



Auditoría Del Sistema De Gestión De Calidad Del Proceso De Mantenimiento De Unidades De Ala Fija De Una Compañía Aeronáutica

Julio Alfonso Pazmiño Sión, Abel Antonio Andrade Fuentes; Ing. Sandra Vergara G.
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral
Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
japazmi@espol.edu.ec
abel_c150@hotmail.com

Resumen

Este artículo se basa en un proceso de auditoría al sistema de gestión de mantenimiento a un club de aviación privado. Describiendo en primer lugar los antecedentes del trabajo y su importancia; además de por qué se escoge el área de mantenimiento para la realización del mismo. Se analiza cual es la situación actual de la institución, los procesos generales del club. Determinando una política de calidad para luego implementar todos los procedimientos que le faltan a la organización, determinar funciones y responsabilidades dentro del proceso de mantenimiento, fijando toda la documentación de la gestión de mantenimiento y elaborando un manual de gestión de mantenimiento. Luego de esto se determina un proceso de auditoría. Con todos estos procedimientos se determina los resultados esperados mediante la mejora a todo la Gestión de mantenimiento. Como resultado del trabajo se da conclusiones y recomendaciones de todas las mejoras realizadas dentro de la Gestión de mantenimiento.

Palabras Claves: Procedimiento, documentación.

Abstract

This article is based on an audit process to the maintenance management system of a private flying organization. First describes the background to the work and its importance, in addition to why we choose the holding area for fulfillment. We analyze what the current status of the institution, the general processes of the club. Determining a quality policy and then implement all procedures that are missing from the organization, determine roles and responsibilities within the maintenance process, setting all the documentation of the maintenance management and developing a maintenance management manual. After this is determined by an audit process with all these procedures is determined by the expected results by improving the management all maintenance. As a result of the paper provides conclusions and recommendations of all the improvements made within the maintenance management.

Key Words: Procedure, Documentation.

1. Introducción

El presente artículo está basado en una Auditoría Al Sistema De Gestión De Calidad Del Proceso De Mantenimiento De Unidades De Ala Fija De Una Compañía Aeronáutica, se analizará en primer lugar la situación inicial de la empresa, análisis de los procesos de la organización, determinando una política de calidad y definiendo objetivos del sistema de gestión de mantenimiento. A partir de esto se trabajará en la implementación y la operación de

estructuras organizacionales y documentación de todos los procesos para de esta manera cumplir con los requisitos del sistema integrado de gestión de calidad, definiendo un sistema de auditorías que queden como base para su aplicación en todas las áreas de la compañía.

2. Situación Inicial

La organización es un club de aviación que consta de dos partes fundamentales: 1) Una escuela que se

dedica a formar pilotos en aspectos teóricos y prácticos, 2) el club renta avionetas para uso de pilotos que sean miembros del mismo.

Por otra parte, cuenta servicios adicionales como lugares de recreación como, canchas de fútbol de césped sintético, canchas de tenis, y un bar restaurant para el esparcimiento de los socios.

2.1 Macro Mapa de Procesos

El proceso general que se realiza en la empresa consta de tres niveles como se puede observar en la figura 2.1, los cuales se clasifican en:

1. Procesos estratégicos.
2. Procesos de realización.
3. Procesos de apoyo.

2.2 Proceso de Mantenimiento

Un sistema de mantenimiento exige el cumplimiento estricto de un programa basado en las especificaciones del fabricante donde se encuentran detalladas las tareas de tipo preventivo que deben ser efectuadas dentro de intervalos de tiempo específicos. La revisión de cada una de las aeronaves se hace de acuerdo con el plan de mantenimiento y según los procedimientos establecidos en el manual de gestión de mantenimiento.

Diariamente los técnicos realizan inspecciones a las aeronaves antes del inicio de las operaciones garantizando de esta manera que el equipo se encuentre listo para sus operaciones.

Todo procedimiento que realiza el departamento de mantenimiento queda asentado y registrado en bitácoras del avión las cuales se dividen en:

- Bitácora de avión o fuselaje
- Bitácora de motor
- Bitácora de hélice

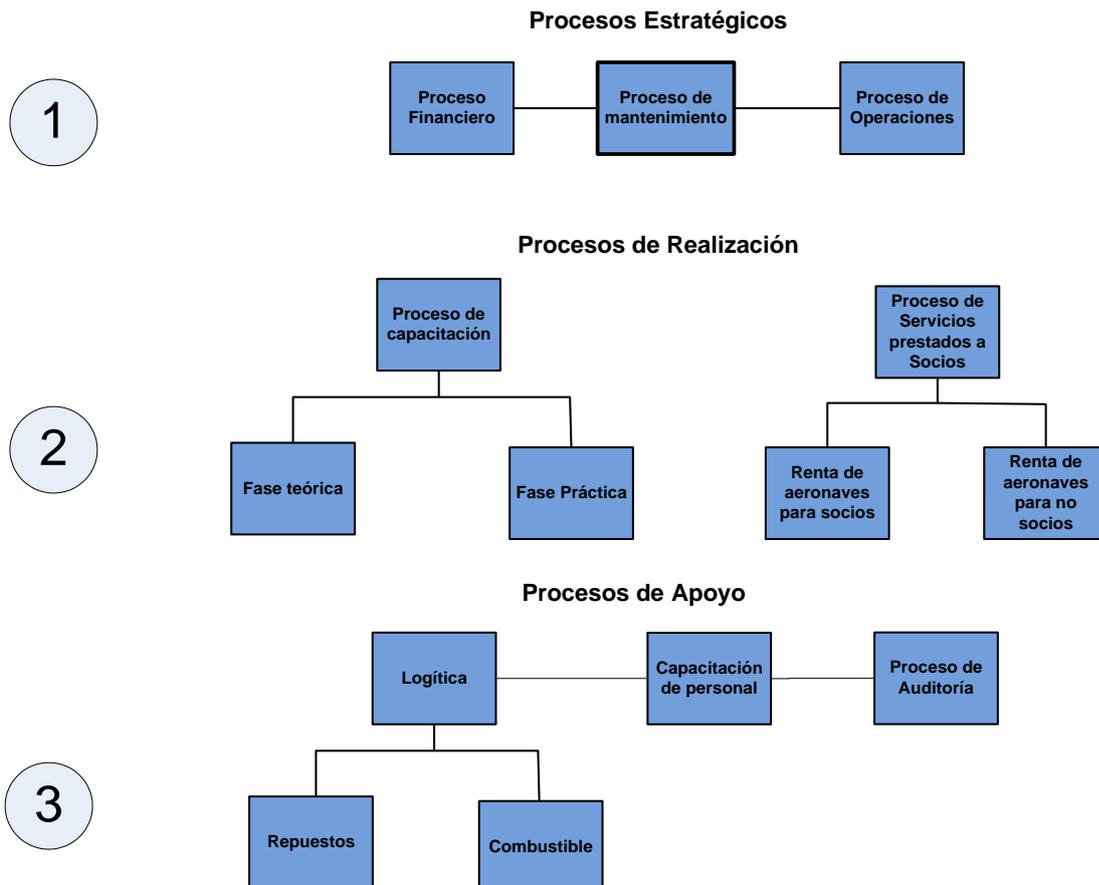


Figura 1. Macro Mapa de Procesos

2.3 Auditorías

Al momento en la organización se realizan auditorías externas por parte de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC). La institución no posee una auditoría interna y es un requisito de la norma ISO 9001:2008 en su cláusula 8.2.2 que debe realizarse auditorías internas dentro de un tiempo establecido para determinar si el sistema de gestión de calidad está conforme con las disposiciones planificadas y si hay implementación y mantenimiento del sistema de calidad.

2.4 Política de Calidad.

Ser una entidad que provee continuamente servicios de alta calidad a sus socios, manteniendo disponibilidad de instalaciones y aeronaves en óptimas condiciones de operación, para garantizar la seguridad de los usuarios.

Formar y actualizar de pilotos privados, comerciales, de fumigación y de línea aérea, mediante el uso de equipos de tecnología de punta y personal altamente calificado.

Cumplir a cabalidad la normativa vigente para el buen desempeño de la entidad, preservando la integridad de empleados, socios, usuarios y comunidad

2.5 Definición de Objetivos y Metas del Sistema de Gestión de Mantenimiento.

La aviación en general exige, antes de su operación de vuelo, un control riguroso del mantenimiento que garantice el correcto funcionamiento de los aviones.

La función principal de la organización es la de garantizar que una aeronave pueda volar en condiciones seguras y bajo las regulaciones aéreas pertinentes. Actualmente la organización posee los siguientes objetivos para el control del mantenimiento de las aeronaves:

Planificar las tareas de mantenimiento preventivo, correctivo y reparaciones a las aeronaves según recomendaciones del fabricante.

Mantener el 100% de la disponibilidad de aeronaves operativas.

Realizar chequeos, revisiones generales y específicas de las aeronaves y de sus componentes según lo planificado para cada aeronave.

Llevar el registro y control de las tareas realizadas de manera adecuada y actualizada.

Capacitar y actualizar al personal.

3. Implementación y Operación.

Se determinó una estructura organizacional basada en definir las funciones y responsabilidades del personal para que ayuden al cumplimiento del sistema de gestión ISO 9001:2008.

En la fig. 2. Se enseña el organigrama fijado.

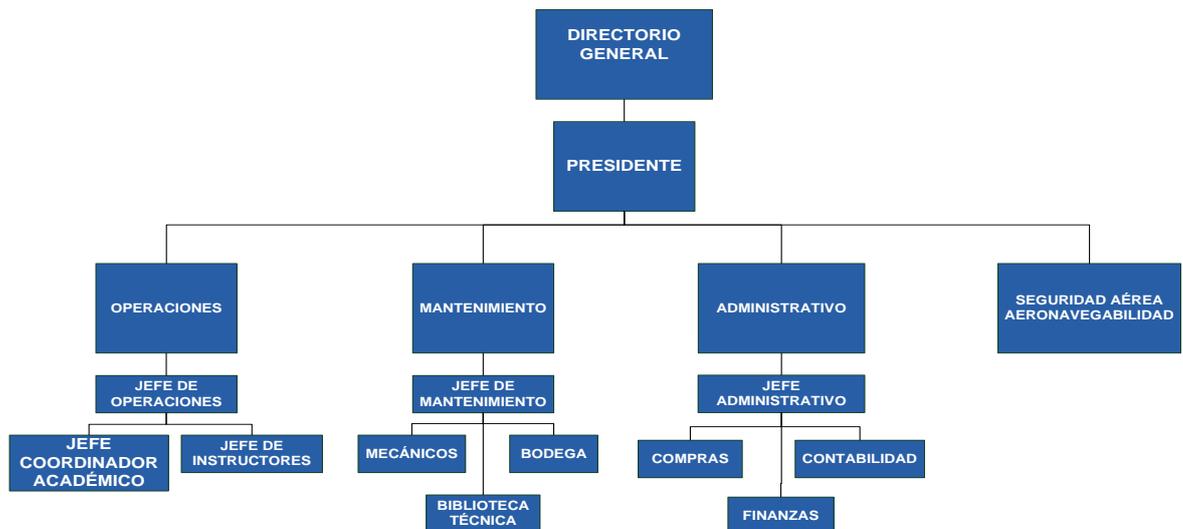


Fig. 2. Estructura Organizacional



3.1 Procedimientos de lubricación y servicio.

OBJETIVO:

El objetivo del procedimiento de lubricación y servicio es planificar y ejecutar los intervalos de servicios establecidos por el fabricante a base del tiempo transcurrido y la vida útil de los equipos y componentes.

ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todas las aeronaves equipos y componentes con los que cuenta la organización siguiendo las respectivas recomendaciones del fabricante apoyados bajo la autoridad competente y las regulaciones aéreas de nuestro país.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- ❖ BITACORA DE AERONAVES
- ❖ MANUALES DE MANTENIMIENTO
- ❖ MANUAL DE PARTES
- ❖ BOLETINES DE SERVICIO
- ❖ DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD
- ❖ REGULACIONES DE DGAC

Se definieron funciones y responsabilidades, su desarrollo, y su respectivo registro.

3.2 Cambio de Partes

OBJETIVO:

El objetivo del procedimiento se basa en mantener la integridad de todos los componentes, equipos y partes que conforman la aeronave para su correcto funcionamiento. Teniendo de esta forma todas las piezas operativas y trabajando de manera adecuada.

ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todas las aeronaves equipos y componentes con los que cuenta la organización siguiendo las respectivas recomendaciones del fabricante y cualquier anomalía detectada dentro de las inspecciones a las aeronaves.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- ❖ BITACORA DE AERONAVES
- ❖ MANUALES DE MANTENIMIENTO
- ❖ MANUAL DE PARTES
- ❖ BOLETINES DE SERVICIO
- ❖ DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD
- ❖ REGULACIONES DE DGAC

RESPONSABILIDAD:

El Director Técnico de Operaciones (DTO) y el jefe de mantenimiento son responsables de la adecuada gestión de este procedimiento:

Jefe de Mantenimiento

Debe llevar un control en la planificación, ejecución y supervisión de los trabajos de mantenimiento que se llevan a cabo de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Mecánicos

Los mecánicos deben de realizar los trabajos que el jefe de mantenimiento les encomiende, así como también de llevar un registro en las bitácoras de la unidad.

Bodeguero

Deberá mantener un stock mínimo de repuestos que permitan la reparación de las unidades en un tiempo considerable.

DESARROLLO:

Requerimiento de Cambio de Partes.

A base del total de horas y con una respectiva planificación del jefe de mantenimiento, basado en las recomendaciones del fabricante, deberá elaborar un requerimiento a Bodega de la pieza o parte que se necesita cambiar. En el caso del cambio de una parte que sea por desperfecto el procedimiento será el mismo, a menos que la pieza no se encuentre en las stock, por lo que se deberá hacer un requerimiento para que se compre la parte, de acuerdo al procedimiento de compras.

Cambio de Partes

Con el requerimiento aprobado y con la orden de trabajo el personal de mantenimiento deberá proceder a la llevar la aeronave a la zona de trabajo, para proceder a realizar el cambio, siempre guiados con los parámetros y estándares brindados por el fabricante.

REGISTRO:

Todo proceso que se realice en la aeronave deberá ser registrado y asentado en la respectiva bitácora, de esta manera queda constancia del trabajo ejecutado.



3.3 Procedimiento de selección y evaluación de proveedores.

DESARROLLO:

El Jefe de mantenimiento busca y elabora una lista con los posibles proveedores, de esta manera se crea una base de datos de respaldo para necesidades futuras.

El Presidente en conjunto y con la asesoría del Jefe de mantenimiento analizan, revisan y evalúan a cada uno de los proveedores con el fin de escoger una terna con los más idóneos para la necesidad requerida.

El Presidente elige al Proveedor que previo al análisis va a ser el que brinde sus servicios a la Institución y notifica al Jefe de mantenimiento para que proceda con el respectivo trámite.

El jefe de mantenimiento se pone en contacto con el Proveedor elegido y solicita información, respaldo técnico y asesoría a base de sus necesidades.

Los criterios establecidos para la calificación de los proveedores son los siguientes:

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE PARTES, EQUIPOS E INSUMOS

CALIDAD:	30%
PRECIO:	20 %
TIEMPO DE ENTREGA:	25%
SERVICIO :	20%
FORMAS DE PAGO:	5%

CALIDAD: CALIFICACIÓN TOTAL 30 PUNTOS

Para la Institución es muy importante la calidad de partes, equipos e insumos que adquiere, de acuerdo a las siguientes características de calidad:

**TABLA 1
CALIFICACIÓN DE CALIDAD**

NIVEL DE CALIDAD	PUNTAJE
EXCELENTE	30
MUY BUENA	25
BUENA	15
REGULAR	5

PRECIO: CALIFICACIÓN TOTAL 20 PUNTOS

Como una medida de la evaluación del proveedor se considera el precio, por lo tanto se requiere efectuar un análisis comparativo de precios a partir de lo cual se toma en cuenta los siguientes criterios:

**TABLA 2
CALIFICACIÓN DE PRECIO**

PRECIO	PUNTAJE
ELEVADO	5
ACEPTABLE	15
BAJO	20

De las cotizaciones disponibles se considera como PRECIO ELEVADO al valor más alto, como PRECIO ACEPTABLE al valor medio y como PRECIO BAJO al menor valor dentro del mercado.

TIEMPO DE ENTREGA: CALIFICACIÓN TOTAL 25 PUNTOS

Se considera como tiempo de entrega el período transcurrido desde que se formaliza la Orden de Compra al proveedor hasta que se recibe el producto requerido o se obtiene una respuesta efectiva por parte del proveedor (en el caso de servicios).

Teniendo en cuenta que los tiempos de entrega van a variar dependiendo de la ubicación del proveedor y de los medios logísticos que disponga, se ha considerado establecer los siguientes criterios:

**TABLA 3
CALIFICACIÓN DE TIEMPO DE ENTREGA**

TIEMPO DE ENTREGA	PUNTAJE
De 1 a 3 DÍAS	25
DE 3 a 7 DÍAS	20
DE 7 A 14	15
MAYOR A 72 HORAS	10

SERVICIO: CALIFICACIÓN TOTAL 20 PUNTOS

Como parte del servicio que proporciona el proveedor se considera aspectos como la DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS O SERVICIOS que incluye la provisión de nuevos productos o servicios, visitas



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



técnicas, cursos de capacitación y soporte técnico para el personal de la institución.; como SERVICIO DE TRANSPORTE se incluye el transporte hasta nuestras instalaciones; como ATENCIÓN DE RECLAMOS se incluye la solución de problemas asociados al producto o servicio, reposición de productos defectuosos y reconocimiento de tiempos muertos imputables al proveedor.

La evaluación se realiza sobre un total de 20 puntos distribuidos de la siguiente manera:

TABLA 4
CALIFICACIÓN DE SERVICIO

CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO	PUNTAJE
DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS O SERVICIOS	5
SERVICIO DE TRANSPORTE	5
ATENCION DE RECLAMOS	10

FORMAS DE PAGO: CALIFICACIÓN TOTAL 5 PUNTOS

Se evalúa las facilidades para el pago que ofrece el proveedor, la calificación se realiza teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

TABLA 5
CALIFICACIÓN DE FORMAS DE PAGO

FORMA DE PAGO	PUNTAJE
INMEDIATO	1
CREDITO DE HASTA 15 DIAS	3
CREDITO 30 DIAS O MAYOR	5

SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Los proveedores se seleccionan de acuerdo al puntaje total acumulado. La Institución adquiere servicios, materiales o productos únicamente a los proveedores aprobados, esto es con calificación A, B ó C.

A los proveedores con calificación tipo D se les puede realizar compras únicamente en casos de urgencia comprobada, con la aprobación del Presidente y el Jefe de Mantenimiento.

Los criterios de selección son los siguientes:

TABLA 6
SELECCIÓN DE PROVEEDORES

CALIFICACION	PUNTAJE
PROVEEDOR A	91 – 100
PROVEEDOR B	81 – 90
PROVEEDOR C	71 – 80
PROVEEDOR D	51 – 70
PROVEEDOR E	MENOR DE 50

Los proveedores aprobados se identifican en la Lista de proveedores Calificados.

RE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

La organización evalúa a los proveedores en función de su desempeño utilizando el mismo esquema de la evaluación de proveedores. La re evaluación se realiza al menos una vez por año.

REGISTROS

Lista de Proveedores
Evaluación y Selección de Proveedores
Lista de Proveedores Calificados

3.4 Manual de Mantenimiento.

Consta de 5 partes que son:

Administración y Control del Manual de Gestión de Mantenimiento.- se describe las políticas de mantenimiento, los responsables del control, la revisión y cumplimiento de este manual.

Elementos Organizacionales.- menciona los responsables y personas autorizadas, para realizar cada función en el proceso de mantenimiento, y las demás funciones y deberes dentro de la organización. Organigramas del departamento de la Escuela de Pilotos y la organización mantenimiento y su infraestructura.

Programas de Mantenimiento.- Detalla los programas de inspección y mantenimiento preventivo y alteraciones, las limitaciones de peso y balance, así como procedimientos, estándares y límites de inspecciones periódicas para la calibración de herramientas de equipos de medición y pruebas.

Procedimientos utilizados en mantenimiento, mantenimiento preventivo y alteraciones.- Analiza el

método de ejecutar el mantenimiento de rutina y no rutina, mantenimiento preventivo y alteraciones. Describe procedimientos de inspecciones, calibraciones, cumplimientos, reabastecimiento de combustible, de hacer reportes e inclusiones de acción en la bitácora de mantenimiento. Detalla todos los procedimientos que utiliza el área de mantenimiento incluyendo sistema de auditorías, áreas y métodos de inspección, incluso reportes.

Registros de Mantenimiento.- Muestra cómo se debe conservar y mantener actualizados los registros de trabajos realizados ya sea por el área de mantenimiento de la institución o por talleres externos. Cuáles son los tiempos de conservación de registros y transferencia de los mismos.

3.5 proceso de Auditoria

DESARROLLO:

El proceso de Auditoría Internas de la Gestión de Mantenimiento se desarrolla de acuerdo al procedimiento para auditorías internas general, guardando concordancia con todo el sistema integrado de gestión de la organización.

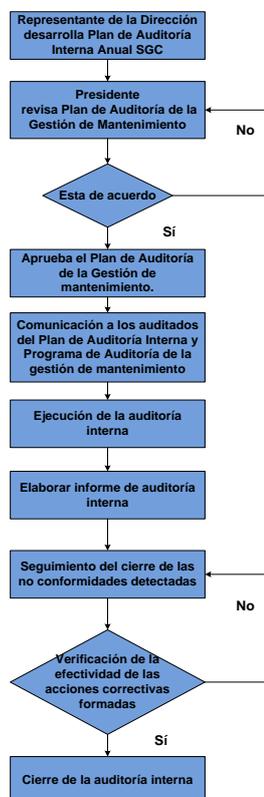


Fig. 3. Desarrollo de la Auditoría Interna

EJECUCIÓN DE LA AUDITORIA.

La forma de llevar a cabo las auditorías internas del Sistema de Gestión de Mantenimiento, se inicia definiendo cada una de las etapas del proceso de mantenimiento, es decir, para este proceso se identifican las entradas, salidas, recursos y controles además de los requisitos del Sistema de Calidad que son aplicables y relacionados con la gestión del mantenimiento, y sobre ellos se realizan las actividades de auditoría.

La ejecución de la auditoría consiste en entrevistas del equipo auditor con miembros de cada área auditada, en las que los auditores deben verificar la eficacia del sistema de la empresa y de darse el caso, identificar no conformidades en el Sistema de Calidad. Estas no conformidades deben registrarse y documentarse adecuadamente, pues son la materia prima para el Informe que se redactará posteriormente.

INFORME DE LA AUDITORIA.

El Informe de la auditoría recoge el contenido de la auditoría.

El Auditor Líder es responsable del Informe de la auditoría, que se prepara reuniendo las evidencias objetivas aportadas por el equipo auditor.

En este Informe deberían incluirse asimismo las recomendaciones del equipo auditor para subsanar las carencias o desviaciones detectadas.

El Informe se envía al presidente y a los responsables de las áreas auditadas. Por otro lado, el presidente podrá solicitar a los responsables de las áreas auditadas los planes de acción necesarios para corregir las desviaciones que la auditoría haya puesto de manifiesto.

SEGUIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS.

Como consecuencia de las no conformidades detectadas en la auditoría, el Auditor Líder emite para cada una de ellas un Impreso de Solicitud de Acciones Correctivas, que es entregado al responsable del área donde se detectó la no conformidad. Este impreso debe ser completado por dicho responsable dentro del plazo acordado con el Auditor Líder, y devuelto a éste una vez corregida la no conformidad.

Para cada no conformidad, el Auditor Líder evalúa la adecuación de las acciones correctivas. En caso de ser



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



satisfactorias, procede al cierre de la no conformidad. Si no son satisfactorias, contacta con el Auditado solicitando nuevas acciones correctivas.

La Auditoría se considera cerrada cuando todas y cada una de las no conformidades se ha cerrado satisfactoriamente.

4. Resultados Esperados

El cumplimiento del manual y de los procedimientos implementados permitirá garantizar el 100% de operatividad de las aeronaves de la institución. Así como alargar la vida útil de las unidades.

Los procedimientos además no serán sólo para el departamento de mantenimiento, sino también para toda la compañía, mejorando el desempeño de todo el personal de mantenimiento.

Se desarrolló un procedimiento de auditoría de la gestión del mantenimiento que deberá aplicarse, a fin de garantizar el cumplimiento de todos los controles antes, durante y después de cada vuelo y mantenimiento o cambio de parte de las aeronaves.

Se espera mejorar, no sólo en lo referente a la calidad de los procesos sino también en el área de la seguridad, ya sea en el trabajo como con las unidades.

Las mejoras serán medibles y alcanzables, ayudando al conocimiento de todas las personas del departamento y de la institución.

5. Conclusiones

- ❖ Este proyecto dejó evidenciado, luego de del diagnóstico inicial, la necesidad de establecer e implantar un proceso de auditorías internas en la organización. Con el fin de suplir esta necesidad, se desarrolló un proceso de auditorías aplicables a la gestión de la calidad de la organización y al proceso de mantenimiento.
- ❖ Se desarrollaron procedimientos que aportarán a la mejora continua de los procesos que se llevan a cabo en la organización.
- ❖ Se requiere que se capacite entre el grupo humano de la empresa, al equipo de auditores internos. Este equipo auditor permitirá que la institución cree un hábito de calidad rigiéndose a normas internacionales.

6. Agradecimientos

A todas las personas que de una u otra manera ayudaron en nuestro aprendizaje, a nuestras familias,

que siempre estuvieron ahí con su cariño, y a nuestros profesores q se entregaron fervientemente a la cátedra con muchísimas enseñanzas.

7. Referencias

[1] Francisco González, Auditoría del Mantenimiento e indicadores de Gestión, primera edición, FC editorial.

1. [2] Hevia E, Fundamentos de la Auditoría Interna, IAI Instituto Auditores Internos España, 2006.

Ing. Sandra Vergara G.
Director del Proyecto de Graduación