



“Herramienta para el Lavado del Compresor del Motor T-56 para Optimizar la Seguridad Industrial”

Tool HLC for the Wash of the Compressor of the Engine T-56 to Optimize the Industrial Safety

DS.PERDOMO VILLAMIL JULIO A.
Fuerza Aérea Colombiana
Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz.
Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico
investigacion.academico@gmail.com

DS.CONVARIZA MONRROY ANDRÉS
Fuerza Aérea Colombiana
Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz.
Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico

DS. GONZÁLEZ GONZÁLEZ DIEGO
Fuerza Aérea Colombiana
Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz.
Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico
investigacion.academico@gmail.com

ABSTRACT

The tool HLC was designed to improve industrial safety, in the process of washing compressor of the engine T-56, the C-130 Hercules aircraft, reducing the risk by 100% technical staff and saving maintenance technicians for this process as well as time in the development of that country by ensuring quality in aviation maintenance.

KEYWORDS: Aircraft, industrial safety, motor, washing, compressor, tool, inspection.

RESUMEN

La herramienta diseñada para aumentar la seguridad al 100% en el desarrollo del mantenimiento del lavado del compresor del motor T-56 de la aeronave C-130 Hércules, en una inspección que se realiza cada 200 horas o por condición, siendo este un proceso necesario en la unidad de CATAM, reduciendo el tiempo de trabajo para esta tarea al igual que técnicos en mantenimiento requeridos en la inspección, siendo efectivos y eficaces además de contribuir al alistamiento de las aeronaves y a su operatividad en el país ya que esta aeronave es una de las más operativas de la Fuerza Aérea Colombiana.

PALABRAS CLAVES: Aeronave, seguridad industrial, motor, lavado, compresor, herramienta, inspección.

INTRODUCCIÓN

La Fuerza Aérea Colombiana, cuenta dentro su estructura orgánica, con un personal capacitado con calidad para realizar los trabajos relacionados con el mantenimiento aeronáutico, de todas sus aeronaves. Para esta capacitación del cuerpo de tecnólogos aeronáuticos, cuenta con la Escuela de Suboficiales CT. Andrés María Díaz Díaz, la cual imparte a los alumnos una educación integral y de calidad.

Para la integración del ciclo académico con el profesional laboral realizamos una actividad de investigación que culmina en nuestro proyecto de grado donde podemos integrar y especializar nuestro desarrollo como alumnos de último año, desarrollando a la vez las competencias del hacer con el saber para generar los conocimientos beneficiosos para la fuerza aérea

y su operatividad. Con el ánimo de cumplir con nuestro objetivo nos desplazamos a la unidad de CATAM (comando aéreo de transporte militar), ubicada en la ciudad de Bogotá, en donde su avión insignia es el C-130 Hércules.

Pensado en la importancia de su operatividad en la Fuerza, buscamos las necesidades propias de mantenimiento en el taller de motores, encontrando una necesidad importante para la seguridad industrial del personal de técnicos que trabajan en el motor del T-56 del avión C-130.

El mantenimiento y lavado del compresor del compresor del motor T-56, según el manual presenta procesos que requieren de una gran atención y tiempo del técnico, sin embargo existen ciertas deficiencias a la hora de realizar el mantenimiento nivel 3, por la no existencia de ciertas herramientas de seguridad industrial que permitan la operación de los procesos y a la vez optimizando dicha función.

Por la importancia de mantener en óptimas condiciones esta aeronave y salvaguardar la integridad del personal que trabaja en el mantenimiento del motor de la misma, se requiere que los procesos se realicen con la mayor calidad posible, por esta razón nuestro grupo tomó esta necesidad para intentar diseñar una herramienta o dispositivo que permita el mejoramiento del proceso de mantenimiento y garantizar la seguridad de los técnicos de la base que están involucrados con el mantenimiento del C-130 Hércules.



SEGURIDAD Y TRABAJO

En la actualidad el desarrollo de las tecnologías modernas, exigen implementar y mejorar procesos en el mantenimiento de las aeronaves de la fuerza aérea, y elevar el nivel de calidad que conlleva el cumplimiento en lo ordenado en los manuales técnicos.

La deficiencia en algunos aspectos tales como los económicos para la adquisición del equipo requerido, hace que muchas veces los procedimientos no sean los mejores, exponiendo en ocasiones factores humanos y maquinaria.

Como futuros Suboficiales de una Institución debemos contribuir al desarrollo de la misma y aplicar los conocimientos adquiridos mediante la capacitación brindada por la misma Fuerza Aérea.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El mantenimiento del avión C-130 en sus diversas fases, es realizado en el comando aéreo de transporte militar CATAM

Dentro de este mantenimiento podemos encontrar la fase de overhaul, que se realiza a los diferentes sistemas del avión, como es el de lavado de compresor de los motores Allison que se realiza en el taller de motores por el personal de suboficiales en CATAM.

Para la realización de este proceso de mantenimiento es indispensable contar con la herramienta o accesorios requeridos para tal proceso, y acomodarse al área de trabajo que es bastante complicado por la posición en que se opera.

Para realizar el lavado de estos compresores es necesario de tres técnicos u operarios ya que no contamos con la herramienta adecuada para tal proceso, estos operarios están expuestos a

muchos riesgos entre ellos accidentes por la forma en que se opera, en este proceso de mantenimiento se debe realizar con el tanque del compresor de agua, limpieza pasteurizado Parte No. 6796852, y adicional a eso con dos soportes que van ensamblados a la entrada de aire del motor, la cual no cuentan en el taller de motores.



Este proceso se debe realizar con la herramienta No. 6797919- 200 y 679718-200, la cual está certificada por la casa fabricante.

Este sistema de mantenimiento que se está ejecutando al lavado del compresor expone esfuerzos innecesarios. Arriesgando con esto las aeronaves, y lo más importante la seguridad de los operarios que realizan este trabajo de mantenimiento. Y teniendo en cuenta el tiempo en que se realiza es muy largo y retiene a la aeronave de su misión.

JUSTIFICACIÓN

La escasez de herramientas con seguridad industrial adecuadas para la reparación y mantenimiento de piezas en los equipos de trabajo, genera en algunas ocasiones retrasos y contratiempos en la restauración de estos, la cual hace que la seguridad y respuesta oportuna se vean afectadas, a partir de esto surge nuestro interés por crear una herramienta que facilite el lavado de los compresores de los aviones C-130

para posibilitar la rápida ejecución de esta tarea lo cual aumentaría el alistamiento operacional del equipo.

Mediante la implementación de elementos técnicos para los diferentes procesos de mantenimiento queremos realizar esta herramienta en el taller de motores de CATAM para el lavado de los compresores y de esta forma se realice un proceso de mantenimiento con eficacia, logrando reducir al máximo el tiempo de trabajo, y reducción de costos operativos del avión Hércules C-130.

De esta manera se genera una excelente posición a la hora de operar y brindar un trabajo con mayor calidad, evitando el desgaste del personal y ayudando con la seguridad industrial.

Al obtener esta herramienta en el taller de motores del comando aéreo de transporte militar contarán con un elemento indispensable para los desarrollos de los procesos con calidad ,teniendo en cuenta que en nuestra labor diaria la rapidez y precisión en la ejecución de las tareas es de vital importancia para responder oportunamente a las necesidades de nuestro país, las cuales dependen de nuestra respuesta inmediata y eficiente.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y construir una herramienta para el proceso de lavado de compresor del motor Alison del avión C-130 Hércules, mediante la construcción de una herramienta que se asegure a la entrada de admisión de aire y sostenga las líneas del compresor de lavado, con el fin de realizar un mantenimiento adecuado y seguro.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Investigar sobre el proceso de mantenimiento de los motores Alison y la fase de lavado de compresor.

2. Reforzar y aplicar los conocimientos adquiridos en el área de mantenimiento aeronáutico.
3. Diseñar una herramienta que se ajuste a las necesidades del taller de motores y al área de trabajo.
4. Finalizar el proceso de estudios en la escuela de suboficiales presentando la propuesta de grado y de esa manera obtener el título de tecnólogos en aviación.



DISEÑO METODOLÓGICO

Este proyecto se fundamenta metodológicamente en los métodos exploratorio, de campo y experimental. Nuestro método investigativo fue ir a las fuentes directas de los inconvenientes técnicos, nos dirigimos a la unidad de CATAM; una vez estando allí nos desplazamos al grupo técnico, en donde nos interesó el inconformismo de la mayoría de operarios que trabajaban en el taller de motores, en el hangar del avión Hércules, luego procedimos a buscar en el PIT (Puesto de Información Técnica) las ordenes técnicas en donde se encontraba el proceso de mantenimiento de lavado de compresor, que impartieron una capacitación para iniciar proceso de sistematización de la información a

través de manuales y ordenes técnicas FAC, para así poder tener bases fuertes e informarnos a fondo sobre este proceso.

ya que, parte de una exploración en el taller de motores para la ubicación de la falencia y la asesoría de técnicos altamente cualificados, que impartieron una capacitación para iniciar proceso de sistematización de la información a través de manuales y ordenes técnicas FAC y posteriormente iniciar diseño, construcción y evaluación de la alternativa de solución para la herramienta HCL, la cual permitirá un mantenimiento aeronáutico con visión tecnológica y de la seguridad industrial.

A raíz de nuestro profundo interés por desarrollar un proyecto que sea interesante en todos los aspectos y de la búsqueda de información y el aporte significativo de técnicos expertos que nos colaboraron en aclarar nuestras dudas y asesorarnos.

Nuestro método investigativo fue ir a las fuentes directas de los inconvenientes técnicos, nos dirigimos a la unidad de CATAM; una vez estando allí nos desplazamos al grupo técnico, en donde nos interesó el inconformismo de la mayoría de operarios que trabajaban en el taller de motores, en el hangar del avión Hércules, luego procedimos a buscar en el PIT (Puesto de Información Técnica) las ordenes técnicas en donde se encontraba el proceso de mantenimiento de lavado de compresor, para así poder tener bases fuertes e informarnos a fondo sobre este proceso.

Así mismo buscamos por internet las páginas en donde se encontraba relacionada la aeronave en cuestión y a la página de la USAF.

Por ende el tipo de investigación que se realizó durante la elaboración de este proyecto de grado es un método exploratorio, ya que nos dirigimos directamente a la base del problema.

SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La elaboración de este proyecto, hizo que fuese necesario recurrir a múltiples fuentes de información, en las cuales nos aportaron ideas y conocimientos para el desarrollo de la herramienta HLC, dentro de las cuales se pueden destacar, las accesorias de los diferentes técnicos de la unidad de CATAM, así como los manuales técnicos de la aeronave C-130 Hércules, y información valiosa sobre seguridad industrial.

De igual forma se realizó una encuesta para conocer el pensamiento de los técnicos militares y civiles que laboran en esta unidad.

Encuesta. Se realizó un estudio explorativo utilizando la técnica de la encuesta, la cual permitió visualizar el problema actual, la viabilidad del proyecto, y su posterior aplicación a los procesos de mantenimiento del proceso de lavado de los motores T-56 de las aeronaves C-130 de la Fuerza Aérea Colombiana.

A continuación se relacionan las diferentes preguntas que se le realizó al personal de técnicos militares y civiles de la unidad de CATAM.

1. ¿Le parece segura y eficiente la forma en que se realiza actualmente el lavado de compresor del motor del C 130?

2. ¿Está de acuerdo en utilizar una nueva herramienta que mejore las condiciones antes mencionadas?

3. ¿Cree usted que con el prototipo que se diseño puede mejorar las necesidades de seguridad industrial y tiempo en realizar el procedimiento de lavado de compresor?

4. ¿Es necesario el debido uso de una herramienta que garantice el proceso de mantenimiento y mejore las condiciones de seguridad industrial, en el que no se expongan

la integridad de los operadores y se minimice el tiempo en que se realice el mismo?

1. ¿Cree usted que el prototipo cumple con las expectativas y con los objetivos propuestos?
2. ¿Cree usted que con la herramienta se disminuye la cantidad de personal que trabaja en el proceso de lavado de compresor?

Conclusiones de la encuesta

En la encuesta realizada se observa una aceptación de la herramienta diseñada, por lo cual se hace viable el proyecto, dando así un voto de confianza del personal técnico militar y civil, ya que este cumple con los objetivos propuestos de mejorar la condición de mantenimiento y reducir el riesgo de los operadores, cumpliendo así con los estándares de seguridad industrial requerida en los talleres de mantenimiento aeronáutico, en la unidad del Comando Aéreo de Transporte Militar. Con la anterior encuesta podemos concluir:

ESTUDIO TECNOLÓGICO

En la unidad de CATAM (Comando Aéreo de Transporte Militar), de la Fuerza Aérea Colombiana se realizan diversas fases de mantenimiento en el equipo C-130 Hércules, pasando por diversos talleres que sean especializados en el mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y Overhaul de algunos componentes de este equipo.

Dentro del mantenimiento preventivo, se encuentra el proceso de lavado de compresor de los motores T-56, ubicados en los planos de la aeronave. Para dicho proceso se necesita el acercamiento o extensión de varias mangueras con agua, jabón y aire comprimido al sistema de admisión de dichos motores, además es necesario que las palas se encuentren en una posición determinada (bandera), y este en su movimiento de rotación, por falla de un



dispositivo adecuado, los operarios deben arriesgarse al sostener estas mangueras a una distancia inferior de 30 cm aparte de ser un procedimiento arriesgado es muy dispendioso ya que deben sostener las mangueras una por una en diferentes tiempos y orden, ocupando varias personas en este lavado, lo cual lo hace poco eficiente.

HERRAMIENTA



El peso de la herramienta es el indicado, ya que es liviana y se deja manipular fácilmente, posee propiedades propias del aluminio, como resistencia, maleabilidad, resistencia a la corrosión.

CONSTRUCCION DEL HLC

Después de tener identificado el diseño, se procedió a buscar los mejores materiales y los más viables los cuales no le ocasionara daños a la aeronave, y su costo no fuera tan elevado y que estuviera aprobado para la aviación.

Con la ayuda del señor T2. Freddy Saúl Perdomo se llegó a la conclusión que el mejor material era el aluminio, gracias a sus características anteriormente mencionadas y el cual no afectaría el material ni la estructura de la

aeronave. Se realizó la compra del material el cual fue aluminio 20-20 y duraluminio 70-75, posteriormente se hizo un boceto para de esta manera poder tomar las medidas correspondientes.

Luego de esto procedimos al taller de maquinaria en la unidad de CAMAN para que nos colaboraran con la realización de los cortes del material basados en los planos.

Se cortaron dos laminas de igual magnitud de aluminio 2025, para hacer la estructura de la herramienta, y se utilizó duraluminio 7075 para hacer los soportes guías de las mangueras o bisagras.

Teniendo los cortes hechos los llevamos a la unidad de CATAM para tomar las medidas correspondientes y perforar los agujeros de los pernos que sujetan la herramienta al motor de la aeronave.



Con las medidas ya tomadas el siguiente paso fue soldar todas las piezas y abrir los agujeros para los pernos, los fleches con los que va sujeta la herramienta a la estructura se consiguieron en la base de CATAM, los cuales tenían que ser los mismos que utiliza el avión c-130 en sus tapas del motor.

Con todas las piezas soldadas, los pernos y flechas listos se procedió a ensamblar y ajustar cada una de estas piezas, se procedió a CATAM para realizar las últimas pruebas y se llevo al taller de pintura en CAMAN para finalizar por completo la herramienta.



REFERENCIAS

COVERT, E. 2005. Aeronautical Technologies for the Twenty-First Century, COMMITTEE ON AERONAUTICAL TECHNOLOGIES AND NATIONAL RESEARCH COUNCIL.

HESSBURG, J. 1956. Air Carrier MRO Hand Book, Ed. Aviation Week Book

HOWELL, W.C. 2006. staffing standards for aviations safety inspectors. Committee of federal aviation

MANUAL DE INSTRUCCIÓN ENTRENAMIENTO TÉCNICO. FAC.

POLLARD, D. 2005. Handbook Aeronautical Inspection and pre-purchase. Trafford Publishing.

SOLIVÉREZ, C. 1992. Ciencia, Técnica y Sociedad, Editado por Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Buenos Aires (Argentina), 1992

TREVORI. W. 1987. Historia de la Tecnología. Desde 1900 hasta 1950, 2 volúmenes (4 y 5 de la serie), Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid

The Aeronautical Journal, 1989. v.93-94. Royal Aeronautical Society.

WILSON, H.W. 1970. Company Applied Science & Technology.

www.wikipedia.com

www.fac.com.mil

www.machtres.com