usando el método de 2 trapos.

3. Asegúrese que toda la superficie este limpia al tacto, y nuevamente coloque una capa usando el reductor apropiado mientras aplica capas finas del acabado.

4. En temperaturas altas o mayores de 90°F a 105°F, aumente la cantidad del reductor hasta el 35 % y aplique una capa adicional para asegurarse que se está poniendo apropiadamente. El reductor extra mejorará el fluido mientras se mantiene abierto para evitar que el solvente explusione.

### **4.4.3. CRATERES Y OJOS DE PESCADO**

Pequeñas aberturas como cráteres en el acabado causados por la contaminación en la superficie que esta siendo pintada.

## **CAUSAS:**

1.- Limpieza inapropiada de la superficie

2.- Efectos de reparaciones anteriores

3.- Equipo contaminado

4.- Trabajadores que están usando silicona que esta contenida en la loción de manos o crema que contiene silicona.

5. El acabado viejo que contiene un excesivo preventor de los ojos de pescado

6. Técnica de spray equivocada y también tiempos de secado inapropiados.

7.- Reductor equivocado

8.- Cera en la superficie

9.- Agua o aceite en las líneas de aire

#### **SOLUCIONES:**

1.- Si la capa está todavía húmeda, lávelo con el reductor recomendado, limpie apropiadamente y prepare la superficie antes de proceder con el pintado.

2.- Si la capa ya se ha curado, lávelo y ráspelo usando el método de 2 trapos.

3.- El preparado que limpiará la mayoría de las superficies totalmente es el removedor en algunos casos, especialmente en fibras de vidrio, la contaminación extrema de la superficie, tales como los moldes, deja escapar cera, cera de pulido de silicona, diesel o aceite. En estas situaciones, usted deberá raspar la superficie con un limpiador casero en polvo y con un scotch brite hasta cuando enjuague con agua limpia toda la superficie y aparezca sin rajaduras o huecos en la película del agua.

Sople la superficie totalmente y límpiela para remover cualquier residuo del limpiador, esto también ayudará a remover la humedad. Lije de manera suave y nuevamente efectúe un limpiado con cualquier producto.

4.- Repita nuevamente la limpieza de la superficie hasta asegurarse que este limpia y aplique nuevamente una capa de acabado.

#### **PREVENCION:**

1. Limpie la superficie totalmente antes y después de haber lijado. Solamente use el preparado especial para remover la cera. Otros solventes que sirven para remover la cera harán que la grasa se diluya dentro de los poros.

2.- Limpie el solvente de toda la superficie usando el método de 2 trapos este método es una limpieza común y corriente que se la realiza con suavidad en todo el avión.

3.- Drene y limpie todo el equipo.

Agregue shampoo como sea recomendado a la capa de acabado y aplíquelo a la superficie que esta completamente limpia.

4.- Use la técnica de spray apropiada y seleccione el reductor apropiado.

5.- Permita el tiempo de secado suficiente entre la aplicación de las capas.

#### **4.4.4. GUIA GENERAL.**

#### **INTRODUCCION**

Esta guía está diseñada para abastecer al Técnico de Pintura con la información

necesaria requerida para la aplicación de nuestros productos. Le recomendamos que lea toda la guía cuidadosamente, especialmente aquellas secciones de seguridad antes de aplicar cualquier producto. Las hojas de datos de seguridad de los materiales deberán ser leídas por el técnico antes de aplicar los productos. Estos documentos contienen información para el manejo seguro de nuestros productos.

Junto con la información de aplicación, esta guía contiene una sección completa, conteniendo los boletines técnicos para cada producto. Estos boletines contienen el mezclado básico y especificaciones de aplicación para cada producto. Se deberá revisar el boletín apropiado antes de usar el producto.

Recuerde que este sistema está diseñado especialmente para ser usado en la industria de aviación y provee de acabados de curado químico que son resistentes a la abrasión, corrosión y ataque químico. Solamente, el uso apropiado de un sistema de pintado proveerá estas características. No incorpore ningún thiñer, aditivo, modificador convertidor, primer o cualquier producto que no sea especialmente recomendado por el fabricante a cualquier producto de pintura. El hacerlo hará que falle el sistema, un pobre acabado y la recesión de la garantía limitada de los fabricantes.

#### **4.4.5. MATERIALES DE ENMASCARADO Y MASKING TAPE**

##### **4.4.5.1. MASKING TAPES.**

Los masking tapes son producidos en varios grados. Revise las recomendaciones de los fabricantes de masking tapes y luego haga su selección basado en las condiciones de su trabajo y técnicas. Un regulamiento mínimo es

que el masking tape escogido sea compatible para uso con acabados epóxicos y uretanos.

Los problemas comunes con tapes no diseñados para el uso con este tipo de acabados son de una resistencia pobre a los solventes, deformaciones, remanente de residuos adhesivos en la superficie, y una pobre resistencia a la humedad. Se recomienda el uso del waipé línea fina # 218. Asegúrese de que este bien sellado cuando lo use para evitarse una línea deformada.

#### **4.4.5.2. PAPEL DE ENMASCARADO.**

Los papeles de enmascarado son fabricados en varios grados. Los solventes de las capas epóxicas y de uretano requieren de un papel con excelente resistencia a la penetración de los solventes. Se recomienda el uso de la cinta adhesiva transparente.

#### **ADVERTENCIA.-**

1. No use materiales de enmascarado de plástico de peso liviano que se pegue a la superficie. Esto puede dejar marcas en la pintura, las cuales no pueden ser removidas.
2. No use hojas plásticas en una superficie por más de dos días. Condensación puede formarse bajo el plástico, causando burbujas, ampollas o pérdida de brillo en el acabado.
3. No use periódico o papel impreso, estos pueden manchar el acabado de la pintura.

#### **4.4.6. COMPLICACIONES DE LA HUMEDAD:**

La humedad en la superficie puede ser desastrosa. Los problemas pueden ser observados cuando la humedad hace contacto con los acabados antes que complete la primera etapa de curado.

Los resultados pueden ser:

- Pérdida completa de lustre e imagen
- Superficie granosa o áspera

#### **Manchas y Ampollas**

Estos problemas también pueden ocurrir como resultado de poner una capa sobre una superficie con primer que no ha sido adecuadamente curada, o cuando se aplica la capa de acabado en una superficie que está contaminada con humedad. Evite aplicar las capas de acabado en situaciones donde la lluvia, el rocío de la neblina u otro tipo de condensación puedan contactar la superficie pintada antes que se haya completado el primer ciclo de curado. Cuando sea posible, levante o ponga algún tipo de cobertura sobre el área de trabajo. Esta cobertura mantendrá al rocío fuera del acabado de curado. La condensación ocurre cuando el aire se satura completamente con humedad y la temperatura baja del punto del rocío. En condiciones estándares (77°F y 50%), evite aplicar los acabados o capas cuando la temperatura podría bajar el punto de rocío dentro de los 6 a 8 horas después de la aplicación.

#### **4.4.7. PINTURA SOBRE OTRO ANTIMANCHAS**

Aunque el antimanchas trabajará sobre otros existentes antimanchas, pero con este sistema no podemos seguir esta práctica. Nosotros no tenemos el control sobre la calidad del control del antimanchas fabricados por otras compañías debido a que tienen otra formulación. El antimanchas no funcionará sobre otros antimanchas de tipo convencional suave. El antimanchas no trabajará adecuadamente sobre antimanchas de tipo convencional duros, y en aditivos que contengan cobre. El problema más común encontrado con estas aplicaciones son las rajaduras. Una prueba de aplicación deberá ser hecha antes de poner en todo el fuselaje al menos que el otro antimanchas sea removido.

No aplique primer sobre las pinturas antimanchas viejas. Si la prueba de aplicación indica que hay una situación compatible, lije la superficie con lije grano 80 y luego aplique 3 capas del antimanchas.



## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISIS ECONÓMICO**

Este capítulo se refiere al costo total del proceso de despintado del avión escuela AT-33 del Instituto tecnológico Superior Aeronáutico, sacar un presupuesto y realizar un análisis económico sobre los ahorros que se pueden hacer para decapados posteriores.

#### **5.1. PRESUPUESTO.**

En base a un estudio realizado antes de concretar el proyecto, se llegó a la conclusión de que el decapado del avión ascendía a un costo de 350

#### **5.2. ANÁLISIS ECONÓMICO**

Existen algunos parámetros que debemos tomar en cuenta para el despintado del avión escuela AT-33 y son los siguientes:

- Materiales que se usan para el despintado
- Mano de obra

A continuación se hace un desglose de cada uno de estos rubros utilizados en la ejecución de este proyecto.

##### **5.2.1. MATERIALES QUE SE USAN PARA EL DESPINTADO.**

En este rubro constan todos los materiales utilizados para el despintado del avión escuela AT-33.

**Tabla 5.1. Costo de los materiales que se usan para el despintado**

<b>ARTICULO</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
REMOVEDOR DE PINTURAS	6 Gls.	USD 10.26	USD 61.56
MASKING	10 Rollos	USD 1.50	USD 15
GUAYPE EN LIBRAS DE COLORES	20 Lbs	USD 0.50	USD 10
BROCHAS WILSON MULTIUSO 4" BLANCA	3	USD 2.22	USD 6.66
BROCHAS WILSON MULTIUSO 2" BLANCA	3	USD 1.11	USD 3.33
ESPATULAS ATLAS.	2	USD 0.91	USD 1.82
GAFA PROTECTORA ANTIPOLVO/IMPACTO	2	USD 1.16	USD 2.32
MASCARILLA PARA POLVOS NOSIVOS	10	USD 0.92	USD 9.20
PERIODICO LB	20 Lbs	USD 0.25	USD 5.00
TRAJE PARA PINTURA TIVEK MEDIUM.	2	USD 11.63	USD 23.26
CHAMPOO NO ALCALINO	2 Gls.	USD 21	USD 42
<b>TOTAL</b>		USD 51.46	USD 180.15

### 5.2.2. MANO DE OBRA

Los costos de mano de obra están comprendidos principalmente por el proceso de despintado y el proceso de pintado del avión.

**Tabla 5.2. Costos de la Mano de obra**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
MANO DE OBRA	150
TRANSPORTE	20
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>

### 5.3. Costo total del despintado

Es importante recalcar que en este proceso de despintado no están considerados los gastos varios. Por que se aprovecha al máximo la maquinaria existente en el Ala No. 12. Se puede realizar un despintado menos costoso y con las mismas características que un despintado en un taller particular.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
Costo total de los materiales	180.15
Mano de obra	150
Transporte	20
Computadora	20
<b>Total</b>	<b>370.15</b>

## VI. GLOSARIO DE TERMINOS DE PINTURA

Este glosario de términos de pintura es una referencia rápida del significado de algunas palabras con las cuales usted no está familiarizado. Estas definiciones pueden diferir de aquellas que están en los diccionarios estándares, pero están más en línea de acuerdo con el uso en el taller de pintura.

**Acetona.-** Es un líquido inflamable usado como solvente y es un constituyente en muchos acabados de pintura.

**Capa ablativa.-** Es una capa que con el uso y el servicio se sale

**Acelerador.-** Es un material el cual acelera el curado de ciertas capas

**Acrílico.-** Es una capa que contiene una cadena corta de acrílico y ácidos metacrílicos

**Activador. -** Es el término usado para el convertidor o agente de curado. Un activador es un componente requerido en la mezcla de capas.

**Aditivos.-** Cualquier número de químicos especiales agregados a la pintura para obtener los efectos especiales.

**Adhesión.-** El fenómeno mediante el cual un material es acoplado a otro por medio de la tracción de la superficie.

**Adsorción.-** El proceso de atracción a una superficie, acoplamiento. La retención de moléculas extrañas en la superficie de una sustancia.

**Capa de aire.** - La estructura en la parte frontal de la boquilla del spray la cual dirige el aire comprimido en contra de la pintura para darle forma y figura en una nube atomizada de gotas.

**Spray sin aire.**- Es un sistema de aplicación de pintura en la cual la pintura, bajo alta presión es pasada a través de una boquilla y se rompe en varias gotas (atomizado) cuando entra a la región de bajo presión afuera de la punta de la pistola. Un volumen mucho más pequeño de aire es usado que cuando se hace de la manera convencional de atomizar con aire de manera que los problemas de secado con spray se reducen.

**Spray con aire.** - Es un sistema de aplicar la pintura en forma de pequeñas gotas en el aire, la pintura es rota en muchas gotitas (atomizada) por una pistola de spray, como resultado de haber forzado el aire a alta velocidad. La densidad de la pintura y la forma de la gota resultante puede ser controlada por la presión del aire, la viscosidad de la pintura, y la geometría de la punta de la pistola.

**Atomización.**- La formación de gotas pequeñas de líquido como en el proceso de pintar con spray, la atomización es usualmente causada por la turbulencia de un flujo de aire o por la caída repentina en presión.

**Burbujas o ampollas.**- Es la formación de burbujas huecas o de gotas de agua en una pintura, usualmente causada por la expansión de aire o de la humedad atrapada dentro de la capa de pintura. Las ampollas pueden formar alrededor sal en forma de cristal atrapadas bajo la pintura, debido a que la sal atrae a la humedad.

**Enjuagado libre de rotura.** - Cuando se enjuaga con agua la superficie y no se obtiene hueco ó roturas después de haberlo limpiado. Esto es una indicación de que la superficie esta limpia, libre de suciedad, cera, grasa, aceite y cualquier otro contaminante. También es conocido como superficie libre de rajaduras.

**Catalístico.-** Un químico usado para cambiar la proporción de la reacción química, el catalístico difiere de un agente convertidor curado en que el catalístico no es por su sola cuenta químico en la reacción, mientras un agente de curado es consumido; técnicamente, el catalístico aumenta la reacción y a eso se le llamará un acelerador, aquellos los cuales disminuye la reacción son llamados inhibidores o retardadores. A menudo usados incorrectamente para identificar los convertidores o coreactantes en dos capas de componentes.

**Cuardeado.** - Es un tipo de falla en la cual las rajaduras de la película comienzan en la superficie y se van hacia adentro; el resultado es usualmente rajaduras en forma de V, las cuales son angostas en la parte de abajo que en la parte de arriba. El cuardeado es un método mediante el cual se alivia el estrés de la superficie. Si la base de la superficie está expuesta, la falla es llamada rajadura.

**Convertidor.-** Es un coreactante de la base en una capa de dos componentes; a menudo transparente, conteniendo solamente resma y solvente. Cuando la base y el convertidor son mezclados en volumen diferentes, la cantidad del convertidor es usualmente anotada como segunda, después de la cantidad de la base. Los convertidores a menudo son llamados catalíticos, activadores o endurecedores.

**Copolímer.-** Es una capa antimanchas, un ablativo antimanchas con la toxina química ligada al polímero

**Corrosión.-** Es la descomposición de un metal en contacto con la atmósfera.

**Cobertura.-** Es el área dada de una unidad de pintura la cual cubrirá con un espesor específico

**Llamada de cortina.-** Es el tiempo a la cual la gravedad le gana a las propiedades de formación de una capa de pintura con propiedades, resultante en pandeo y deformaciones como cortinas. Acople cruzado.- Método por el cual los polímeros se unen para forma de un protector; el método de curado en esmaltes es de dos componentes.

**Curado.-** El proceso mediante el cual la pintura es convertida de un líquido a un estado sólido.

**Punto de rocío. -** la temperatura a la cual el vapor del agua se condensa desde el aire, el punto del rocío varía con la humedad relativa.

**Distinción de la imagen.-** La calidad de la reflexión en un acabado que tiene alto brillo. El efecto de espejo del acabado.

**Spray seco. -** La pintura cuando es efectuada con spray, la cual pierde mucho solvente en el aire y viene a ser demasiada seca para fluir sobre toda la superficie; el spray seco usualmente tiene un brillo menor, que aquel cuando la superficie ha sido puesto con spray normalmente.

**Tiempo de secado.-** El intervalo de tiempo entre aplicaciones y el curado final.

**Seco para manejar. -** Es el intervalo de tiempo entre aplicaciones y la habilidad para coger entre manos sin dañarlo.

**Seco para poner otra capa.-** Es el intervalo de tiempo entre aplicaciones y la habilidad para recibir la próxima capa en forma satisfactoria.

**Seco al toque.-** Es el intervalo de tiempo entre aplicaciones y el tiempo que usted toca una superficie sin que se le pegue.

**Esmalte.-** Pintura la cual forma un filamento mediante una unión química de sus componentes durante al curado; en terminología del taller, cualquier pintura la cual no es una laca.

**Epoxico Epoxy.-** Es un tipo de pintura, adhesivo o plástico usado para obtener alto poder de dureza mecánico, buena adhesión, y resistente a los solventes, ácidos, alcalinos y corrosión. Los epóxicos no sé llevan bien con el tiempo.

**Compuesto de perfilado.-** Masilla de llenado usado para llenar las depresiones de la superficie hasta que ellos estén

**Relleno de primer.** - Pintura gruesa aplicada para llenar los huecos u otras irregularidades en una superficie antes de poner la capa final de pintura.

**Construcción del filamento.-** Es el espesor de la pintura seca por capas.

**Medidor de espesor de la película.-** Es un dispositivo para medir el espesor de la película arriba del substrato, existen disponibles medidores de espesores para películas o pinturas cuando están en estado seco o húmedo.

**Punto de flasheo.** - Es la temperatura mas baja a la cual un dado material inflamable puede quemarse si una llama o chispa está presente.



**Aguja de fluido.**-La válvula de arranque / parada para el flujo de fluidos a través del orificio de fluido.

**Orificio de fluido.**- Orificio en una pistola de spray en la cual la aguja de fluido controla. La pintura sale en spray a través de este orificio de fluido.

**Potencia de escondido.** - La habilidad de una pintura para tapar o enmascarar el color o patrón de una superficie.

**Pintura de sólidos alto.**- Capas que cumplen con las regulaciones limitando la cantidad de materiales volátiles, (solventes orgánicos) en su composición. Las capas de altos sólidos son generalmente más del 50% de sólidos por volumen.

**Incompatibilidad.**- La inhabilidad para mezclarse con o adherirse a otro material

**Inducción.** - El periodo de tiempo requerido para el mezclado de la base y los componentes convertidores para efectuar la acción química de cruzado. Los productos que requieren pedidos de inducción antes de la aplicación no harán su trabajo como esta diseñado sin esperar este periodo de tiempo.

**Adhesión intercapa.** - La habilidad de cada capa de pintura para adherirse o pegarse a la capa anterior.

**Laca.**- Tradicionalmente una pintura la cual contiene una resma sintética y forma una película por la pérdida de solvente; la película continua susceptible al ataque por los mismos o similares solventes; no hay reacción química o curado por el polimer.

**Levantado.** - El ablandamiento y la levantada de una capa anterior mediante la aplicación de una capa superior.

**Polímer lineal.**- Es un polímer que contiene poco o nada ningún derivado.  
Ejemplo: la nitrocelulosa de la laca acrílica

**Pelado de naranja.** - Película o film seco lleno de hoyuelos; asemejándose a la cáscara de la naranja

**Spray.** - La Pintura efectuado con spray el cual pierde el área que esta siendo pintada y más bien se la hace en el área alrededor de donde se quiere pintar.

**Pintura.**- Material, el cual cuando es aplicado como un líquido a una superficie, forma una película sólida para el propósito de decoración y/o protección, generalmente una pintura contiene solventes y pigmentos; a menudo otros materiales están presentes para dar propiedades especiales al film de pintura, tales como aditivos, inhibidores de humedad, estabilizadores de luz, y agentes que pueden hacer que la pintura se adhiera mejor.

**Poliéster.**- Un tipo de pintura o plástico conteniendo el grupo químico.

**Polímeros.**- Poli significa muchos, mer significa unidades por lo tanto son moléculas muy grandes que se construyen mediante la combinación de muchas moléculas pequeñas; ellas a menudo consisten de muchos miles de átomos. Los polímeros forman la base de una capa, a menudo llamada resina.

**Poliuretano.**- Un amplio rango de posibles sistemas cementadores con calidades únicas; el tipo alifático es usado, para los esmaltes de muy alta calidad. El más durable poliuretano alifático es la resma poliéster

**Primer.** - Tipo de pintura aplicado a una superficie para aumentar su compatibilidad para el acabado, para mejorar la adhesión o la resistencia a la corrosión del sustrato.

**Primer de la superficie.-** Pintura usada para poner primer en una superficie así como para llenar todas las irregularidades.

**Perfil.-** Contorno de una superficie.

**Reductor-** Solvente agregado a una capa para reducir la viscosidad y/o alterar el tiempo de secado. A menudo llamado thiñer.

**Resina.-** Material natural o sintético, contenido en los barnices, lacas y pinturas; es el formador de la película.

**Retardador.-** Un solvente agregado a una pintura para disminuir la evaporación.

**Acabado de hojas.-** Cuando el enjuague de agua se esparce sobre una superficie en hojas, sin ningún hueco ó rajaduras. También conocido como agua libre de roturas o superficie libre de roturas.

**Sólidos.** - La resma, pigmentos y aditivos, que forman el film de pintura permanente, después de que los componentes solventes volátiles se han evaporado. El contenido de los sólidos es expresado como un porcentaje de la mezcla total húmeda.

**Solvente.** - El líquido o la mezcla de líquidos usados para disolver o dispersar una pintura; un solvente verdadero es un líquido simple que puede disolver la pintura.

**Tapa del spray.-** Parte frontal de una pistola de spray equipada con huecos de aire atomizadores.

**Cabeza del spray.-** Una combinación de la aguja, la punta y la tapa de aire.

**Substrato.-** Superficie que va a ser pintada.

**Capa de agregado. -** Una capa fina y ligera que es permitida que se seque o que este no pegajosa al tacto antes de aplicar capas mas pesadas que son aplicadas a la superficie.

**Libre de pegado.-** Cuando una pintura se ha secado a un punto donde todavía está suave, pero no pegajoso. Cuando se aplica presión a la superficie la capa podrá deformarse pero no saldrá con el objeto que esta haciendo contacto.

Una prueba usada para chequear la adhesión de la pintura a una superficie; la pintura es raspada con una espátula o con un patrón cruzado y la cinta es aplicada sobre el área que ha sido raspada; el tape o la cinta es luego sacada y examinada por la pintura la cual ha sido sacada desde la superficie.

**Capa de acabado.-** Usualmente la capa final de pintura aplicada a una superficie.

**Método de enjuagado de 2 trapos.-** Sistema de limpieza de una superficie donde un trapo es empapado en un solvente y usado para limpiar la superficie; luego un trapo seco es usado para continuar con la limpieza de la superficie. El segundo trapo levanta todos los contaminantes de la superficie con el solvente que ello absorbe. Los trapos son cambiados frecuentemente para mantener la eficiencia al máximo.

**Estabilizadores absorbedores ultravioletas.-** Son químicos agregados a la pintura para absorber la radiación ultravioleta presente en la luz del sol; la radiación ultravioleta descompone las moléculas del polímero en una película de pintura y estos estabilizadores de ultravioleta son usados para prolongar la vida de la pintura.

**Uretanos.-** Es un tipo de pintura o polímero caracterizado por la presencia de los uretanos son observados por su dureza y resistencia a la abrasión. Usualmente dos capas componentes donde un acrílico o resma de poliéster es correactado con una resma isocianato.

**Viscómetro.** - Es un dispositivo para medir la viscosidad de un líquido. Muchos tipos, son usados unos miden el tiempo, o cuando una bomba ha fallado a través de una columna de un líquido.

**Viscosidad.-** La propiedad de un líquido la cual permite que se resista al fluido; un líquido espeso tiene una alta viscosidad.

**Primer de lavado.-** Pintura inhibidora de corrosión liviana usualmente con cromato.

**Punto húmedo.** - Mantener la pintura suficientemente húmeda cuando se está aplicando mediante una brocha de manera que puede ser nuevamente pase la brocha sin que presente las líneas a demarcaciones desde una área pintada hacia la próxima.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- A lo largo del trabajo realizado se adquirió experiencia en el manejo de todas las herramientas que se utilizaron para este proceso
- Además debemos tomar muy en cuenta de las principales normas de seguridad antes de emplear cualquier herramienta ya que esta alternativa nos servirá para evitar un accidente.
- Luego del trabajo se llegó a la conclusión que la pintura del avión se encontraba deteriorado por lo cual era indispensable ser despintado en su totalidad, para coger las fallas existentes en su totalidad
- Se adquirió conocimientos acerca del proceso de despintado de un avión
- Luego del decapado se llegó a la conclusión que la pintura del avión se llegó a la conclusión que la pintura del avión se encontraba deteriorada por lo cual era indispensable ser removido en su totalidad. Para coger las fallas existentes en su estructura
- Se llegó a verificar que existen dos métodos aplicables para despintar un avión el método químico y el método mecánico
- Se planteó diferentes alternativas y se llegó a la conclusión que el proceso químico es el más adecuado

## **6.2. Recomendaciones**

- Siempre que se realice este tipo de trabajo se debe poner mucho énfasis en la seguridad del personal. Y protegerlos utilizando los medios para salvaguardar la vida del técnico.
- la estructura del avión debe recibir un mantenimiento periódico, estar en un lugar cubierto en lo posible para evitar el cambio de clima.
- Se recomienda limpiar las herramientas después de cada trabajo realizado.
- Se recomienda dejar en orden los manuales u ordenes técnicas
- Cuando se trabaje con químicos se recomienda usar mascarilla

HEXOS















# HOJA DE VIDA

## DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** Cumba Torres

**NOMBRES:** Wilian Javier

**LUGAR DE NACIMIENTO:** Ibarra

**FECHA DE NACIMIENTO:** 15 de abril de 1980

**EDAD:** 25

**ESTADO CIVIL:** Soltero

## ESTUDIOS REALIZADOS:

**ESTUDIOS PRIMARIOS:** Unidad Educativa “Abdón Calderón” – Quito

**ESTUDIOS SECUNDARIOS:** Comil No 10 “Abdón Calderón” – Quito

**TITULO OBTENIDO:** Bachiller en “Físico Matemático”

**ESTUDIOS SUPERIORES:** Prepolitécnico “ESPE” - Quito