



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS  


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

AUTOR : GALO HERRERA

DIRECTORA: TLGA. SAMANTHA ZABALA

LATACUNGA

2016

**TEMA: “APLICACIÓN DEL  
TRATAMIENTO  
ANTICORROSIVO EN LA  
AERONAVE MIRAGE M50 EV  
FAE 1054 DE LA UNIVERSIDAD  
DE LAS FUERZAS ARMADAS  
ESPE CAMPUS BELISARIO  
QUEVEDO”**

# RESUMEN



El proyecto es acerca del Tratamiento Anticorrosivo estructural en el avión MIRAGE M50 y se enfoca en técnicas, procedimientos anticorrosivos, para que la aeronave tenga protección contra factores que influyen en su deterioro. Para ello se utiliza métodos de aplicación mecánicos o métodos químicos, en los mismos se utiliza productos anticorrosivos que ayudan a preservar el avión en óptimas condiciones antes y después de su pintado. Antes del tratamiento anticorrosivo se realiza el decapado de la pintura de toda la aeronave, después del decapado se hace el procedimiento de tratamiento anticorrosivo debido que se puede observar superficies corroídas del avión, en el método químico primero se aplica el Alumiprep con la ayuda de un material abrasivo (Scotch-Brite). El mismo elimina corrosión, además de limpiar y darle brillo a la piel del avión, después se aplica Alodine o película de conversión cromada y debe formar una película homogénea protectora anticorrosiva sobre las superficies del avión de color amarillo latón. Culminada la aplicación de Alodine finalmente se aplica Primer o fondo que mantendrá a la estructura de la aeronave en óptimas condiciones antes de aplicar la pintura final. Todos estos procedimientos se hacen con todas los equipos de protección personal.



# CAPÍTULO I



## OBJETIVOS:

### General

Aplicar el tratamiento anticorrosivo en la aeronave Mirage M50 EV FAE 1054 de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Campus Belisario Quevedo mediante el uso de información técnica, equipos, herramientas y materiales para mejorar la parte estructural del avión.

### Específicos

- ☞ Analizar información técnica referente al tratamiento anticorrosivo en la aeronave Mirage M50 EV FAE 1054.
- ☞ Manejar los equipos, herramientas y materiales necesarios para el tratamiento anticorrosivo en la aeronave Mirage M50 EV FAE 1054.
- ☞ Emplear el tratamiento anticorrosivo en la aeronave Mirage M50 EV FAE 1054 para corregir el estado de su estructura.

# CAPÍTULO II



## **CONTROL DE LA CORROSIÓN**

Muchas estructuras de aviones están hechas de metal, y la forma más insidiosa de daño es la corrosión. Desde el momento en que se fabrica el metal, debe ser protegido de los efectos perjudiciales del entorno que lo rodea.

## **DEFINICIÓN DE CORROSIÓN**

La corrosión es la degradación química o electroquímica de un elemento en la que intervienen dos factores la pieza manufacturada y el ambiente siendo solo característica de los metales los cuales regresan a su estado natural, causa severos daños a los metales en mayor o en menor medida.

**Ataque Químico Directo.-** Es un ataque que resulta de una exposición directa de una superficie desnuda a agentes corrosivos.

CR



**Ataque Electroquímico.-** En este ataque corrosivo requiere un medio en su mayoría el agua (electrolito), que es capaz de llevar a cabo una pequeña corriente de electricidad. Cuando un metal entra en contacto con un agente corrosivo, la corrosión comienza cuando el metal se desintegra por la oxidación.





# FACTORES QUE AFECTAN A LA AERONAVE.



## **Condiciones Ambientales**

Las condiciones ambientales tales como el aire cargado de humedad son muy perjudiciales para una aeronave de lo que no sería así si todas las operaciones se llevaran a cabo en un clima seco. Pero en clima cálido y húmedo se incrementa la velocidad de ataque electroquímico.

## **Materiales Extraños**

Entre los factores controlables que afectan a la aparición y propagación de ataque corrosivo son materiales extraños que se adhieren a las superficies de metal.

Tal material extraño incluye: Tierra, polvo, aceite, grasa, agua salada y humedad, ácidos y soluciones de limpieza.



# TIPOS DE TRATAMIENTOS ANTICORROSIVOS



**Tratamiento Mecánico.-** En la eliminación mecánica de la corrosión se usa herramientas accionadas a motor o manuales es recomendada cuando la eliminación de tipo químico no es posible debido a la complejidad de la estructura o dificultades en su aclarado. Se utiliza en partes fabricadas en aleaciones de aluminio no plaqueadas (no "Alclad"), aleaciones de magnesio, cobre, acero y titanio. Salvo en caso especiales en que ha de realizarse con las debidas precauciones.

**Tratamiento Químico.-** El compuesto Alumiprep (Ácido Fosfórico) es el utilizado en la eliminación química de la corrosión en las superficies de aleaciones de aluminio. Este ácido fosfórico está disponible en líquido concentrado que ha de diluirse en un volumen igual de agua antes de usarlo. Este compuesto tiene un período de caducidad de un año. Los eliminadores químicos de la corrosión no eliminan la corrosión intergranular, siendo necesario utilizar un método mecánico, las áreas que van a ser tratadas con el eliminador de la corrosión. Si se va a realizar un pintado completo del avión todas las superficies de aluminio deben estar decapadas y limpias.



# CAPÍTULO III



## PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIES

- ❧ Limpieza de la aeronave con agua.
- ❧ Medidas de protección enmascarado del avión
- ❧ Aplicación del anticorrosivo químico para la eliminación de la corrosión
- ❧ Recubrimiento químico de conversión posteriores a la eliminación de la corrosión
- ❧ Tratamiento de materiales compuestos



# LIMPIEZA DE LA AERONAVE CON AGUA

---

☞ Para realizar la aplicación manual de agua en la aeronave se puede realizar con el uso de una manguera sostenida con la mano de quien realiza la limpieza del avión o con elemento para pulverización. Con la limpieza se procede a eliminar las impurezas de toda la estructura puesto que las mismas impiden realizar correctamente la aplicación del tratamiento anticorrosivo. Se obtiene resultados más eficiente con un buen flujo total de agua sobre la superficies limpiadas para ello se necesita un mínimo de agua de 30 litros/minuto con no menos de 25 a 175 psi. Se debe dirigir el agua sobre la superficie decapada de la aeronave en un ángulo de 15 a 30 grados, para eliminar impurezas de toda la aeronave.



Limpieza con agua de la aeronave Mirage



# MEDIDAS DE PROTECCIÓN ENMASCARADO DEL AVIÓN



El enmascarado de la cúpula, ventanas y luces sirve para que los plásticos de las mismas no se cuarten, endurezcan o pierdan su transparencia al entrar en contacto con los ácidos de la aplicación del tratamiento anticorrosivo. El mismo consiste en colocar papel para protección de la cúpula y ventanas, el papel de enmascarado se debe ubicar con dos capas de cinta adhesiva de aluminio o alguna similar.





Partes que deben ser enmascaradas en la aeronave Mirage



# APLICACIÓN DEL ANTICORROSIVO QUÍMICO PARA LA ELIMINACIÓN DE LA CORROSIÓN



La aplicación del ácido fosfórico el cual es un limpiador de superficies corroídas es utilizado para la aplicación del tratamiento anticorrosivo químico en superficies de aleación de aluminio.



El ácido fosfórico es moderadamente tóxico para la piel, ojos y aparato respiratorio es por ello que se debe evitar inhalar los vapores del mismo con la utilización del equipo de protección personal como guantes, gafas o mascararas de protección con estos equipos de protección. Los materiales con los cuales se puede aplicar el ácido fosfórico son mediante esponjas o cepillos de cerdas sintéticas resistente





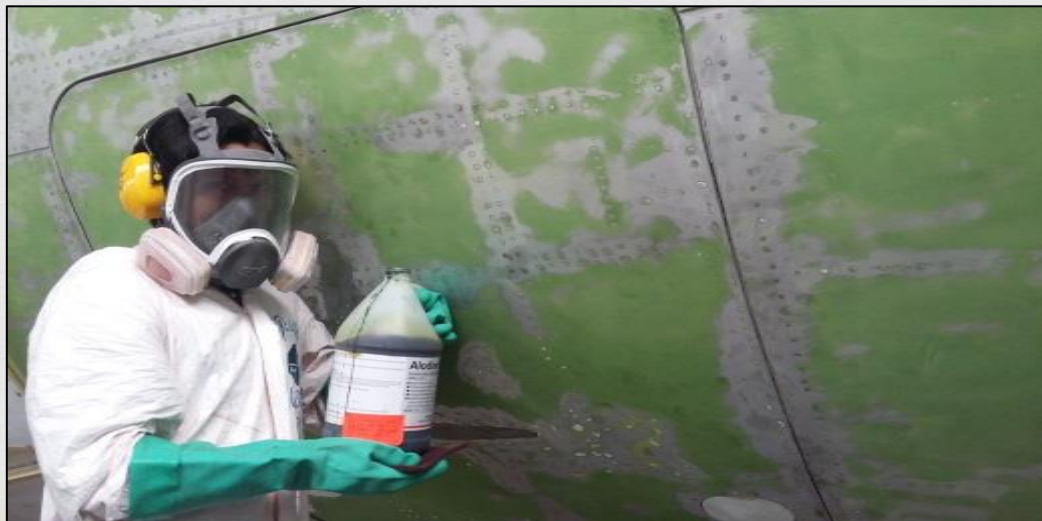
- ❧ Posterior a estos se deja actuar al producto limpiador anticorrosivo sobre la superficie tratada que tenga corrosión severa de 4 a 10 minutos.
- ❧ Cabe mencionar que en áreas afectadas con corrosión leve se debe dejar actuar el producto de 2 a 5 minutos. Finalmente se debe enjuagar las superficies tratadas con abundante agua.



# RECUBRIMIENTO QUÍMICO DE CONVERSIÓN POSTERIOR A LA ELIMINACIÓN DE LA CORROSIÓN



La aplicación de la película de ácido crómico más conocido como Alodine se aplica con ayuda de una brocha con cerdas sintéticas resistente a ácidos. Antes de la aplicación del ácido crómico se debe agitar el mismo, posterior a esto se deja reposar 30 minutos antes de aplicar sobre la superficies a tratar.





- Se debe mantener las superficies completamente mojadas con este producto hasta que se forme una película de conversión gracias al ácido crómico.
- Para empezar la aplicación del Alodine se debe aplicar desde la parte más baja hacia la parte más alta con ello se lograra formar una película uniforme sobre las superficie tratada.





- El tiempo de la aplicación del Alodine varía normalmente entre 1/2 y 5 minutos, dependiendo del fabricante.
- En superficies donde la adherencia de la película de conversión es difícil esta debe ser frotada suavemente con un material abrasivo como es Scotch-Brite humedecido en ácido crómico.



- ❧ Finalmente sin que se seque dicha película se procedió a enjuagar con abundante agua de 1 a 2 minutos.
- ❧ Para evidenciar un correcto aplicado en las superficies de la aeronave se verifica en la tonalidad del color el cual debe tener una coloración amarillo latón.
- ❧ Se debe indicar que el tiempo de secado las superficies tratadas al aire libre va entre 1 a 2 horas, transcurridas 16 horas la película de conversión envejecerá por ende se deberá realizar la aplicación del tratamiento nuevamente



# TRATAMIENTO DE MATERIALES COMPUESTOS



Matizar la superficie mediante lijado suave usando lija circular de grano número 320 o más fino, sin dañar las telas de fibra. Limpiar la superficie con paños blancos de algodón impregnados en thinner hasta que no aparezcan restos de suciedad en los paños.

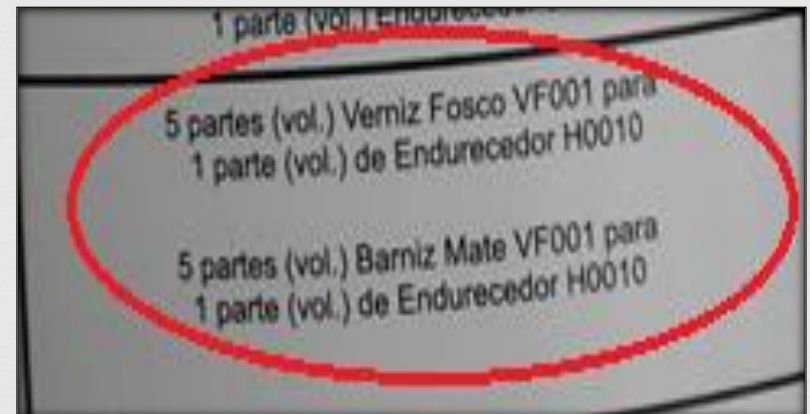




# IMPRIMACION O APLICACIÓN DEL PRIMER



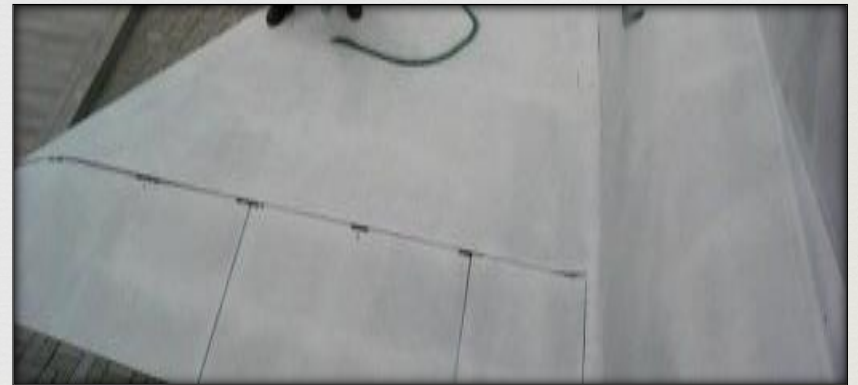
- El Primer permite un soporte para la adherencia antes de la pintura final.
- El Primer está comprendido por el Barniz y el Catalizador.



☞ Su envase tiene las proporciones de mezcla, la misma que es 5 partes de barniz y 1 de catalizador

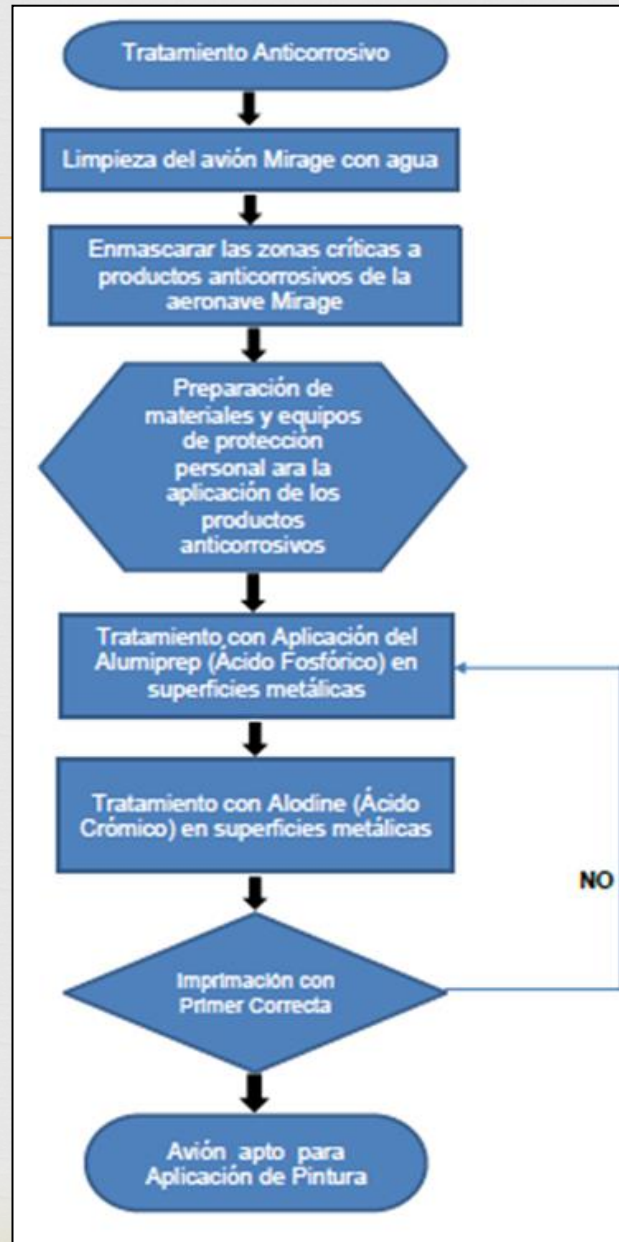


☞ Aplicada la primera mano de imprimante en toda la estructura, se debe esperar de 10 minutos a 2 horas para proceder a aplicar la segunda mano del mismo ya aplicado se debe espera de 4 a 24 horas para su secado





# DIAGRAMA DE PROCESOS



# CONCLUSIONES



- ✧ En vista que no existió información técnica referente al tratamiento corrosivo de la aeronave Mirage se analizó información técnica de referencia con el Manual de Control de Corrosión del avión CASA con el cual se procedió a la aplicación del tratamiento anticorrosivo en el avión Mirage.
- ✧ Mediante el manual de referencia de la aplicación del tratamiento anticorrosivo se determinó los equipos, herramientas y materiales empleados para aplicar los productos anticorrosivos además de los equipos de protección personal que ayudaron a tener mejor destreza en la realización del proyecto, los mismos constituyeron la parte fundamental para obtener los resultados esperados.
- ✧ Con la aplicación de los anticorrosivos Alumiprep y Alodine que ayudaron a eliminar la corrosión de piel del avión y facilitaron la adherencia del Primer se debe realizar inspecciones trimestrales por medio del encargado del avión para evaluar periódicamente el estado estructural del avión Mirage M50 EV FAE 1054.

# RECOMENDACIONES



- ❧ Disponer de información técnica sobre la aplicación del tratamiento anticorrosivo para no cometer errores que pueden interferir en el correcto procedimiento del tratamiento específico.
- ❧ Mantener a disposición los equipos, herramientas y materiales a emplear antes de iniciar el procedimiento anticorrosivo de acuerdo a lo establecido en el Manual de Control de Corrosión además de equipos de protección personal para evitar accidentes y poder trabajar con mayor libertad.
- ❧ Al aplicar los productos anticorrosivos Alumiprep y Alodine se debe respetar los tiempos de exposición indicados en el manual de referencia de control de la corrosión, además posteriormente a la aplicación de la pintura final el encargado de la aeronave debe realizar una evaluación periódica de los daños estructurales que pueden aparecer en el avión para tratarlos de manera preventiva y oportuna para evitar daños de las superficies de la aeronave que sean irreversibles.



GRACIAS



POR

SU

ATENCIÓN