

## Procedimiento de auditoría a la gestión del mantenimiento en la empresa de construcción y montaje

### Improvement of maintenance management in a construction and assembly company

**Autores:** José Iván Luis Castro<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-4114-541X>

Lorenzo Dominico Díaz<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-9592-7874>

**Institución:** <sup>1</sup>Empresa de Construcción y Montaje de Ciego de Ávila, Cuba

<sup>2</sup>Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

**Correo electrónico:** [jivan11770@gmail.com](mailto:jivan11770@gmail.com)

[ldominico@unica.cu](mailto:ldominico@unica.cu)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091231>

## RESUMEN

El presente trabajo tiene el objetivo de aplicar un procedimiento para la realización de las auditorías de mantenimiento en la Empresa de Construcción y Montaje de Ciego de Ávila. A través de la utilización de la metodología descrita, se realiza el reconocimiento de la entidad y se determina el estado técnico de sus equipos, se diagnostica y se evalúa el proceso de gestión del mantenimiento, detectándose los puntos fuertes y débiles de la entidad, lo que permite establecer acciones de mejora con vistas a perfeccionar el desempeño de este proceso en la empresa. Se utilizaron los métodos de revisión bibliográfica, observación directa, revisión documental, entrevistas, aplicación de guía de diagnóstico y gráfico de radar. Los resultados muestran que los principales problemas que afectan la Gestión del mantenimiento en la empresa están ubicados en las áreas: Administración del mantenimiento, Servicios de terceros y Evaluación y control. Además, el valor obtenido en el nivel de gestión del mantenimiento de 61,23 puntos, permite evaluar cuantitativamente la gestión del mantenimiento en la empresa.

**Palabras clave:** Auditoría de mantenimiento, Evaluación del mantenimiento, Gestión del mantenimiento, Procedimiento de auditoría de mantenimiento.

## ABSTRACT

The present work has the objective of applying a procedure for the realization of the maintenance audits in the Construction and Assembly Company of Ciego de Ávila. Through the use of the described methodology, the recognition of the entity is carried

out and the technical state of its equipment is determined, the maintenance management process is diagnosed and evaluated, detecting the strong and weak points of the entity, which allows establishing improvement actions with a view to improving the performance of this process in the company. Bibliographic review methods were used, direct observation, documentary review, interviews, application of diagnostic guide and radar graph. The results show that the main problems that affect Maintenance Management in the company are located in the areas: Maintenance Administration, Third Party Services and Evaluation and Control. In addition, the value obtained at the maintenance management level of 61,23 points allows a quantitative evaluation of maintenance management in the company.

**Keywords:** Maintenance audit, Maintenance evaluation, Maintenance management, Maintenance audit procedure.

## INTRODUCCIÓN

El mantenimiento industrial, en la actualidad es uno de los procesos al que hay que prestarle especial atención por parte de la alta dirección de cualquier organización empresarial. Una buena gestión del mantenimiento repercutirá en la eficiencia y eficacia de la mayoría de los procesos que intervienen en la fabricación de productos o servicios que se les ofrece a los clientes, generando un mayor grado de calidad y competitividad en las organizaciones. (Daquinta Gradaille, 2019)

Las empresas constructoras cubanas, como las de muchos otros países, poseen parques de equipos diversos que intervienen en los procesos constructivos y son determinantes en el cumplimiento del plazo, costo y calidad de las obras que se ejecutan. Las fallas o roturas de éste equipamiento generan paradas o atrasos en el cronograma de ejecución pactado con el cliente. Por tanto, resulta muy necesario, que todos estos equipos se encuentren en óptimas condiciones para su uso y explotación, desde el momento en que se contrata un servicio de construcción.

A través de la auditoría de mantenimiento es posible la realización del diagnóstico y evaluación de la gestión de este proceso en empresas del sector de la construcción, este aspecto es una parte importante en la ingeniería de mantenimiento.

De modo general, la auditoría está concebida como la verificación de que una actividad determinada se apegue al cumplimiento de las normas que se establece que debe cumplir. A través del mantenimiento se agrupan un conjunto de actividades mediante las cuales se busca garantizar la confiabilidad, disponibilidad y

mantenibilidad de los equipos o activos en general necesarios para la producción industrial o prestación de un servicio. (González Fernández, 2004)

La efectividad de la gestión del mantenimiento sólo puede ser evaluada y medida por el análisis exhaustivo de una amplia variedad de factores que, en su conjunto, constituyen la aportación del mantenimiento al sistema de producción. Este procedimiento de evaluación se denomina con el término de auditoría, que puede definirse como una “revisión sistemática de una actividad o de una situación para evaluar el cumplimiento de las reglas o criterios objetivos a que aquellas deben someterse” (Parra Márquez, Crespo Márquez, 2017).

Por su parte, Mogollón y Piedmag (2021), señalan que:

La auditoría a la gestión de mantenimiento consiste en el examen y evaluación que se realiza a una entidad para establecer el grado de economía, eficiencia y eficacia en la planificación, control y uso de los recursos y comprobar la observancia de las disposiciones establecidas, con el objetivo de verificar la utilización más racional de los recursos y mejorar las actividades y materias examinadas. (Acosta, Troncoso, 2011).

A su vez, plantean Acosta y Troncoso, que el aporte sustantivo de una auditoría a la gestión del mantenimiento es el conocimiento explícito de los problemas detectados a los diferentes niveles de dirección, beneficiando fundamentalmente al desarrollo de la entidad, conocer las principales deficiencias permite trabajar en su erradicación.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, la auditoría de la gestión del mantenimiento está constituida por procedimientos sistemáticos que emplean distintos métodos para desarrollar las actividades de la misma y así identificar los problemas o simplemente diagnosticar su situación y proponer soluciones viables a los mismos.

La Empresa de Construcción y Montaje de Ciego de Ávila (CONAVIL), lugar donde se desarrolla esta investigación, pertenece a la Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE) de Construcción y Montaje del Ministerio de la Construcción y tiene como objeto social principal la prestación de servicios de construcción civil y montaje para todo tipo de obras. Para ello cuenta en su estructura con una dirección general, cuatro Unidades Empresariales de Base constructoras y cuatro de apoyo a la producción. Dentro de sus Activos Fijos principales posee una amplia partida de equipos básicos de la construcción que actúan fundamentalmente en obras de ingeniería y pavimentaciones. Esta empresa, presenta una problemática que se manifiesta en retrasos en el cumplimiento de los cronogramas de ejecución pactados

con los clientes, en ocasiones provocados por la falta de disponibilidad de los equipos que intervienen en los procesos constructivos, a consecuencia de la ocurrencia de fallas imprevistas. Esto indica que existen debilidades en el proceso de gestión del mantenimiento, que están afectando la calidad del servicio prestado y que requieren ser analizadas con profundidad.

Es objetivo del presente trabajo realizar la selección de un procedimiento de auditoría a la gestión del mantenimiento y su ejecución su aplicación en la Empresa de Construcción y Montaje de Ciego de Ávila, lo cual permite realizar el diagnóstico de la gestión de este proceso para identificar las principales debilidades y proponer un plan de acciones de mejora, que contribuya a prestar un servicio de construcción de mayor calidad a sus clientes, basado en el principio de mejora continua.

## **DESARROLLO**

Fue seleccionado el procedimiento desarrollado por Borroto Pentón, Paz Martínez y Alfonso Llanes (2015) referenciado por Álvarez García (2015). Éste consta de cuatro etapas, las que están subdivididas en diferentes pasos:

### **Etapas 1. Estudio y familiarización.**

Paso 1.1 Reconocimiento de la instalación.

Paso 1.2 Determinación de los presupuestos.

Paso 1.3 Determinación del estado técnico de los principales equipos.

### **Etapas 2. Inicio de la auditoría de mantenimiento.**

Paso 2.1 Selección del equipo auditor.

Paso 2.2 Preparación del plan de auditoría.

Paso 2.3 Asignación de tareas.

### **Etapas 3. Realización de las actividades de la auditoría in situ.**

Paso 3.1 Realización de la reunión de apertura.

Paso 3.2 Realización del diagnóstico de mantenimiento.

### **Etapas 4. Análisis de los resultados de la auditoría de mantenimiento.**

Paso 4.1 Evaluación de las áreas y funciones a auditar.

Paso 4.2 Evaluación de la gestión de mantenimiento.

Paso 4.3 Conclusiones de la auditoría.

A continuación, se describen cada uno de los pasos que componen el procedimiento seleccionado.

#### **Paso 1.1 Reconocimiento de la instalación**

Es un trabajo de terreno que permite a los inspectores conocer la instalación y su situación real. Esta fase es sumamente importante y no se puede pasar por alto ni delegar, ya que a partir de ese conocimiento es que se podrá modelar el cuestionario valorativo y las encuestas a realizar, así como trazar la estrategia y dirección de las acciones. El reconocimiento de la instalación consiste en hacer un recorrido por la entidad a evaluar y conocer sus áreas productivas o de servicios, sus obreros y técnicos, la gerencia, la tecnología, el equipamiento, los sistemas de garantía de la calidad existentes y toda aquella información que permita conocer por dentro la instalación y sus recursos humanos.

### ***Paso 1.2 Determinación de los presupuestos***

Para ejecutar una auditoría en el mantenimiento de una organización es necesario conocer de antemano una serie de aspectos que permiten comprender la manera de pensar, actuar y decidir de sus trabajadores y directivos. Esto es algo extremadamente difícil, pero no imposible si se consideran conscientemente los presupuestos que permiten crear un cierto acercamiento al escenario donde se ejecuta la labor de la organización. (Acosta y Troncoso, 2011).

Los aspectos más importantes son:

Objeto social: origen del centro ya sea de producción o servicios, principales objetivos económicos y sociales.

Características de la organización: su estructura organizativa, condiciones de trabajo y de vida, nivel del centro en la estructura de mando de su organización superior.

Tecnología y equipamiento: tipo de tecnología, características de su equipamiento, obsolescencia, modernidad y estado técnico, Álvarez García (2015).

### ***Paso 1.3 Determinación del estado técnico de los principales equipos***

Para determinar el estado técnico de los principales equipos se tiene en cuenta el procedimiento siguiente, (MINDUS, 2013):

#### **1.3.1. Selección de la cantidad de máquinas, equipos e instalaciones tecnológicas para ser evaluadas**

La selección representativa de las máquinas, equipos e instalaciones tecnológicas se realizará considerando los criterios que establece la tabla 1.

**Tabla 1. Cantidad de equipos a seleccionar**

Equipos instalados	Cantidad a evaluar
Más de 500	De 21 a 25
Más de 250 y menos de 499	De 16 a 20

Más de 100 y menos de 249	De 11 a 15
Menos de 100	10

**Fuente: (MINDUS, 2013)**

Las máquinas, equipos e instalaciones tecnológicas que conformaran la muestra, se seleccionan sobre la base de tomar los que estén identificados en el proceso tecnológico como fundamentales o de mayor importancia, según las características de la empresa, haciendo énfasis en aquellos que son únicos en la fábrica, los que al paralizarse provocan afectaciones productivas de alto impacto.

### 1.3.2. Estructura de la puntuación

La estructura de la puntuación será la misma para cualquier empresa, Unidad Empresarial de Base o entidad que se diagnostique, independientemente de la magnitud y variedad del equipamiento. Por cada máquina, equipo o instalación tecnológica seleccionada se dará una puntuación en correspondencia con la valoración que se haga de su estado técnico mecánico y eléctrico, considerando los criterios presentados en la Tabla 2.

**Tabla 2. Puntuación para la valoración del Estado Técnico.**

No.	Valoración del Estado Técnico	Puntos
1	Excelente	25
2	Bueno	20
3	Regular	10
4	Malo	3
5	Pésimo	0

Además, se analiza el estado de las instalaciones civiles y condiciones socioambientales, de lubricación, organización y limpieza.

### 1.3.3. Evaluación general del estado técnico

Después de realizado el proceso de evaluación para cada uno de los equipos seleccionados incluyendo los demás aspectos mencionados, se obtiene una evaluación cualitativa general del estado técnico del equipamiento a nivel de la organización, sumando el resultado de los cinco aspectos, se obtiene la puntuación. Se confeccionó una escala para emitir la evaluación. (Ver tabla 3).

**Tabla 3 Evaluación del estado técnico del equipamiento**

Porcentaje	Evaluación
0 – 40	Mal

41 – 80	Regular
81 – 100	Bien

## **Etapa 2. Inicio de la auditoría**

En esta etapa se selecciona el equipo auditor, se prepara el plan de auditoría y se asignan las tareas en dependencia de las competencias de los auditores.

### **Paso 2.1 Selección del equipo auditor**

Se debe seleccionar el equipo auditor teniendo en cuenta las competencias necesarias para lograr los objetivos de la auditoría. El equipo creado debe garantizar su total independencia en la realización de la auditoría, para lo cual, como premisa, dichos auditores deben ser ajenos a las responsabilidades inherentes a cualquier aspecto a auditar, Álvarez García (2015).

Los auditores deben tener conocimiento y capacidad para:

- Recopilar información a través de los métodos diseñados con estos fines.
- Verificar que la evidencia de la auditoría sea suficiente.
- Evaluar los hallazgos de la auditoría.
- Preparar el informe de la auditoría.

### **Paso 2.2 Preparación del plan de auditoría**

El jefe del equipo auditor deberá preparar un plan de auditoría que proporcione la base para el acuerdo entre todos los implicados. Este plan incluirá: la definición de los objetivos, el alcance, los criterios de la auditoría, la asignación de recursos y la elaboración del cronograma de realización. Los objetivos deben ser definidos por el cliente de la auditoría, estos pueden ser:

- Evaluar la gestión del mantenimiento.
- Elaborar un plan de reformas para potenciar la eficacia del servicio y el cumplimiento de los objetivos parciales y generales del mismo.

El alcance de la auditoría define la extensión y los límites de la misma. Para la definición del alcance de la auditoría se proponen las áreas y funciones a auditar mostradas en la tabla 4. La auditoría de mantenimiento estima una duración máxima de cinco días. De la misma forma, la información necesaria para la realización de la auditoría debe cubrir como mínimo un período de tiempo de seis meses.

Los criterios de la auditoría de manera general lo constituyen el conjunto de políticas, procedimientos y los requisitos, los cuales se utilizan como una referencia con la cual es comparada la evidencia de la auditoría, Álvarez García (2015).

Los recursos asignados deben ser garantizados por el cliente de la auditoría.

El cronograma de realización de la auditoría de mantenimiento es elaborado por el jefe del equipo auditor, considerando el alcance de las actividades de la auditoría in situ.

### **Paso 2.3 Asignación de tareas**

El jefe del equipo auditor realizará la asignación de tareas a cada miembro del equipo, considerando la competencia y la independencia de los auditores y el uso eficaz de los recursos.

### **Etapa 3. Realización de las actividades de la auditoría in situ**

En esta etapa se realiza la reunión de apertura de la auditoría y el diagnóstico de mantenimiento.

#### **Paso 3.1 Realización de la reunión de apertura**

Coincidiendo con lo planteado en la NC ISO 19011, (2018) en esta reunión participa la dirección de los auditados y el equipo auditor. La misma es dirigida por el jefe del equipo auditor el cual presenta al equipo auditor y el plan de auditoría.

#### **Paso 3.2 Realización del diagnóstico de mantenimiento**

La realización del diagnóstico de mantenimiento constituye un elemento muy importante en la auditoría, ya que permite detectar las fortalezas, debilidades y oportunidades de la empresa objeto de estudio respecto a la gestión del mantenimiento. Para la realización de este se utiliza la guía de diagnóstico propuesta por Pérez Hernández (2013) y mejorada por Álvarez García (2015) en la Tabla 4.

**Tabla 4. Áreas y funciones a auditar.**

Áreas a auditar	Funciones a auditar
1. Administración del mantenimiento	Sistema de información Organización y planificación Plan de mantenimiento Gestión del mantenimiento correctivo. Gestión del presupuesto Control de órdenes de trabajo
2. Servicio de terceros	Selección y evaluación de proveedores Administración de la relación de tercerización Selección de las actividades a tercerizar
3. Personal de mantenimiento	Estructura y plantilla del personal Calificación, plan de formación y evaluación Motivación y participación

	Desempeño: sus prácticas rutinarias y el rendimiento a la hora de cumplir con las tareas asignadas
4. Gestión de piezas de repuesto	Gestión de compras Gestión de inventarios
5. Evaluación y control	Organización de la evaluación Empleo de indicadores y auditoría Toma de decisiones
6. Infraestructura y medios técnicos	Instalaciones Equipamientos Herramientas y medios técnicos
7. Seguridad	Formación periódica en seguridad Control del plan de seguridad Control y evaluación de riesgos
8. Medio ambiente	Control del plan ambiental Formación periódica medioambiental
9. Aseguramiento de la calidad	Norma de Procesos Tecnológicos Norma de Inspección de Procesos Código de prácticas de higiene

La auditoría consiste en un detallado y cuidadoso análisis y calificación de cada una de las áreas funcionales. Posteriormente estas puntuaciones se ponderan y totalizan para obtener la valoración de cada área y del total de la gestión. (Acosta y Troncoso, 2011).

Para la realización de este se utiliza la guía de diagnóstico propuesta en el procedimiento seleccionado que abarca a 9 áreas funcionales ver Tabla 4.

#### ***Etapas 4. Análisis de los resultados de la auditoría de mantenimiento***

Para llevar a cabo el análisis de los resultados de la auditoría de mantenimiento se propone realizar las siguientes acciones: evaluación de las áreas y funciones auditadas, evaluación de la gestión del mantenimiento y desarrollar las conclusiones de la auditoría. A continuación, se detalla el contenido de cada uno de estos pasos.

##### ***Paso 4.1. Evaluación de las áreas y funciones auditadas***

Cada uno de los aspectos analizados en las distintas funciones pertenecientes a las áreas auditadas se valoran en una escala de 0 a 3, donde:

- Es “0” si el aspecto considerado en la pregunta está ausente.
- Es “1” si el aspecto considerado se alcanza deficientemente.
- Es “2” si se alcanza, aunque aún puede mejorar.

➤ Es “3” si se alcanza de forma óptima.

Para todos los aspectos evaluados se deben indicar posibles valoraciones de referencia. Para cada una de las funciones y áreas valoradas por el equipo auditor se propone realizar su evaluación a través de las expresiones siguientes, dadas por Álvarez García (2015) figura 1:

$$EFdg = \left( \frac{Cd_g}{Cmáxdg} \right) \times 100 \quad (\%)$$

Figura 1. Ecuación 1.

Donde:

*EFdg* : Evaluación de la función d correspondiente al área g.

*Cd<sub>g</sub>*: Valoración obtenida de la función d correspondiente al área g.

*Cmáxdg*: Valoración máxima de la función d correspondiente al área g.

La suma de las evaluaciones de las funciones dará el resultado del área (RA), figura 2:

$$RAg = \sum_{d=1}^{mg} (EFdg * Wdg) \quad \%$$

Figura 2. Ecuación 2.

Donde:

*RAg*: resultado del área g (g = 1,...,n)

d=1,...,mg... Siendo m la cantidad de funciones a auditar en cada área g.

*W<sub>dg</sub>*: peso de la función d correspondiente al área g<sup>1</sup>.

La evaluación de cada una de las áreas se calculará según la expresión siguiente (figura 3):

$$EAg = \sum_{d=1}^{mg} Cd_g / \sum_{d=1}^{mg} Cmáxdg \quad \%$$

Figura 3. Ecuación 3.

Donde:

*EAg*: Evaluación real del área g.

#### **Paso 4.2. Evaluación de la gestión del mantenimiento**

Para la evaluación de la gestión de mantenimiento se propone el Indicador nivel de la gestión del mantenimiento (*I<sub>NM</sub>*), Álvarez García (2015) figura 4:

$$Inm = \sum_{Ag} (Rag * Wdg)$$

Figura 4. Ecuación 4.

Donde:

$W_{dg}$ : Peso del área g.

Para la valoración del Nivel de gestión del mantenimiento (Inm), se utilizará una escala con la estructura que presenta la tabla 5, en la cual se definirán los intervalos en correspondencia con los valores que tenga definido la empresa para emitir evaluaciones.

**Tabla 5. Escala para la evaluación del nivel de la gestión del mantenimiento de la empresa**

Intervalos de I(%)	Evaluación de la gestión
$(90 \leq I_{NM} \leq 100)$	Excelente
$(80 \leq I_{NM} < 90)$	Bien
$(60 \leq I_{NM} < 80)$	Aceptable
$(I_{NM} < 60)$	Deficiente

(Fuente: Adaptado de Borroto Pentón 2005)

Realizada la auditoría de mantenimiento, se recomienda graficar los resultados de la misma en un radar de control donde se pueda observar el porcentaje que representa la evaluación del área respecto a su evaluación ideal (ver figura 5). La observación del radar de control le permitirá a la empresa incidir en las áreas de peores resultados para mantener un equilibrio entre todas las áreas auditadas, Pérez Hernández (2013). Una vez realizada la evaluación del mantenimiento se traza un plan de acción que solucione las deficiencias detectadas.

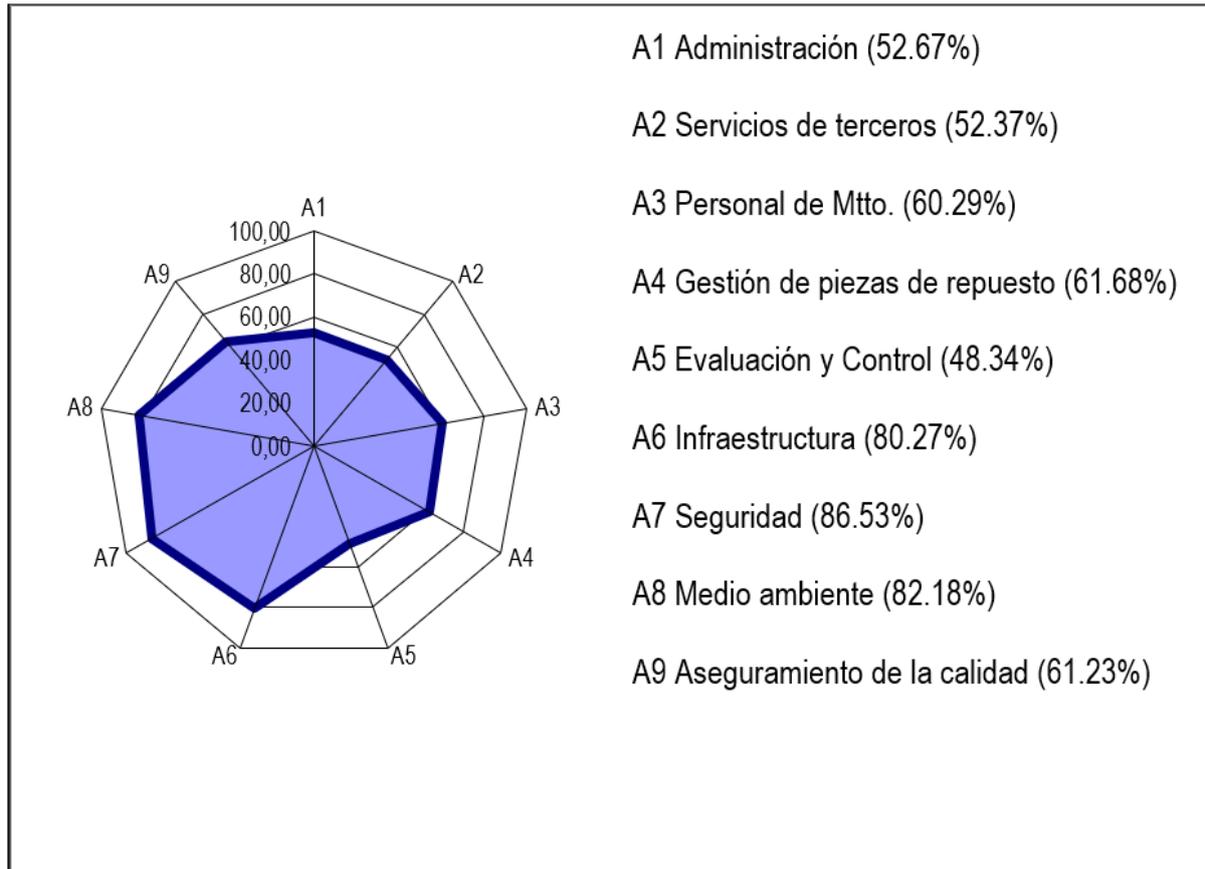


Figura 5. Radar de control.

#### **Paso 4.3. Conclusiones de la auditoría**

Una vez culminada la evaluación de la gestión del mantenimiento en la empresa que se investiga, el equipo auditor elabora un informe con los resultados obtenidos y las recomendaciones propuestas y se efectúa la reunión de cierre de la auditoría. Se entregarán dos informes, uno ejecutivo y otro extenso, el primero será una síntesis del segundo destinado para altos directivos que lo puedan necesitar, mientras que el extenso, será mucho más detallado y constituirá una herramienta de trabajo más útil para el personal vinculado directamente a la actividad.

#### **RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO EN LA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE CIEGO DE ÁVILA**

Para la aplicación del procedimiento desarrollado por Borroto, Paz y Alfonso (2015) se seleccionó la UEB No. 1. Ingeniería y Asfalto, donde se pudieron obtener los siguientes resultados:

- La evaluación del estado técnico de los equipos seleccionados que se obtuvo fue regular, con un total de 69 puntos.

- Según criterios de los expertos las cinco áreas de mayor peso fueron: Administración del mantenimiento (0.2), Servicios de terceros (0.18), Personal de mantenimiento (0.16), Gestión de piezas de repuesto (0.13) y Evaluación y control (0.11).
- Las áreas auditadas que obtuvieron menor calificación fueron: Administración del mantenimiento (52.67), Servicios de terceros (52.37) y Evaluación y control (48.34).
- El indicador  $I_{NM}$  (nivel de gestión del mantenimiento) que se obtuvo fue de 61,23 puntos, dando como resultado un valor aceptable, pero mostrando varios puntos débiles en el proceso.
- Se pudo graficar la calificación de las áreas auditadas a través del método gráfico del Radar.

### Plan de mejoras propuesto

Como resultado de la realización de la auditoría se pudo proponer un plan de acciones de mejora al proceso de gestión del mantenimiento para corregir las debilidades detectadas.

**Tabla 5. Plan de acciones de mejora.**

No.	Problemas	Acciones para mejorar la gestión	Elementos a considerar
1	Deficiente administración del mantenimiento.	Documentar e implementar el Sistema Integral de Gestión del mantenimiento industrial.	Aspectos contenidos en la Resolución 66 y 67/2021 del MINDUS "Sistema de Gestión Integral del Mantenimiento Industrial"(MINDUS, 2021)
2	Deficiencias en el servicio de terceros.	Revisar y perfeccionar la proforma de los contratos de servicios de terceros.	Incluir cláusulas de resultados. Garantías de calidad. Descripción y condiciones de los trabajos.
3	Falta de cultura sobre el mantenimiento y de formación y capacitación del personal de mantenimiento	Implementar un programa de capacitación dirigido al personal de mantenimiento	Planes de actualización, capacitación y adiestramiento del personal de mantenimiento de acuerdo a la tecnología. Aspectos para los operarios y para los directivos.
4	Fluctuación, desmotivación y bajo desempeño del personal de mantenimiento.	Establecer e implementar un plan de medidas para retener, motivar y elevar el desempeño del personal de mantenimiento.	Salario Sistemas de pago Condiciones de los puestos de trabajo Evaluaciones del desempeño Sistema de estímulos.

5	No se dispone de un sistema de evaluación de la gestión del mantenimiento que aporte a la toma de decisiones	Establecer un procedimiento para la realización de auditorías a la gestión del mantenimiento.	Procedimientos existentes para la realización de auditorías internas. Parámetros del servicio que deben controlarse. Procedimientos existentes para la realización de auditorías de mantenimiento.
		Elaborar un programa anual de auditorías y controles a la función del mantenimiento.	Personal capacitado como auditores internos. Identificar personal con actitud y experiencia en mantenimiento y de otras áreas.
		Estudio e implementación de otros indicadores que se utilizan y pueden aportar a la toma de decisiones.	Tiempo medio entre fallos, Duración promedio de las intervenciones, Tiempo de producción perdido por fallos, Duración promedio de las intervenciones, Gasto de mantenimiento por equipos, etc
6	No está definido un procedimiento para el pronóstico de la demanda de piezas de repuesto y las solicitudes de repuestos de emergencia.	Documentar e implementar un procedimiento para planificar, adquirir y controlar las piezas de repuesto.	Demanda histórica de los repuestos. Métodos de pronóstico de demanda a considerar Inspección de las entradas de repuestos al almacén. Indicadores para medir eficacia de las compras. Plazos de emisión y seguimiento de los pedidos.

## CONCLUSIONES

1. La aplicación del procedimiento de auditoría reveló que los principales problemas que afectan la Gestión del mantenimiento en la empresa están ubicados en las áreas: “Administración del mantenimiento”, “Servicios de terceros” y “Evaluación y control”, resultando evaluada de aceptable dicha gestión.
2. El valor obtenido en el cálculo del indicador  $I_{NM}$  (nivel de gestión del mantenimiento), de 61.23 puntos, permite evaluar cuantitativamente la gestión del mantenimiento en la empresa donde se hace la investigación, evidenciando que hay deficiencias o puntos débiles que resolver en la gestión de este proceso.
3. El procedimiento general seleccionado contiene las mejores prácticas existentes en la literatura y es perfectamente aplicable en la Empresa de Construcción y Montaje de Ciego de Ávila para la realización de auditorías a la gestión del mantenimiento.

4. Las acciones propuestas están encaminadas a corregir los principales problemas detectados en el diagnóstico para contribuir a la mejora de la Gestión del mantenimiento en la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA PALMER, Héctor y TRONCOSO FLEITAS, Mayra (2011). Auditoría integral de mantenimiento en instalaciones hospitalarias, un análisis objetivo. *Revista Ingeniería Mecánica*. Vol. 14, No. 2. Disponible en: [https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=1815-594420110002](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1815-594420110002). Visitado: 25 de octubre de 2022.
- ALVAREZ GARCÍA, Yaxel (2015). Contribución al mejoramiento de la función de mantenimiento en la Refinería Sergio Soto de Cabaiguán, S.S. Tesis de pregrado. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara.
- BORROTO PENTÓN, Y. (2005). Contribución al mejoramiento de la gestión del mantenimiento en hospitales en Cuba. Aplicación en hospitales de la provincia Villa Clara. Tesis Doctoral. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara.
- BORROTO PENTÓN, Yodaira, PAZ MARTINEZ, Estrella de la y ALFONSO LLANES, Aramis (2013). Material de Curso de Servicios Técnicos al Turismo. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara.
- DAQUINTA GRADAILLE, Antonio (2019). Gestión Integral del mantenimiento. Ciclo de Conferencias Maestría de Ingeniería y Gerencia de Mantenimiento, Segunda Edición, Ciego de Ávila.
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Francisco (2004). Auditorías del mantenimiento e indicadores de gestión. Madrid: Fundación Confemetal.
- MOGOLLÓN ESPINOSA, Anderson y PUEDMAG PÉREZ, Mayra (2021). Modelo de auditoría para la gestión de mantenimiento de activos físicos. Tesis de pregrado. Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. Ecuador.
- MINDUS (2013). Guía para elaborar el diagnóstico del estado técnico de las máquinas, equipos e instalaciones tecnológicas, la lubricación y la organización y limpieza de la industria. La Habana, Cuba.
- MINDUS, (2021). Resolución 66/2021. Sistema de Gestión Integral de Mantenimiento Industrial. (GOC-2021-737-O86). La Habana. Cuba.

- MINDUS, (2021). Resolución 67/2021 Procedimiento para la categorización del Sistema de Gestión Integral de Mantenimiento Industrial. (GOC-2021-737-O86). La Habana. Cuba.
- NC ISO 19011, (2018). Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión. ISO 19011:2018, (traducción certificada), IDT. ONC. La Habana. Cuba.
- PARRA MARQUEZ, Carlos y CRESPO MARQUEZ, Adolfo. (2017). Técnicas de Auditoría aplicadas en los procesos de Gestión del Mantenimiento y de la Confiabilidad. Sevilla. España: Asociación para el desarrollo de la ingeniería de mantenimiento.
- PÉREZ HERNANDEZ, Marileisy (2013). Realización de una auditoría de mantenimiento en la UEB Pasteurizadora Cubanacán de Placetas. Tesis de pregrado. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara.