



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGIA Y MECANICA

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECANICA AERONAUTICA
MENCION AVIONES**

**MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN MECANICA AERONAUTICA MENCION AVIONES**

**AUTOR: SÁNCHEZ TARCO, EDWIN RENÉ
TUTOR: ING. INCA YAJAMÍN, GABRIEL SEBASTIÁN
LATACUNGA
2021**





“REMOCIÓN E INSTALACIÓN DEL SELLO DE LA TOMA DE POTENCIA Y LA ARANDELA DE FRICCIÓN, EN BASE A LA TAREA DE MANTENIMIENTO 72-10-1, APLICABLE AL MOTOR ASTAZOU XIV-H DEL HELICÓPTERO GAZELLE, PERTENECIENTE A LA BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO NO. 15 “PAQUISHA””.



General

- Remoción e Instalación del sello de la toma de potencia y la arandela de fricción, en base a la tarea de mantenimiento 72-10-1, aplicable al motor Astazou XIV-H del helicóptero Gazelle, perteneciente a la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “PAQUISHA”.

Específicos

- Recopilar la información técnica, necesaria del manual de mantenimiento del motor Astazou XIV-H, para la realización de la tarea de mantenimiento 72-10-1.
- Implementar el coche de transporte para el motor Astazou XIV-H, necesario para la ejecución de la tarea de mantenimiento 72-10-1.
- Realizar la tarea de mantenimiento 72-10-1, que concierne a la remoción e instalación del sello de la toma de potencia y la arandela de fricción del motor Astazou XIV-H, para su posterior verificación y chequeos funcionales y operacionales.



El Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército No. 15, fue creado para brindar mantenimiento a todas sus aeronaves, en los diferentes escalones de mantenimiento aeronáutico, por esta razón es importante mencionar, que el taller de motores es un área amplia, donde los técnicos han observado la falta de una herramienta donde colocar el motor Astazou XIV-H, después de haber sido desmontado, y existe dificultad al momento de trasladar el motor desde el hangar hacia el taller.

El problema antes mencionado puede provocar a que no esté cumpliendo con los estándares de calidad, y con esto pueda existir algún tipo de sanción económica o hasta la suspensión temporal del taller, por parte de la autoridad aeronáutica competente, o en casos mayores a que haya algún tipo de falencias durante las operaciones de vuelo, las cuales conllevarían a pérdidas económicas, materiales e inclusive humanas.



El presente proyecto servirá para la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “PAQUISHA”, así como también para el personal técnico aeronáutico del Centro de Mantenimiento Aeronáutico del Ejército, para así facilitar las tareas de mantenimiento de los motores Astazou XIV-H, instalados en el helicóptero Gazelle. Las diversas inspecciones programadas de los motores, dicen que se debe desmontar de la aeronave, es ahí cuando se utilizará dicha herramienta de transporte, esto permitirá precautelar la vida útil de los componentes del motor.



“PAQUISHA”

La Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “PAQUISHA” (15 B.A.E), es una unidad militar perteneciente al Ejército Ecuatoriano, que se encuentra ubicado en Sangolquí, sector de Las Balbinas, la cual se encarga de brindar su respectivo mantenimiento, en los diferentes niveles a cada una de las aeronaves, tanto de ala fija como ala rotativa, que se encuentran a cargo de dicha unidad.



La Aviación del Ejército nació en 1954, el precursor fue sin lugar a dudas el Capitán Colon Grijalva Herdoiza, quien después de terminar su curso de pilotaje y recibir su licencia de piloto, fue motivado a cambiar su especialidad de Infantería por la Aviación, liderando de esta manera la Aviación del Ejército Ecuatoriano, con tres avionetas monomotor (SAE), con dichas aeronaves se fundó la primera unidad de la aviación militar, la cual empezó a realizar vuelos de abastecimientos hacia el personal militar, que se encontraba en los diversos destacamentos del territorio ecuatoriano brindando seguridad territorial (Rivadeneira, 2020).



Las aeronaves conforman una parte fundamental de la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “PAQUISHA”, que engloban diferentes tipos de aeronaves, las mismas que se emplean en todo momento, para diferentes operaciones militares y de apoyo al desarrollo del país.

	ALA FIJA	ALA ROTATIVA
FLOTA DE AERONAVES	Casa CN-235-100/30	Puma SA-330L
	Casa CN-235-300	Súper Puma SA-332B
	Casa C-212-400	MI -171
	Arava	Ecureuil SA-350B
	Beechcraft	Gazelle SA-342L
	Cessna Citation-11550	Lama SA-315B
	Cessna TU-206	Fennec AS-350C3
	Cessna T-41	
	Pilatus Porter PC-6	
	Maule	



El Gazelle (Gacela) es un helicóptero ligero polivalente de fabricación francesa, que voló por primera vez 1967, las misiones que cumple son: ataque, antitanque, reconocimiento, transporte, entrenamiento. Fue producido en serie a principios de los años 70, en dos versiones comerciales, las cuales son: SA-341 y SA-342 (Pike, 1999).

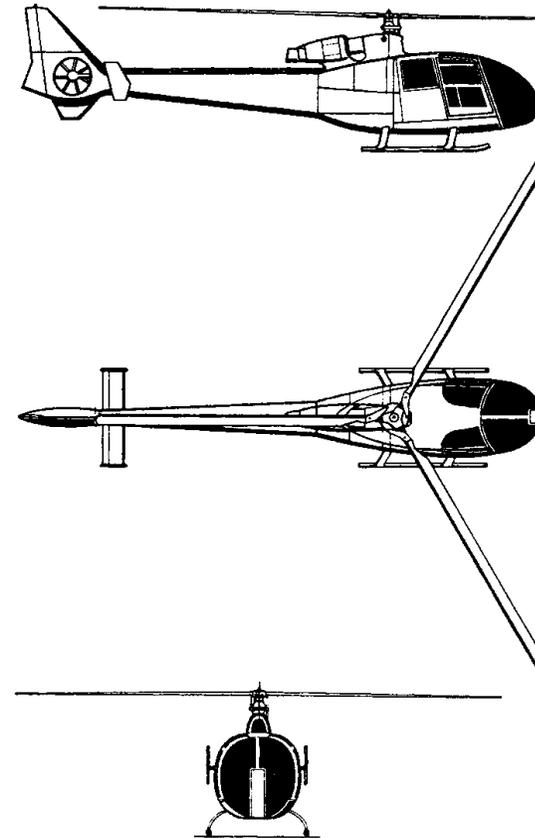
Este helicóptero consta de un rotor principal y un rotor de cola, los mismos que en vuelo evita las vibraciones de la aeronave, este rotor se encuentra encima de la cabina y el rotor de cola que es de tipo fenestron, en la parte posterior.



Características Técnicas

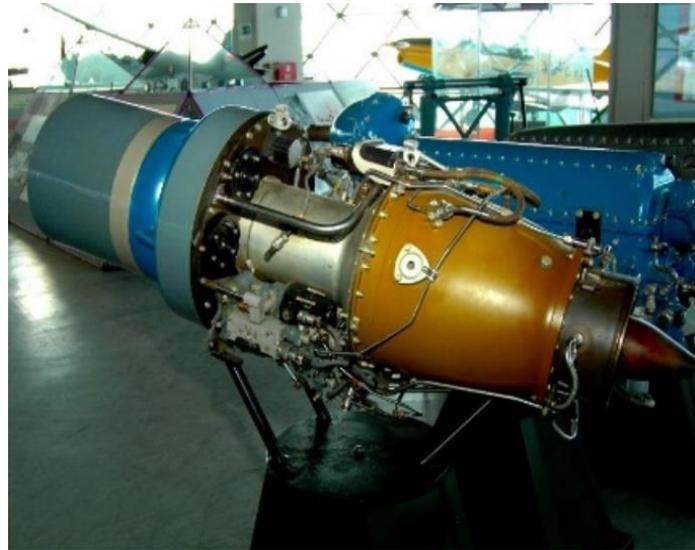
Edwin R. Sánchez T.

CASA FABRICANTE	FRANCIA, EUROCOPTER
Año de fabricación	1985
Modelo motor	Astazou XIV-H
Modelo	Gazelle 342L
Clase	Helicóptero multipropósito
Tipo	Mono turbina
Cabina	No presurizada
Capacidad/pasajeros	3 pasajeros
Capacidad de carga	Int. 800 Ext. 1200 Lbs
Tripulación Básica	Piloto, Copiloto
Velocidad crucero	120 nudos
Techo máximo	18000 pies
Autonomía de vuelo	02:30 horas
Equipos de comunicación	HF, VHF
Equipos de navegación	Básico, GPS, ADF
Panel de instrumentos	Completo
Tipo de combustible	JP-1
Consumo combustible	35 Glns x hora
Versión	30 x 30 metros



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

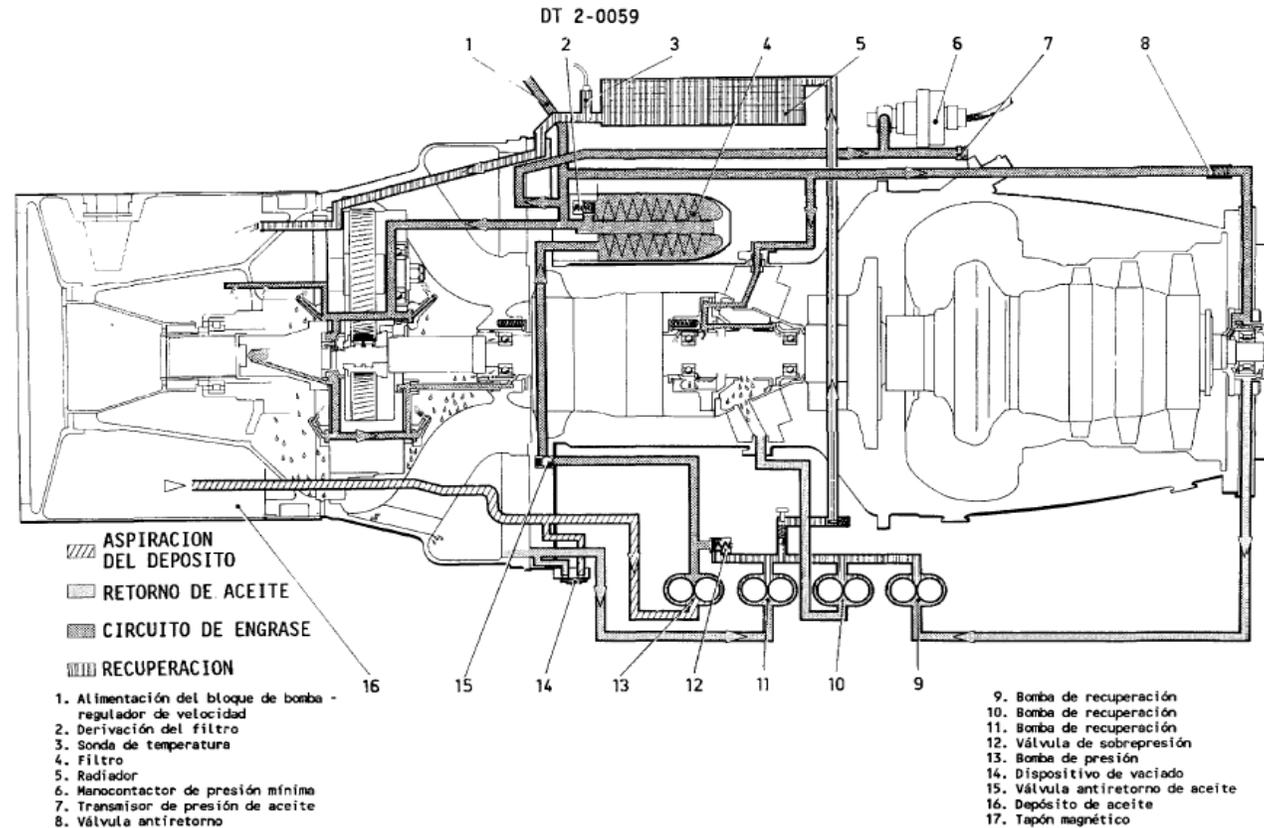
El motor Astazou XIV-H, es un turbomotor de fabricación francesa, es de tipo de turbina ligada o unida al compresor, con una caja de reducción y la toma de movimiento delantero. El final del difusor de salida, está compuesto por una brida cónica, en donde esta una abrazadera de desmontaje rápido, para la fijación de la tobera (Turbomeca, 2009).



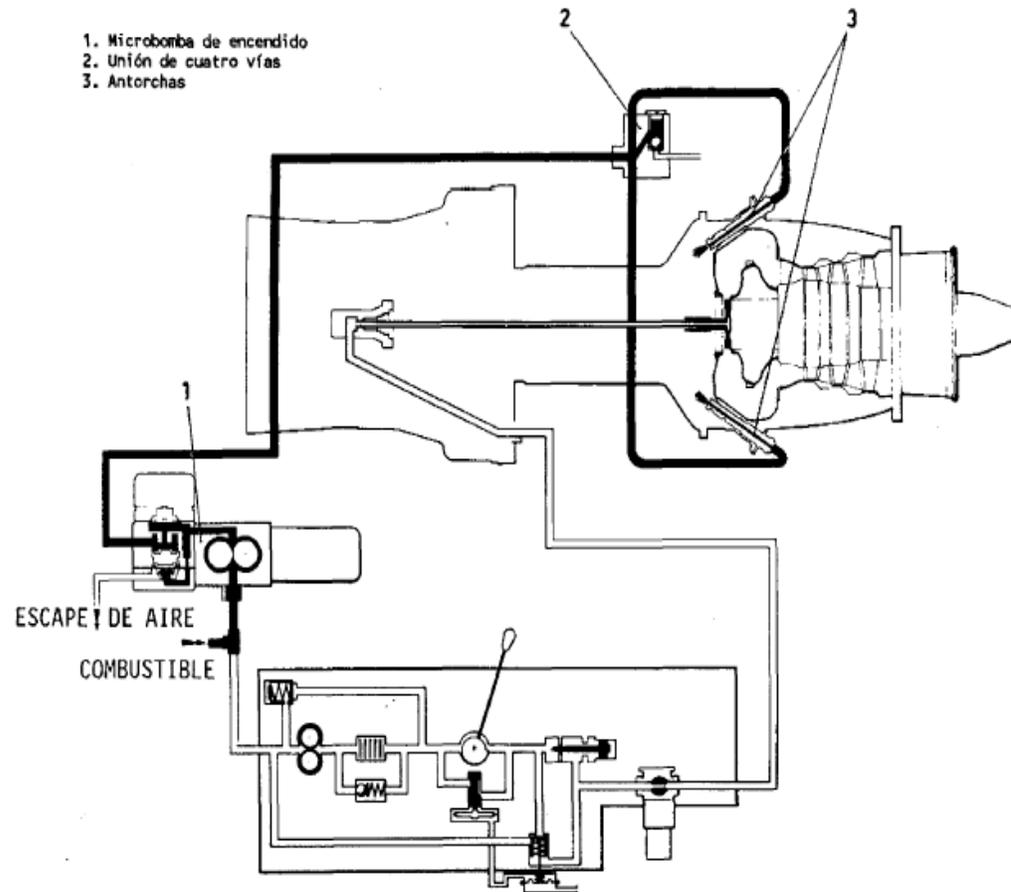
Sistema de Lubricación

Edwin R. Sánchez T.

El aceite contenido en el depósito, es aspirado por la bomba de presión y descargado en el circuito a través de un filtro. Una válvula de sobrepresión, se abre al momento de existir una sobrepresión en el circuito y así retornando cierta cantidad de aceite (Turbomeca, 2009).



Llamado circuito de combustible, se divide en dos circuitos los cuales son: el circuito de combustible para el encendido y el circuito principal (Turbomeca, 2009).



Estas inspecciones suelen clasificarse de acuerdo al manual de mantenimiento de cada uno de los fabricantes, es así que Turbomeca quien es el fabricante del motor Astazou XIV-H.



Las inspecciones sistemáticas comprenden, todas las inspecciones después del vuelo, antes del vuelo y las inspecciones diarias que son hechas antes del primer vuelo del día.

Inspecciones Periódicas

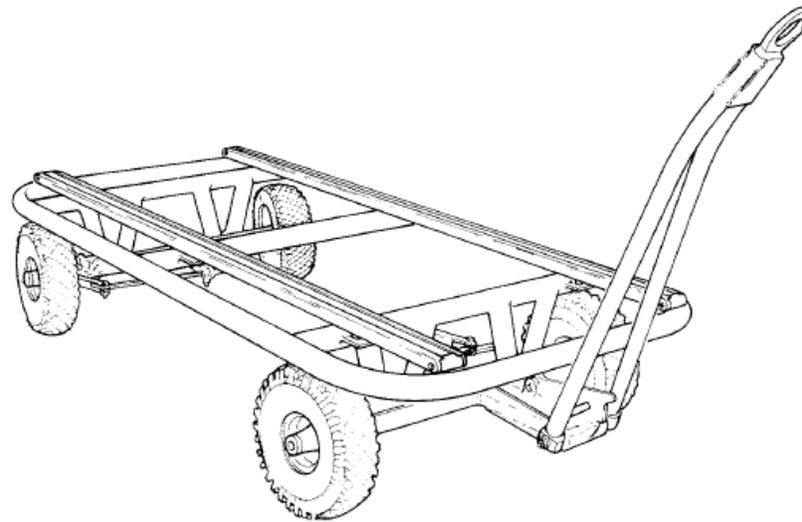
Las inspecciones periódicas, están relacionadas con la utilización del motor durante cierto tiempo, estas frecuencias que enviada el fabricante del motor.

Inspecciones de Mantenimiento Eventuales

Las inspecciones eventuales, se las realiza cuando existe una anomalía o incidente de la aeronave y que ha sido señalado por el piloto o el mecánico



Esta herramienta fue diseñada por parte del fabricante que es TURBOMECA, para facilitar las tareas e inspecciones de mantenimiento, que se les realizan a los motores que se encuentran instalados en las diferentes aeronaves de fabricación francesa, cabe mencionar que dicha herramienta es para el mantenimiento de motores solo de la línea francesa.



Esta herramienta de transporte del motor, está diseñada para soportar los esfuerzos máximos que con lleva transportar, un motor MAKILA 1A, ya que dicho motor es el de mayor tamaño, que existe en la 15 B.A.E

Motores de la línea francesa				
Tipos	Arriel 2D	Artouste IIIB	Astazou XIV-H	Makila 1A
Peso	130 Kg	180 Kg	160 Kg	238 Kg
Potencia	560 Kw	405 Kw	468 Kw	1300 Kw



Implementación del coche de transporte para motores

El coche de transporte para motores de la línea francesa, fue construido en el taller de sueldas de la Brigada Aérea, cabe mencionar que primeramente se tuvo que realizar un análisis estructural del coche, por parte del supervisor del taller de sueldas.

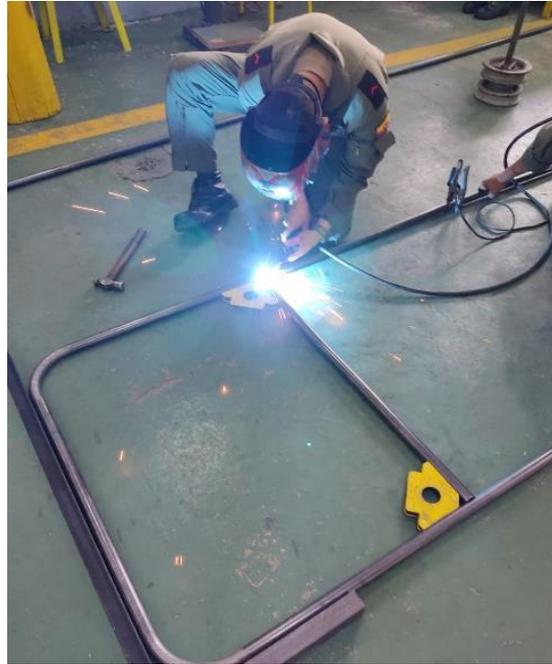
Orden	Descripción	Cantidad
1	Tubo metálico de 2"	2
2	Platina 5x4	1
3	Pernos 2"	12
4	Pernos 1"	6
5	Llantas tubulares	4
6	Aros rin 4	4



Para empezar, se corta los tubos metálicos de 2", los cuales servirán para formar la parte central de la estructura metálica, se debe mencionar que dicha estructura no es cuadrada, sino que en sus esquinas son de forma redonda, por esta razón no es necesario, que el tubo sea cortado en cada esquina, con esto se logra una mayor resistencia del material.



El cuadro metálico central, en donde se asentará el motor para su respectiva inspección, se procede a colocar los respectivos refuerzos con tubos metálicos de la misma medida, ya que estos soportaran un gran peso, también se verificó los cordones de suelda, que estén de una forma uniforme, para así evitar posibles roturas de la estructura.



Se procede a cortar las platinas y tubos que formaran la dirección del coche de transporte, en este momento se verifico los tipos de bujes que se utilizara en la colocación de las llantas tubulares, cabe mencionar que después de haber cortado, todas las piezas metálicas, se empezó con la unión de todos estos componentes metálicos.



Finalizado la construcción del coche de transporte, se realizó la pintada de dicha estructura metálica de color amarillo y con adhesivos, se colocó el número de parte del coche, esto servirá en el momento de su almacenamiento para encontrarlo con facilidad, esta herramienta será utilizada en las diferentes inspecciones que se realiza en la Brigada Aérea.



Preparación para la tarea de mantenimiento

Edwin R. Sánchez T.

Para cumplir esta tarea de mantenimiento se procede a una lectura comprensiva, del manual de mantenimiento del motor Astazou XIV-H, donde se verificó las herramientas especial, que se utilizara para la realización de la tarea de mantenimiento.

Herramientas Especiales	Reemplazables	Materiales
Herramienta 8811288000	Sello Laberinto	Queroseno
Herramienta 8815182000	Sello Tórico	Aceite de motor
Llave Especial 8811633000	Anillo de Fricción	Vaselina AIR 3565
	Tuerca de autobloqueo	



Remoción e instalación del sello y la arandela de fricción

Se realizó el desmontaje de pernos, cables y mazo de cables que se encontraban instalados en la aeronave, después se procedió a desmontaje del motor, para colocar en el coche de transporte del motor donde fue trasladado al taller.



Remoción e instalación del sello y la arandela de fricción

Posterior al vaciado del aceite, se verificó las herramientas especiales que se utilizaran en esta tarea de mantenimiento del motor, cada una de ellas tiene un propósito o finalidad para las que fueron diseñadas.



Remoción e instalación del sello y la arandela de fricción

Se desatornilla los ocho pernos que lo sostiene con sus respectivas arandelas, para luego colocar tres extractores que son en forma de tornillos lo cual permitió extraer la caja de tipo cónica.



Remoción e instalación del sello y la arandela de fricción

Empleo de la herramienta especial 8811633000, donde se removió la arandela de fricción del motor para su respectivo reemplazo, ya que en esta tarea de mantenimiento exige su cambio.



Remoción e instalación del sello y la arandela de fricción

La arandela de fricción y los sellos tóricos, se instaló con la utilización de las herramientas especiales, también se debe tener la ayuda, de una entenalla para colocar verticalmente el componente aeronáutico.



Remoción e instalación del sello y la arandela de fricción

Terminada la inspección del motor de acuerdo al manual de mantenimiento, se procedió al respectivo montaje de dicho motor, sobre el helicóptero Gazelle, tomando en cuenta las señales puestas al momento de su desmontaje.



- Se recopiló toda la información técnica necesaria del manual de mantenimiento del motor Astazou XIV-H, con una lectura analítica y comprensiva de la tarea de mantenimiento 72-10-1, donde indica los procedimientos necesarios para la utilización de cada una de las herramientas especiales para cumplir con satisfacción la tarea de mantenimiento.
- Se implementó la herramienta para el transporte del motor Astazou XIV-H, el cual fue de mucha ayuda para el personal técnico, al momento de cumplir la tarea de mantenimiento 72-10-1, ya que dicha herramienta puede ser utilizada, para los diversos motores de fabricación francesa, con esto se ahorra fuerzas y tiempo en el cumplimiento de dicha tarea.



- Se realizó la tarea de mantenimiento 72-10-1, concerniente a la remoción e instalación del sello de la toma de potencia y la arandela de fricción del motor, de acuerdo al manual de mantenimiento del motor Astazou XIV-H, previamente a la realización de esta tarea, se realizó el desmontaje como así también el montaje del motor sobre la aeronave.



- Se recomienda realizar todos los pasos del manual de mantenimiento del motor, con dicho manual al alcance del personal técnico, para tener las debidas medidas de seguridad y tener los lugares adecuados en el cumplimiento de dichas tareas de mantenimiento.
- Es recomendable la utilización de coche de transporte del motor, al momento del desmontaje o instalación del motor Astazou XVI-H, ya que con esto se da una mejor seguridad tanto a los componentes aeronáuticos como al personal técnico.



- Es recomendable hacer una limpieza exhaustiva de la herramienta de transporte del motor ya que, al momento de pintarla, en caso de contener grasa o cierto tipo de impurezas suele no adherirse la pintura o con el pasar del tiempo suele dicha pintura pelarse.
- Se recomienda utilizar el coche de transporte, solamente para los motores que fue implementado, ya que una incorrecta utilización daría en el deterioro estructural de la herramienta de transporte.



ACTA DE ENTREGA Y RECEPCIÓN

Edwin R. Sánchez T.

Anexo D

Acta de Entrega y Recepción de la Herramienta de transporte del motor Astazou XIV-H



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ACTA DE ENTREGA Y RECEPCIÓN

En la ciudad de Sangolquí a los 12 días del mes de marzo del 2021, se procede a realizar y legalizar la entrega de una herramienta especial para el transporte del motor Astazou XIV-H, la misma que fue construida como proyecto de titulación por parte del Sr. **CBOP. DE A.E SANCHEZ TARCO EDWIN RENÉ** con C.I **0503064248**, donde mencionada herramienta va a permitir realizar la tarea de mantenimiento de la " REMOCIÓN E INSTALACIÓN DEL SELLO DE LA TOMA DE POTENCIA Y LA ARANDELA DE FRICCIÓN DEL MOTOR ASTAZOU XIV-H, INSTALADO EN EL HELICOPTERO GAZELLE", el mismo que pertenece a la Brigada de Aviación de Ejército.

La presente acta tiene por objeto la constancia de la entrega- recepción de los ítems que a continuación se detalla

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Herramienta especial para el transporte de los motores de la línea francesa.	1

Para constancia de lo actuado y en fe de conformidad y aceptación suscriben la presente acta las personas que en ella han intervenido.

RECIBÍ CONFORME



Tituana Estuardo Cando
SGOP. DE A. E
SUPRV. DE MOTORES



ENTREGUE CONFORME



Sánchez Edwin
CBOP. DE A. E
ALUMNO DE LA ESPE



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



GRACIAS