



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AERONÁUTICA

### MONOGRAFÍA PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR EN MECÁNICA AERONÁUTICA

**TEMA:** “Reparación estructural del fuselaje central, de acuerdo a la documentación técnica aplicable al helicóptero Gazelle SA 341L, perteneciente a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE”

**AUTOR:** Quishpe Alvear, Luis Piterson

**DIRECTOR:** Ing. Muñoz Grandes, Milton Stalin

**LATACUNGA**

**2023**

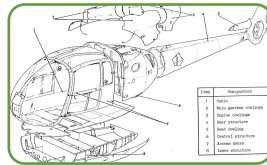




# Introducción



# Objetivos



# Generalidades



# Desarrollo del tema



# Conclusiones



# Introducción



# Helicóptero Gazelle AS 341L



Brigada de aviación Nro. 15 “Paquisha”  
del Ejército Ecuatoriano



# Objetivos



## Objetivo general

Realizar la reparación estructural del fuselaje central, de acuerdo a la documentación técnica aplicable al helicóptero Gazelle SA 341L, perteneciente a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.



## Objetivos específicos

- Recopilar información técnica necesaria para llevar a cabo los procedimientos de reparación estructural del fuselaje central del helicóptero Gazelle AS 341L.
- Inspeccionar y evaluar el estado de los componentes de la zona central del fuselaje del helicóptero para detectar diferentes daños, previo a la reparación de los mismos.
- Ejecutar los procedimientos de reparación de la zona central del fuselaje del helicóptero Gazelle AS 341L, en base a la documentación técnica aplicable.
- Realizar una inspección final y detallar los resultados obtenidos en las reparaciones estructurales del fuselaje del helicóptero Gazelle SA 341L.

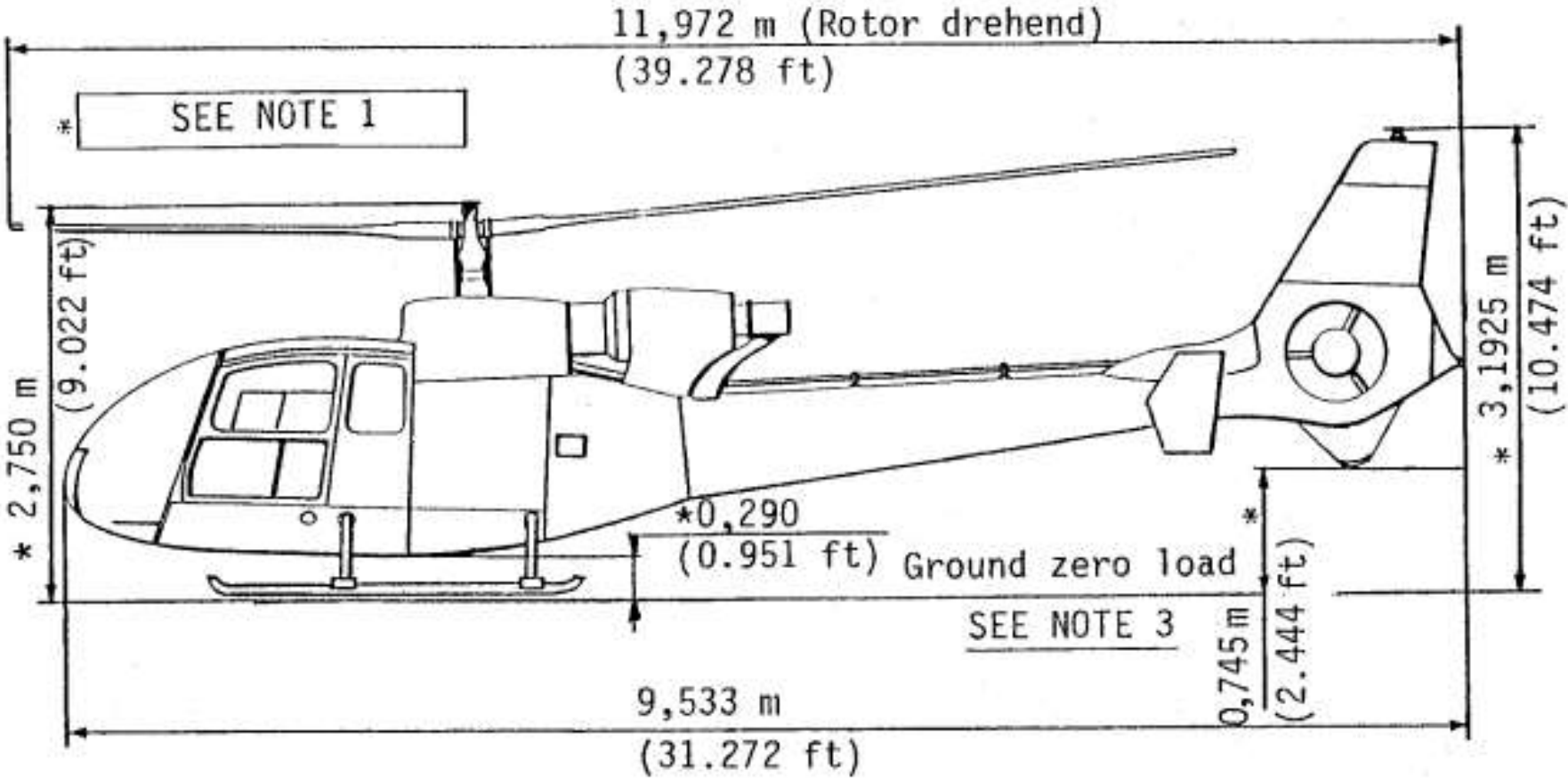


# Generalidades

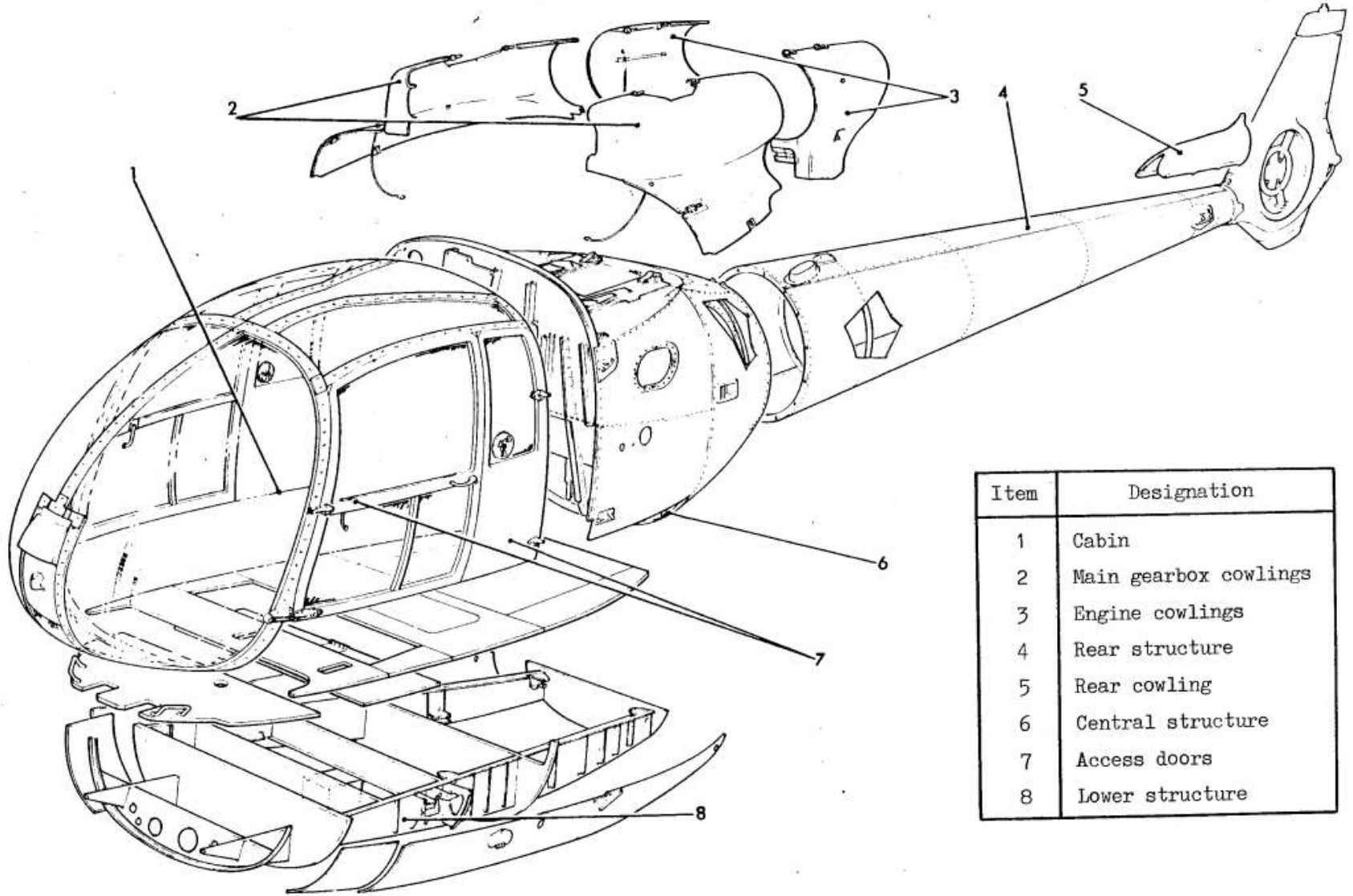




# Helicóptero Gazelle AS 341L



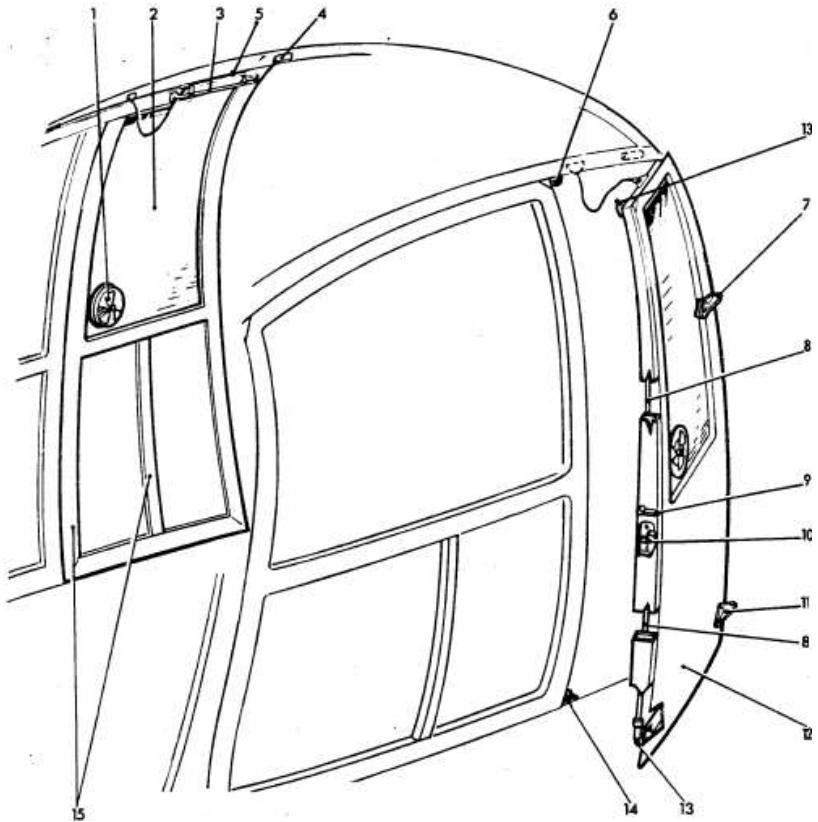
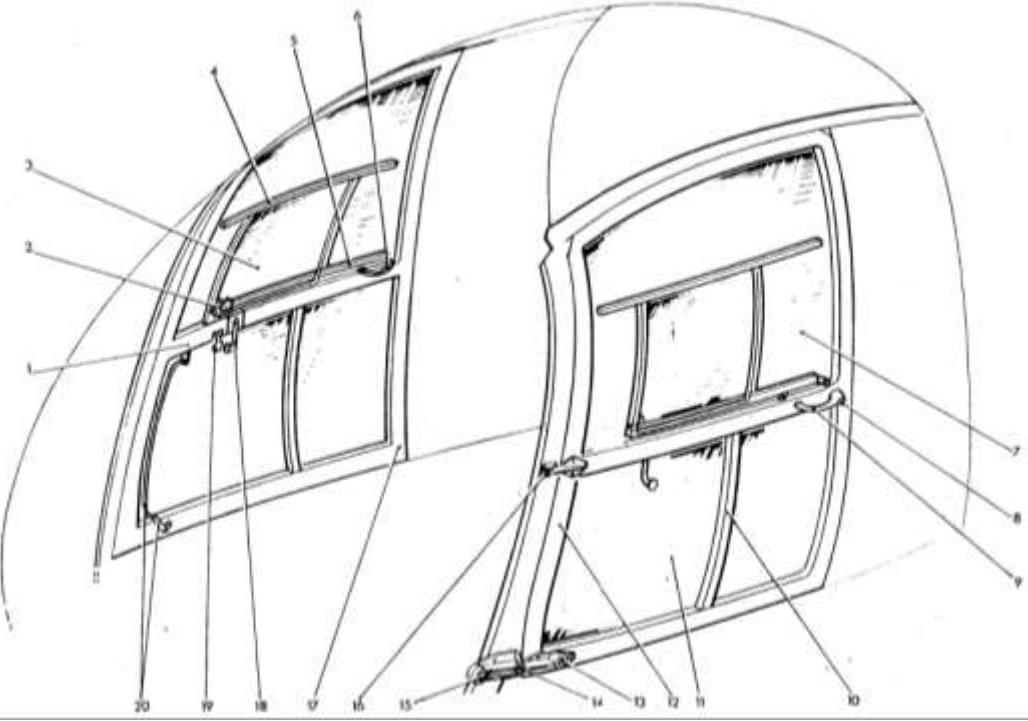
# Estructura



Item	Designation
1	Cabin
2	Main gearbox cowlings
3	Engine cowlings
4	Rear structure
5	Rear cowling
6	Central structure
7	Access doors
8	Lower structure

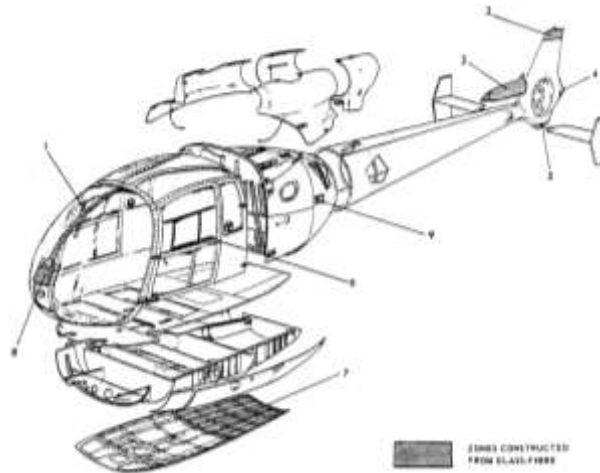
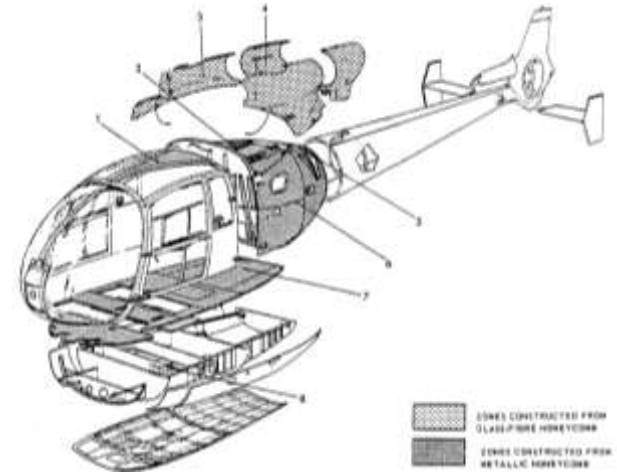
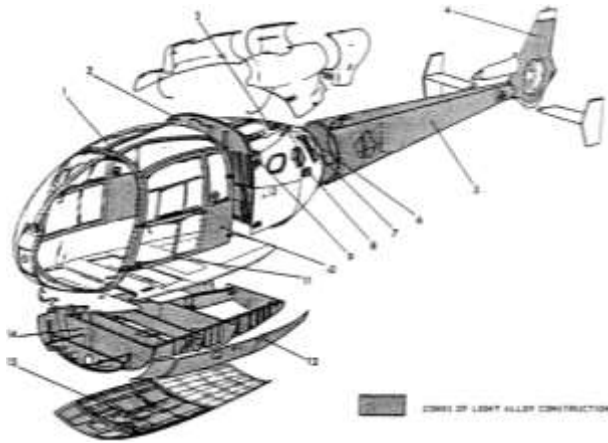


# Puertas de acceso



# Materiales

Aleaciones de aluminio 2024 T3, Fibra de vidrio, honeycomb, Material transparente



# Inspecciones y reparaciones en materiales metálicos





## MANUEL D'ENTRETIEN - CHAPITRE 5 MAINTENANCE MANUAL - CHAPTER 5

PROGRAMME RECOMMANDE D'ENTRETIEN  
MASTER SERVICING RECOMMENDATIONS

P.R.E.

SA 341 H – SA 342 L – 342 L1

*Le contenu technique de ce document est approuvé sous l'autorité de DOA EASA 21.700.*

*Le présent programme d'entretien regroupe l'ensemble des recommandations du constructeur dont l'application correcte doit permettre le maintien d'un niveau de navigabilité satisfaisant des appareils en service.*

*Ce programme intègre l'ensemble des «Limitations de Navigabilité» qui doivent être impérativement respectées.*

*Ce programme qui ne peut être adapté à tous les cas d'utilisation, consiste, de l'avis du constructeur, le meilleur compromis possible. Il peut soit en tant qu'ensemble indivisible, être utilisé tel que, soit être adapté par chaque utilisateur en fonction des caractéristiques propres de son exploitation et compte tenu de son expérience, ou dans le cadre de la réglementation applicable en accord avec les autorités compétentes.*

*Le présent programme sera tenu à jour par le constructeur sur la base des constatations en service recueillies auprès des utilisateurs.*

*The technical content of this document is approved under authority of DOA EASA 21.700.*

*The Master Servicing Recommendations group all manufacturer's instructions which should state if possible, if correctly followed, to maintain a satisfactory airworthiness level of the aircraft in service.*

*The Master Servicing Recommendations incorporate the whole of the «Airworthiness Limitations» which must necessarily be complied with.*

*This maintenance programme, which cannot be adapted to all types of operation, represents the best possible compromise, in the manufacturer's opinion, it may be either considered as a whole and used as is, or adapted by each operator, in accordance with the features specific to his type of operation and taking his experience into account, this being done in compliance with the regulations in force and with the agreement of the competent authorities.*

*The Maintenance Servicing Recommendations will be kept up-to-date by the manufacturer on the basis of remarks made, in service, by the operators.*



## MAINTENANCE MANUAL

GAZELLE  
HELICOPTER

VOLUME 1

Although the mention "SA 341" appears on top of some pages, this manual is effective for the whole family of "GAZELLE" helicopters :  
SA 341  
SA 342, etc.....

The technical content of this document is approved under authority of DOA EASA 21.700.

### NOTE

The effectivity of this manual depends on the care exercised in bringing it up to date.  
The signature of the responsible person on page 00.3 guarantees that the amendment has been incorporated.  
The contents of the entire manual at the latest amendment is given on page 00.3.



AIRBUS HELICOPTERS  
Direction Technique Support  
Aéroport International de Marseille Provence  
13725 Mangrane Cedex - France

AIRBUS

SA341 - 342

ILLUSTRATED PARTS CATALOG

VERSION(S)

G,H,J,K,LL1

Issue date	2016.06.30
Revision	006 2021.11.22
Volume	1/9
Chapter	

INTRO 36 REPERTOIRE NUMERIQUE

Airbus Helicopters  
Direction Technique Support  
Aéroport International de Marseille Provence  
13 725 Mangrane Cedex FRANCE



Airbus Helicopters  
Direction Technique Support  
13725 Mangrane Cedex - France



# Desarrollo del tema



## Descripción general

Se describen los procesos de reparación en materiales metálicos de la estructura del fuselaje central del helicóptero Gazelle AS 341L. La información utilizada incluye los siguientes recursos: programa recomendado de mantenimiento (PRE), manual de mantenimiento (MDE), manual de reparaciones estructurales (MRR), manual de técnicas corrientes (MTC), catálogo ilustrado de partes (IPC) y cualquier otra información técnica aplicable.

La finalidad es garantizar que los componentes de la estructura del fuselaje central estén en buen estado y aumentar la eficiencia de la aeronave para su uso por parte de docentes y estudiantes en prácticas de mantenimiento. Los procesos de reparación en materiales metálicos de la estructura del fuselaje central del helicóptero pueden variar dependiendo de la magnitud del daño y del tipo de material que se va a reparar.





# Preparación del área de trabajo

Para llevar a cabo con éxito el proceso de reparación de la estructura metálica del fuselaje central del helicóptero Gazelle AS 341L, fue esencial contar con un área de trabajo en óptimas condiciones. Un ambiente adecuado, ordenado, limpio, bien ventilado y con buena iluminación, no solo facilita el proceso de reparación estructural, sino que también garantiza la seguridad del personal y la integridad de la aeronave.





# Inspección preliminar del fuselaje





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

## ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

### Evaluación del daño

Antes de iniciar la reparación del fuselaje central, fue importante evaluar el alcance del daño. Esto se realizó a través de una inspección visual del fuselaje del helicóptero; esto implicó revisar cuidadosamente la superficie del fuselaje y buscar cualquier signo de daño, como abolladuras, raspaduras, grietas, desgaste, entre otros. Una vez encontrado el daño, se llevó a cabo una evaluación de la magnitud (profundidad y alcance del daño) y la ubicación del daño en el fuselaje. Es así que se encontraron daños en el fuselaje como la falta de remaches, abolladuras y desgaste del material base, desgaste del material de soporte.



# ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

## Evaluación del daño



# ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

## Selección del material de reparación

Se debe seleccionar el material adecuado para la reparación en función del tipo y alcance del daño, así como de las especificaciones del fabricante del helicóptero establecidas principalmente en el manual de reparaciones estructurales (15-14-00) y en el manual de técnicas corrientes (20-02-02-101).

La selección del material metálico para la reparación del fuselaje de un helicóptero es un proceso crítico que debe tener en cuenta varios factores, incluyendo la resistencia mecánica, la resistencia a la fatiga, la resistencia a la corrosión, la facilidad de fabricación y la disponibilidad del material.



# ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

## Selección del material de reparación





# ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

## Reparación de la estructura

Se determinó si el daño era reparable o si requería reemplazar el componente completo, la evaluación se realizó teniendo en cuenta los estándares y regulaciones aplicables a la reparación de aeronaves, como los establecidos por la autoridad aeronáutica.

Posteriormente, el método de reparación varió dependiendo del tipo y alcance del daño encontrado como se mencionó anteriormente. Algunos métodos comunes incluyen la reparación con remaches, la reparación con adhesivos estructurales, entre otros.



# ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

## Reparación de la estructura



# ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

## Reparación de la estructura



# ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

## Instalación e inspección

Después de la reparación, se debe realizar una inspección visual para verificar que la reparación se haya realizado correctamente. Además, se pueden realizar pruebas no destructivas para verificar la integridad de la reparación.

Es importante seguir los procedimientos adecuados para garantizar que se realice de manera segura y efectiva. Una vez que se completó la instalación utilizando herramientas y técnicas especializadas, se realizó una verificación de la calidad para asegurarse de que el componente estaba instalado correctamente y cumplía con los requisitos de seguridad.



# ESTRUCTURA DEL FUSELAJE CENTRAL

## Instalación e inspección



# PUERTAS DE ACCESO

## Evaluación del daño



# PUERTAS DE ACCESO

## Selección del material de reparación



# PUERTAS DE ACCESO

## Reparación de la las puertas





# PUERTAS DE ACCESO

## Reparación de la las puertas



# PUERTAS DE ACCESO

## Instalación e inspección



# Inspección final de la estructural del fuselaje central



# Conclusiones



# Conclusiones

- La información técnica facilitó la interpretación de los procedimientos necesarios para llevar a cabo la reparación estructural del fuselaje central del helicóptero Gazelle AS 341L; considerando todos los aspectos técnicos en el manejo de materiales, herramientas y equipos disponibles.
- Se inspeccionó y se evaluó el estado de los componentes de la estructural del fuselaje central del helicóptero Gazelle AS 341L, donde se constató que la aeronave contenía pequeños daños que luego fueron corregidos, y posteriormente se realizó el proceso de recubrimiento de las superficies del fuselaje.



- Los procedimientos de la reparación estructural del fuselaje central del helicóptero Gazelle AS 341L, fueron ejecutados de manera adecuada en referencia al programa recomendado de mantenimiento (PRE), manual de mantenimiento (MDE), manual de reparaciones (MRR), manual de técnicas corrientes (MTC), catálogo ilustrado de partes (IPC) e información técnica aplicable.
- Se realizó una inspección final de la reparación estructural del fuselaje central del helicóptero Gazelle SA 341L, donde se examinó el estado general, sin encontrar discrepancias; por ende, la aeronave se encuentra lista para su traslado hacia las instalaciones de la universidad.



# Recomendaciones

- Utilizar siempre la documentación técnica aplicable y actualizada para realizar cualquier trabajo de mantenimiento en el helicóptero Gazelle SA 341L, para garantizar que los procedimientos se realicen de manera adecuada y óptima.
- Las herramientas a utilizar en cualquier trabajo de mantenimiento deben estar en buenas condiciones y los equipos deben estar calibrados, para evitar tener cualquier tipo de inconveniente.
- Una vez que el helicóptero se encuentre en las instalaciones de la universidad, se recomienda brindar todas las facilidades a docentes y estudiantes para su uso. Además, se debe fomentar y ejecutar prácticas de mantenimiento en aeronaves de ala rotatoria, para una correcta formación académica de los estudiantes.



**Preguntas...**







# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**!! Muchas gracias por su atención !!**

