

**UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN  
OSCAR LUCERO MOYA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA**

# **Trabajo de Diploma**

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO EN EL  
POLICLÍNICO SAN ANDRÉS EN LA PROVINCIA DE HOLGUÍN.**

**Autor:** Yunior González Jorge

**Tutor:** DrC. Fernando Robles Proenza.

**Holguín  
2018**



## DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de diploma a mi madre, mi padre, familiares, amigos y a mis seres más queridos que no están presentes. Gracias por estar conmigo en los momentos difíciles de mi vida a quienes les debo todo lo que he logrado hasta hoy, ustedes supieron inculcar la importancia que tiene sacrificarse para lograr cualquier meta que se desee en la vida. A ellos mi eterno amor sincero.





**“El secreto para lograr mayores éxitos está en la capacidad de los cuadros para abarcar de conjunto la complejidad de la situación, establecer las prioridades, organizar el trabajo, cohesionar las fuerzas, exigir disciplina, educar con el ejemplo, explicar con la necesidad de cada tarea, convencer, entusiasmar y movilizar la voluntad de la gente”.**



## **AGRADECIMIENTOS**

- A mi mamá y mi papá por apoyarme y ayudarme en todo lo que he necesitado.
- A mis profesores, por todo el tiempo que me dedicaron.
- A todos lo que hicieron posible la realización de este trabajo en el Policlínico San Andrés donde se realizó esta labor.
- A mi tutor, por todo el interés, la paciencia y la comprensión que me ha brindado.
- A mis amigos(as), por apoyarme, ayudarme y confiar en mí.



## RESUMEN

En el presente trabajo se realiza una evaluación de la calidad de la gestión del mantenimiento en el Policlínico de San Andrés (MINSAP) en la Provincia de Holguín, con el objetivo de conocer el nivel de eficacia del sistema de mantenimiento aplicado en esta entidad. Para la realización de esta evaluación se utilizó la metodología descrita por Acosta (2012), la cual posee seis etapas que al final permiten valorar la calidad de la gestión del mantenimiento, tanto de forma cualitativa como cuantitativa. Este procedimiento incluye acciones de familiarización con la entidad, aplicación de cuestionarios y encuestas para conocer las principales debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del sistema, finalizando con la evaluación integral de cada área de actuación del mantenimiento, que permite implementar acciones de mejora, para lograr mayor productividad y fiabilidad del equipamiento disponible.



## SUMMARY

The present work makes a quality evaluation about maintenance in San Andrés Polyclinic (MINSAP) in Holguin province, its purpose was to know level efficacy of maintenance system applied in this institution. To do this evaluation we consulted the methodology prescribed by Acosta (2012), we followed six steps to check the quantity of maintenance, both quantity and quality. This procedure includes actions familiarization with the institution, applies questionnaires' and interviews to get familiar with the main system weaknesses, opportunities, strengths and threats. Finally we can get an integral evaluation in every maintenance action area that provides to carry out better up actions to obtain higher equipment productivity and trusty.



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>6</b>
1.1.ORGANIZACIÓN GENERAL Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO.....	6
1.1.1 Organización e implementación del programa de auditoria .....	7
1.2. CONCEPTOS Y CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DEL MANTENIMIENTO .....	14
1.2.1. Sistemas Productivos (SP) .....	14
1.2.2. Conceptos de Eficacia, Eficiencia y Efectividad .....	16
1.3.LA GESTION DE MANTENIMIENTO. DESEMPEÑO, ETAPAS E IMPLEMENTACIÓN.....	17
1.4. INDICADORES DE GESTION DEL MANTENIMIENTO .....	17
1.5. ÍNDICES CLASE MUNDIAL.....	25
1.6. EVALUACIÓN A LA GESTION DE LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO .....	28
1.6.1 Metodología para auditar la gestion de la calidad del mantenimiento.....	29
1.6.2.Herramientas complementarias para la evaluación cualitativa del estado del mantenimiento.....	31
1.7.Tendencias Actuales, Evolución, Definición y Tipos demantenimiento.....	38
1.7.1 Evolución y definición del mantenimiento.....	39
1.7.2 Tipos de Mantenimientos.....	40
1.8 Conclusiones del capítulo 1.....	41
<b>CAPÍTULO II: AUDITORÍA Y EVALUACIÓN A LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO.....</b>	<b>42</b>
2.1. CUMPLIMIENTO DE LAS ETAPAS DE LA METODOLOGÍA PARA LA AUDITORÍA DEL MANTENIMIENTO.....	42
2.1.1Estudio y familiarización con la organización objeto de estudio.....	42
2.1.2 Organización del trabajo.....	43
2.1.3 Obtención de la información y Evaluación.....	44
2.1.4 Análisis de resultados.....	46
2.2 EVALUACIÓN CUANTITATIVA A TRAVÉS DE LA MATRIZ DAFO.....	53
2.3 Conclusiones del capitulo II.....	56
<b>CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN FINAL.....</b>	<b>57</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>



## INTRODUCCIÓN

El empleo de las técnicas de mantenimiento en estos momentos tiene un gran auge en el mundo debido a los beneficios que estos aportan a la economía alargando el tiempo de explotación de los equipos y constituye una forma de reducir importaciones de máquinas y piezas, pero si el mantenimiento no es el correcto o no se aplica como es debido estos traen consigo grandes gastos de recursos materiales y humanos.

La tecnología utilizada en la producción se ha convertido en un factor de alto nivel y confiabilidad. Esta lleva implícito un alto costo, el cual debe evitarse que alcance niveles aún mayores, y esto se logra cuando el costo de mantenimiento, como parte fundamental del valor añadido de una empresa, disminuye, sin dejar de garantizar la disponibilidad de los activos productivos. Para ello se hace necesario un mantenimiento organizado, eficiente y desarrollado que garantice a un costo competitivo la disponibilidad de sus activos productivos. Toda empresa que desee mantenerse competitiva tiene, indispensablemente, que dirigir y prestarle una especial atención al mantenimiento de su equipamiento. El mantenimiento es una disciplina integradora que ha tenido un desarrollo vertiginoso en la industria y es la encargada de garantizar la disponibilidad del equipamiento de la empresa a un bajo costo. No se concibe una industria moderna sin una debida política de manutención de la tecnología con que produce. Sencillamente porque del mantenimiento depende: la funcionalidad, disponibilidad y conservación de su estructura productiva. Esto significa un incremento importante de la vida útil de los equipos y sus prestaciones. Es por ello que el mantenimiento desarrolla técnicas y métodos para la detección, control y ejecución de actividades que garanticen el buen desempeño de la maquinaria. Lo anterior resulta imposible sin una eficiente estrategia y organización de esta disciplina en cada empresa [PALMER, 2012]

Es importante recordar, que las funciones del mantenimiento cubren dos dimensiones: la primera está formada por las funciones primarias que son las que justifican el sistema de mantenimiento implementado en una empresa, como un conjunto de elementos que generan valor, claramente definido por el objetivo de asegurar la disponibilidad





planteada de los SP al menor costo posible, dentro de las recomendaciones de garantía y uso de los fabricantes y de las normas de seguridad, para salvaguardar a la empresa de los fallos y sus consecuencias en la producción, contribuyendo también a la eficacia económica dentro de su función productiva.

En segundo lugar, se encuentran las funciones secundarias como consecuencia de las características particulares de cada empresa, que demandan acciones prioritarias en distintas áreas como los inventarios de materiales y de medios específicos (para el desarrollo de los trabajos como las herramientas, instrumentos de medida, entre otros), además, de la capacitación de recursos humanos y el desarrollo de los programas de mantenimiento, con el fin de reducir las restricciones que optimizan la gestión.

Las empresas se encuentran hoy, abarrotadas de una gran cantidad de métodos de mantenimiento que se usan indiscriminadamente, por el deseo de no quedarse atrás y estar dentro de las corrientes de pensamiento actual, tomando la forma de los bienes que se pone a la 'moda' utilizándolas como fin y no como medio para alcanzar excelencia. Estos métodos poseen una metodología específica de implementación que requiere de un conocimiento profundo para lograr desarrollarlas con éxito. Además, cabe destacar que aún existentes empresas que se apoyan en viejos paradigmas de mantenimiento, y otras que ni siquiera poseen una dirección sólida de gestión de mantenimiento.

Es por ello que en la realidad se observan fracasos rotundos, debido a la visión heterogénea de los conceptos básicos, derivada de malas interpretaciones de los profesionales y cuyo principal protector son los aspectos culturales de las organizaciones donde se utilizan; son estos conceptos los que precisan un entendimiento claro de los métodos que se tienen a la mano y, son la base de las metodologías. Por lo tanto, si no se posee un entendimiento preciso, el fundamento esencial de conocimientos no será sólido y toda la estructura que soportan tenderá a fallar, proyectando una visión poco clara que sea la diferencia mediante una efectiva filosofía de gestión.



Las experiencias del nuevo modelo económico cubano con la implantación de los lineamientos del partido sirven como motor impulsor para la búsqueda de alternativas e iniciativas para el desarrollo económico cubano. En San Andrés Holguín se cuenta con el Policlínico de San Andrés del (MINSAP) la cual se encuentra ubicada en la Calle Calixto García # 37 entre Máximo Gómez y William Aquilea San Andrés Holguín y tiene como objetivo garantizar el servicio de consultas médicas de diversas especialidades así como el servicio estomatológico, Cuerpo de Guardia y la higiene epidemiológica, mediante los trabajadores de la campaña.

Para el cumplimiento del objetivo de la unidad la misma posee equipos industriales y a muchos de los mismos su mantenimiento es aplicado a través de terceros debido a esta situación se pretende conocer su efectividad en la producción. De esta manera surge la situación problemática siguiente:

**Situación Problemática:** En el Policlínico de San Andrés se aplica un sistema de mantenimiento al equipamiento disponible, que incluye, equipos de rehabilitación, de consultas, de campaña vectorial, sistema de aire comprimido, grupo electrógeno y otros equipos. **Sin embargo no se conoce el nivel de efectividad de este sistema ni se ha establecido procedimiento alguno, para mejorar la calidad de la gestión de este sistema de mantenimiento.**

**Problema:** ¿Cómo evaluar la calidad del mantenimiento del Policlínico de San Andrés?

**Objeto de estudio:** El sistema de mantenimiento del Policlínico de San Andrés.

**Campo de acción:** La calidad del sistema de mantenimiento en el Policlínico de San Andrés.

**Hipótesis:** La realización de la evaluación a la calidad del mantenimiento, permitirá evaluar la eficiencia del mismo en el Policlínico de San Andrés e implementar acciones para mejorarlo.

**Objetivo:** Evaluar la calidad de la gestión del sistema de mantenimiento en el Policlínico de San Andrés.

**Tares de la investigación:**



1. Búsqueda bibliográfica de los siguientes términos:

- ✓ Auditoria del mantenimiento.
- ✓ Gestión del mantenimiento.
- ✓ Índices de clase mundial para calcular la calidad del mantenimiento.

2. Caracterizar el Policlínico de San Andrés.

3. Aplicar la metodología para la auditoria de la calidad del mantenimiento.

4. Evaluar cualitativamente y cuantitativamente a la gestión de la calidad del mantenimiento utilizando la matriz DAFO.

5. Elaborar informe final.

## **Métodos de investigación**

### **Métodos Teóricos:**

**Análisis y síntesis:** Para el estudio de la bibliografía y extraer lo más importante.

**Histórico - Lógico:** Para el estudio del objeto a través del tiempo y llegar a un análisis lógico.

### **Métodos Empíricos:**

**Revisión de documentos:** Para caracterizar el objeto de estudio.

**Entrevistas:** Para conocer la estructura del parque de equipos industriales existente en el Policlínico de San Andrés de la provincia Holguín.

**Estadístico:** Para conocer a través de tablas y gráficas el comportamiento del campo en el tiempo.

**Consulta de experto:** Para obtener información relacionada con la situación relacionada con la gestión del mantenimiento del organismo MINSAP de la provincia de Holguín.

**Resultados alcanzados:** El conocimiento de las principales deficiencias relacionadas del mantenimiento en el organismo MINSAP de la provincia de Holguín.



**Estructura del informe:** El presente trabajo está estructurado de la siguiente forma:

- Resumen.
- Introducción.
- Capítulo 1. Fundamentación teórica.
- Capítulo 2. Auditoria del mantenimiento en el Policlínico de San Andrés.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Bibliografía.
- Anexos.



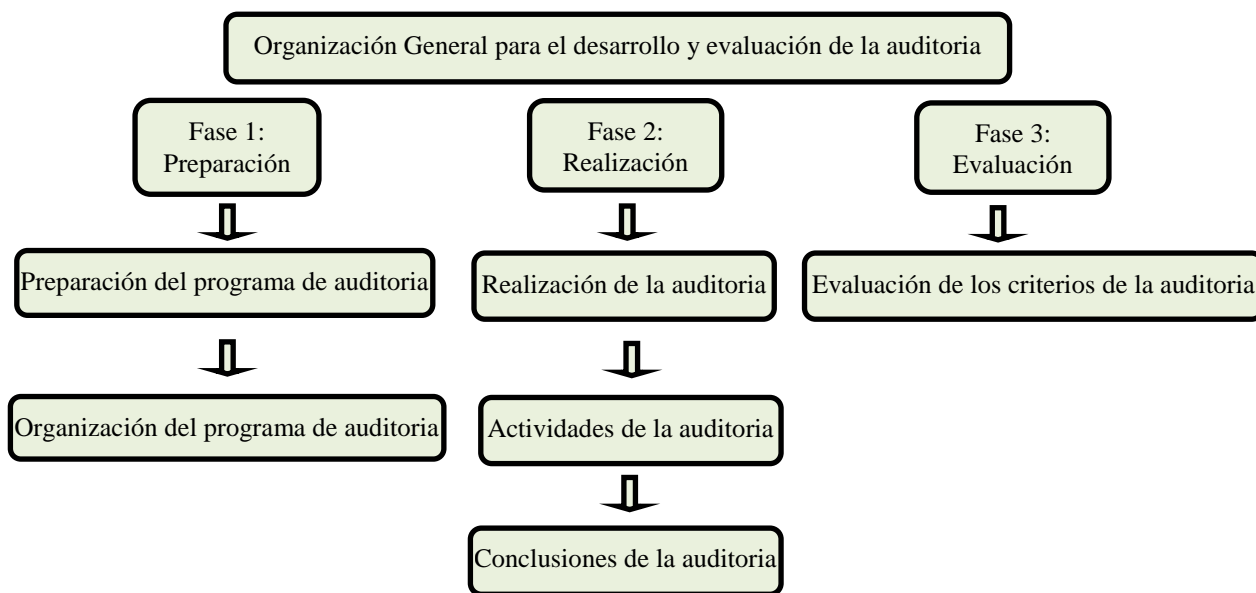
## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El objetivo de este primer capítulo es realizar una búsqueda de la información relacionada con las metodologías relacionadas con la auditoría a la calidad del mantenimiento.

### 1.1 Organización general para el desarrollo y evaluación de la auditoría de la calidad del mantenimiento

La auditoría se caracteriza por depender de varios principios. Éstos hacen de la auditoría una herramienta eficaz y fiable en apoyo de las políticas y controles de gestión, proporcionando información sobre la cual una organización puede actuar para mejorar su desempeño. La adhesión a esos principios es un requisito previo para proporcionar conclusiones de la auditoría que sean pertinentes y suficientes, y para permitir a los auditores trabajar independientemente entre sí para alcanzar conclusiones similares en circunstancias similares. Teniendo en cuenta la trascendencia de los resultados de una auditoría para la toma de decisiones, esta debe cumplir ciertos requisitos de organización y control que permitan garantizar un resultado confiable, basado en la ciencia y que a su vez sea verificable (Acosta, 2012).

**Figura 1.1** Organización general para el desarrollo y evaluación de la auditoría a la gestión de la calidad de los sistemas mecánicos (Acosta, 2012).



A continuación se explican las fases de la organización general de la auditoria de la calidad de los sistemas mecánicos.

### 1.1.1 Organización e implementación del programa de auditoria

#### Primera fase.

##### Preparación.

En la fase de preparación de la auditoria se deben realizar todas las tareas de preparación del programa de la auditoria así como las tareas relativas a la organización de ese programa. A continuación aparecen detallados los aspectos más importantes de la preparación y organización del programa de auditoria respectivamente.

##### Preparación del programa de auditoria.

Una auditoria de la calidad en el mantenimiento de los sistemas mecánicos debe estar caracterizada por los siguientes principios.

##### Enfoque basado en la evidencia.

El método racional para alcanzar conclusiones de la auditoria fiable y reproducible en un proceso de auditoria sistemático. La evidencia de la auditoria es verificable. Está basada en muestras de la información disponible, ya que una auditoria se lleva a cabo durante un período de tiempo delimitado y con recursos finitos. El uso apropiado del muestreo está estrechamente relacionado con la confianza que puede depositarse en las conclusiones de la auditoria.

##### Gestión del Programa de auditoria.

El programa de auditoria puede incluir una o más auditorias, dependiendo del tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización que va a ser controlada. Aquéllos a los que se han asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoria deberían:

- a. Establecer, implementar, realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoria.
- b. Identificar los recursos necesarios y asegurarse de que se proporcionan.

La figura 1.2 ilustra el diagrama de flujo del proceso para la gestión de un programa de



auditoria.

Dos o más organizaciones pueden cooperar, como parte de sus programas de control, para realizar una auditoria conjunta. En tal caso debería prestarse especial atención a la división de las responsabilidades, la provisión de cualquier recurso adicional, la competencia del equipo controlador y a los procedimientos apropiados. Se debería llegar a un acuerdo sobre estos aspectos antes de que comience el trabajo.

### **Objetivos y amplitud del programa de auditoria.**

Deben establecerse los objetivos del programa de auditoria para dirigir la planificación y realización de las mismas.

#### **Estos objetivos pueden basarse considerando:**

- a) Prioridades de la dirección, considerando la necesidad del papel del mantenimiento en el negocio para la toma de decisiones efectiva.
- b) Propósitos comerciales, cuando la disponibilidad de la planta es determinante.
- c) Requisitos del sistema de mantenimiento considerando la integración con los sistemas de gestión ambiental, de seguridad y calidad.
- d) Requisitos legales, reglamentarios y contractuales.
- e) Requisitos del cliente.
- f) Riesgo para la organización.

La amplitud de un programa de auditoria puede variar y estará influenciado por el tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización que se controle, así como por lo siguiente:

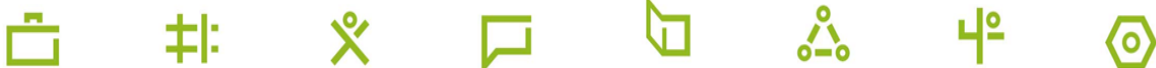
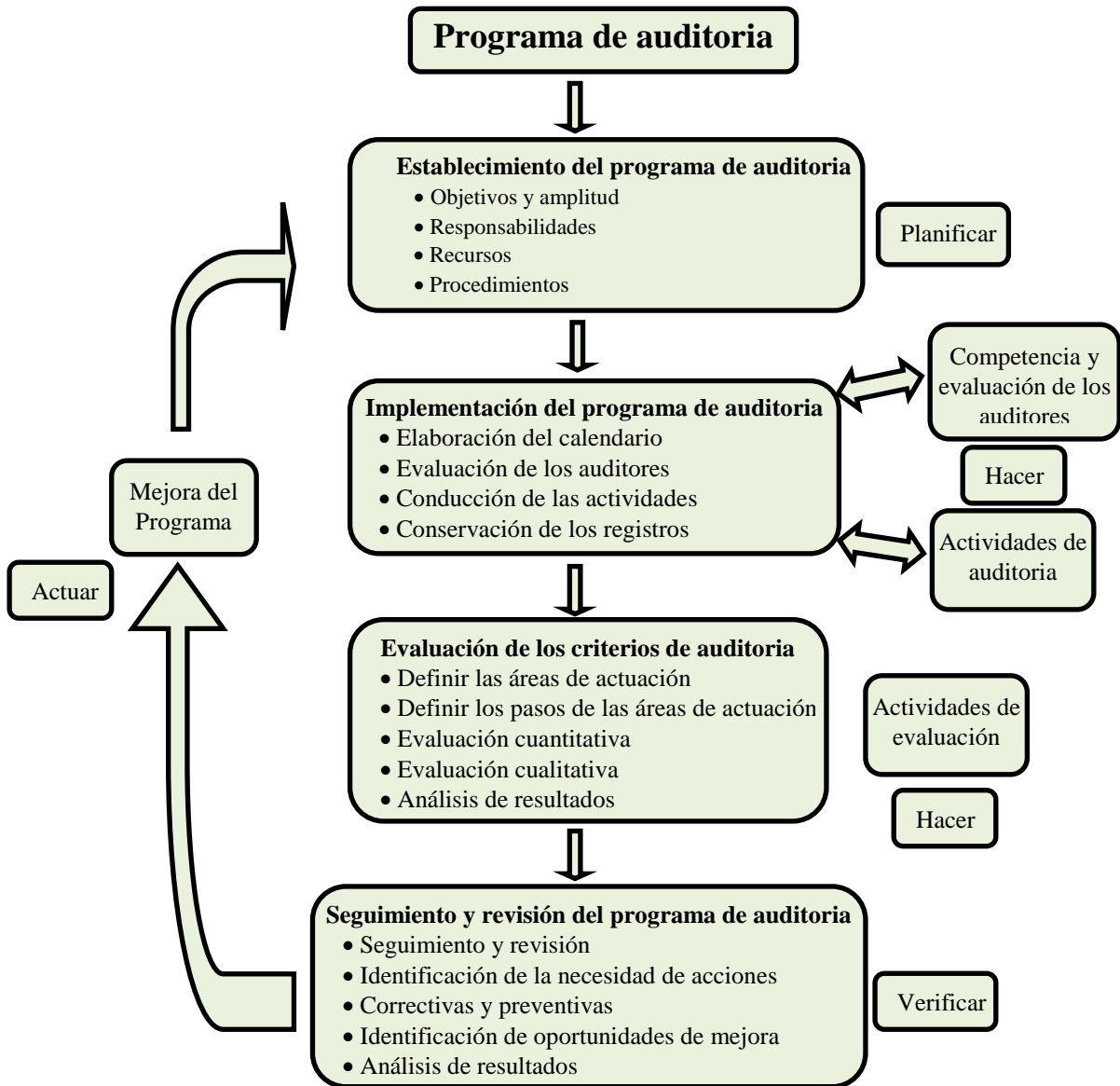
- a. El alcance, el objetivo y la duración de cada auditoria que se realice.
- b. La frecuencia de las auditorias que se realicen.
- c. El número, la importancia, la complejidad, la similitud y la ubicación de las actividades que se evalúen.
- d. Las normas, los requisitos legales, reglamentarios y contractuales, y otros criterios de auditoria.
- e. La necesidad de acreditación o de certificación y registro.
- f. Las conclusiones de las auditorias y/o evaluaciones previas o los resultados de una



revisión de un programa de auditoría previo.

g. Los cambios significativos en la organización o en sus operaciones cuando la incidencia del área de mantenimiento así lo requiriere.

**Figura 1.2.** Diagrama de flujo del proceso para la gestión de un programa de auditoría a la gestión de la calidad del mantenimiento (Acosta, 2012).





La implementación de un programa de auditoria debería tratar lo siguiente:

- 1.La comunicación del programa de auditoria a las partes pertinentes.
- 2.La coordinación y elaboración del calendario de las evaluaciones y otras actividades relativas al programa de auditoria.
- 3.El establecimiento y mantenimiento de un proceso para la evaluación de los controladores y su continuo desarrollo profesional.
- 4.Cerciorarse de la selección de los equipos auditores.
- 5.La provisión de los recursos necesarios para los equipos auditores;
- 6.Asegurarse de la realización de las evaluaciones respectivas de acuerdo con el programa de aprobado.
- 7.Cerciorarse del control de los registros de las actividades de la auditoria.
- 8 .Asegurarse de la revisión y aprobación de los informes de la auditoria, y asegurarse de su distribución al cliente y a otras partes especificadas.
9. Asegurarse del seguimiento de la auditoria, si es aplicable.

#### **Registros del programa de auditoria.**

Los registros deberían conservarse para demostrar la implementación del programa de auditoria y deberían incluir lo siguiente:

❖ Registros relacionados con auditorias individuales, tales como:

- Planes de auditoría.
- Informes de auditoría.
- Informes de no conformidades.
- Informes de acciones correctivas y preventivas.
- Informe de la evaluación de los hallazgos.
- Informes del seguimiento de la auditoria, si es aplicable.

b) Resultados de la revisión del programa de auditoria.

c) Registros relacionados con el personal de la auditoria que traten aspectos tales como:



- Competencia del auditor y evaluación de desempeño.
- Selección del equipo auditor.
- Mantenimiento y mejora de la competencia.

Los registros deberán conservarse y guardarse con la seguridad apropiada.

❖ **Seguimiento y revisión del programa de auditoria.**

La implementación del programa de auditoria debería seguirse y revisarse a intervalos apropiados para evaluar si se han cumplido sus objetivos y para identificar las oportunidades de mejora. Los resultados deben comunicarse a la alta dirección.

**Deben utilizarse los indicadores de desempeño para el seguimiento de características tales como:**

- La aptitud de los equipos auditores para implementar el plan de auditoria.
- La conformidad con los programas y calendarios de auditoria.
- La retroalimentación de los clientes de la auditoria, de los auditados y de los auditores.

❖ **Actividades de auditoria.**

Este epígrafe proporciona orientación sobre la planificación y forma de llevar a cabo actividades de auditoria como parte de un programa de control. La figura 1 del Anexo 1 proporciona una visión general de las actividades de auditoria. El grado de aplicación de las disposiciones de este epígrafe depende del alcance y complejidad de cada auditoria específica y del uso previsto de las conclusiones de la auditoria.

**Segunda fase.**

**Realización de la auditoria.**

A continuación se relacionan diferentes aspectos a tener en cuenta para realizar una auditoria.



### ❖ Inicio de la auditoria.

Este epígrafe proporciona orientación sobre la planificación y forma de llevar a cabo actividades de auditoria como parte de un programa de control. Proporciona una visión general de las actividades de auditoria. El grado de aplicación de las disposiciones de este epígrafe depende del alcance y complejidad de cada auditoria específica y del uso previsto de las conclusiones de la auditoria.

Los objetivos de la auditoria definen qué es lo que se va a lograr y pueden incluir lo siguiente:

- a) la determinación del grado de conformidad del sistema de gestión del auditado, o de parte de él, con los criterios de auditoria.
- b) la evaluación de la capacidad del sistema de gestión para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y contractuales.
- c) la evaluación de la eficacia del sistema de gestión para lograr los objetivos especificados.
- d) la identificación de áreas de mejora potencial del sistema de gestión.

El alcance de la auditoria describe la extensión y los límites del trabajo, tales como ubicación, unidades de la organización, actividades y procesos que van a ser controlados, así como el período de tiempo cubierto por el trabajo evaluativo.

### Actividades de auditoria in situ

#### ❖ Preparación de las actividades de auditoria in situ.

El líder del equipo auditor debería preparar un plan de auditoria que proporcione la base para el acuerdo entre el cliente de la auditoria, el equipo auditor y el auditado, respecto a la realización de auditoria. Este plan debería facilitar el establecimiento de los horarios y la coordinación de las actividades. El nivel de detalle proporcionado en el plan de auditoria debería reflejar el alcance y la complejidad de ésta. Los detalles pueden diferir, por ejemplo, entre evaluaciones iniciales y las posteriores. El plan de auditoria debería ser suficientemente flexible para permitir cambios, tales como modificaciones en el alcance de la auditoria, que



pueden llegar a ser necesarios a medida que se van desarrollando las actividades de auditoría in situ.

❖ **El plan de auditoría debería incluir lo siguiente:**

- a) Los objetivos de la auditoría.
- b) Los criterios de auditoría y los documentos de referencia.
- c) El alcance de la auditoría, incluyendo la identificación de las unidades de la organización y unidades funcionales y los procesos que van a evaluarse.
- d) Las fechas y lugares donde se van a realizar las actividades de la auditoría in situ.
- e) La hora y la duración estimadas de las actividades de la auditoría in situ, incluyendo las reuniones con la dirección del auditado y las reuniones del equipo auditor.
- f) Las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo auditor y de los acompañantes.
- g) La asignación de los recursos necesarios a las áreas críticas de la auditoría.

❖ **Recopilación y verificación de la información.**

Durante la auditoría, debería recopilarse mediante un muestreo apropiado y verificarse, la información pertinente para los objetivos, el alcance y los criterios de la misma, incluyendo la información relacionada con las interrelaciones entre funciones, actividades y procesos. Sólo la información que es verificable puede constituir evidencia. La evidencia debería ser registrada. La evidencia de la auditoría se basa en muestras de la información disponible. Por tanto, hay un cierto grado de incertidumbre en la auditoría, y aquéllos que actúan sobre las conclusiones de la auditoría deberían ser conscientes de esta incertidumbre.

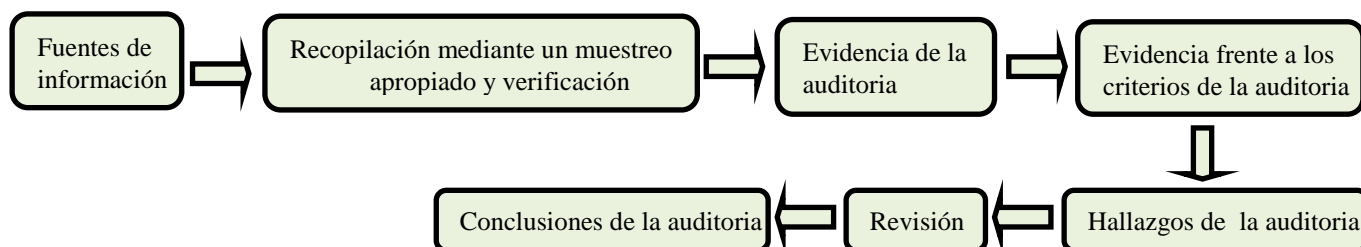
La figura 1.3 proporciona una visión general del proceso, desde la recopilación de la información hasta las conclusiones de la auditoría.



Los métodos para recopilar esta información incluyen:

- ✓Entrevistas,
- ✓Encuestas,
- ✓Observación de actividades, y
- ✓Revisión de documentos.

**Figura 1.3** Visión general del proceso desde la recopilación de información hasta las conclusiones de la auditoría.



**Tercera fase.**

### Evaluación de la auditoría.

Esta fase pudiera tener dos variantes en dependencia del tipo de trabajo solicitado por el cliente, la primera siendo la 3ra Fase del proceso de auditoría y evaluación, con una organización rigurosa y la segunda como un diagnóstico y evaluación más simple con el objetivo de conocer a priori el estado de la organización para una determinada tarea. En ambos casos la metodología es la misma con la diferencia de que en la primera la etapa 1 y 2, se realizan desde las Fases 1 y 2 de la auditoría y la etapa 3 de obtención de la información, la fuente de información son los hallazgos de la auditoría frente a los criterios de auditoría definidos.

## 1.2 Conceptos y características fundamentales de la gestión del mantenimiento

### 1.2.1 Sistemas Productivos (SP)

Toda empresa está dotada de sistemas que permiten su participación en un negocio particular. Estos sistemas considerados como “Sistemas Productivos (SP)”, son aquellos compuestos de dispositivos, instalaciones, equipos y/o edificaciones, capaces de producir un



producto (bienes o servicios) alcanzando de esta manera el objetivo por el que fueron creados, y están sujetos a acciones de mantenimiento asegurando así su utilización durante su período de vida útil, con lo cual se espera alcanzar las metas establecidas en el negocio fomentadas por el esfuerzo de satisfacer a todos los grupos de interés. Fundamento esencial que establece el logro de la excelencia en la organización y sirve para enfocar el prestigio de la empresa.

Bajo la premisa que los SP sufren una serie de degradaciones, causante de problemas en la producción, a lo largo de su vida útil se evidencia la necesidad del mantenimiento. Los orígenes de estas desviaciones surgen a raíz de factores externos o ambientales, entre los que se encuentran a la obsolescencia tecnológica producida por las condiciones emanadas del negocio, cuyo agente de generación es el hombre, además, existen los factores internos o implícitos como el desgaste físico, debido a las condiciones inherentes al entorno de trabajo (Navarrete, 1997).

Bajo tales consideraciones, los entes poseedores de SP requieren realizar un adecuado, con el fin de conservar sus procesos productivos, por ello hay que tener presente los aspectos técnicos, económicos y de organización referentes a esta función, y que pertenecen a los recursos estratégicos de la Gestión del Mantenimiento, mediante los cuales se enfrentará el conflicto referido a la pérdida de productividad, para obtener un nivel aceptable de la misma y con esto contribuir al logro de la excelencia. Reconociendo lo antes expuesto, se deriva la importancia que el mantenimiento tiene dentro de una empresa, y por ello debe gestionarse bien desde el momento de su concepción, hasta el último momento que es la entrega al cliente del producto, pasando obviamente por la ejecución de las tareas que son las que agregan valor. Es importante entender por gestión, el arte, donde están implícitas las actitudes y aptitudes de los individuos, para lograr que las cosas se hagan; y por Gestión del Mantenimiento, según la Norma COVENIN 3049-93, a 'la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos del mantenimiento'.



Entre tanto, cuando se habla de mantenimiento parece importante entender por el mismo, al epígrafe con que se denotan a aquellas actividades necesarias y orientadas a preservar los SP, para cumplir con el servicio que prestan en concordancia a un parámetro definido de “estado de operación normal” contribuyendo de esta forma a conservar las actividades productivas derivadas de estos, realizándolas en términos o condiciones económicamente favorables y de acuerdo a las normas de protección integral (Seguridad, Higiene y Ambiente), con el fin de obtener una equilibrada utilización dentro de los criterios establecidos de calidad.

Actualmente a nivel mundial, el mantenimiento como estructura de apoyo, ocupa un lugar importante dentro de las organizaciones, y es visto como pieza fundamental, dada la beligerancia de los cambios tecnológicos, a la competitividad entre las empresas, originada por la influencia de esta función sobre los productos elaborados reflejando, notoriamente, sus efectos en los costos de manufactura debido a la producción de desperdicios de los recursos, de esta manera aumentan los costos contribuyendo notablemente a obtener resultados que no satisfacen las expectativas de la organización.

Los medidores fundamentales de la gestión de mantenimiento son la disponibilidad y la eficacia, que van a indicarnos la fracción de tiempo en que los equipos están en condiciones de servicio (Disponibilidad) y la fracción de tiempo en que su servicio resulta efectivo para la producción (Eficacia) (Pérez, 2010).

### **1.2.2 Conceptos de Eficacia, Eficiencia y Efectividad**

Eficacia es la capacidad de un sistema u organización para lograr los objetivos trazados. En cambio, eficiencia es la capacidad de hacer las cosas correctamente, es decir, en el puro sentido económico es la virtud de lograr un resultado positivo, como la diferencia entre las salidas y entradas de un sistema u organización, en otras palabras, un proceso es eficiente desde el punto de vista económico si los ingresos obtenidos son superiores a los gastos incurridos (Batista 2006).



Se entiende por efectividad la conjugación de la eficacia y la eficiencia, o sea, un proceso u organización es efectiva si logra los objetivos propuestos con resultados económicos positivos (Batista 2006).

### **En mantenimiento es necesario reconocer dos aspectos básicos:**

1. **Gestión:** Se refiere a la dirección y administración de empresas, está diseminada en todos los niveles de la estructura de estas, incluye las actividades de planeación, dirección, organización, coordinación y control con las que procura lograr objetivos establecidos con antelación utilizando adecuadamente los recursos disponibles. Se realiza bajo un enfoque basado en procesos y cumple función integradora (Tavares1996).

2. **Operación:** Se refiere a la realización física del servicio de mantenimiento.

### **1.3 La Gestión de Mantenimiento. Desempeño, etapas e implementación**

#### **❖ Desempeño.**

El desempeño de la gestión de mantenimiento se basa en actuar sobre todos los aspectos de importancia para el óptimo funcionamiento de la empresa. El departamento de mantenimiento no debe limitarse solamente a la reparación de las instalaciones, sino también debe pilotear los costos de mantenimiento, recursos humanos y almacenes a fin de desarrollar una óptima gestión de mantenimiento.

#### **❖ Implementación de la Gestión en Mantenimiento.**

La implementación de la gestión en mantenimiento, tiene como primera fase definir un plan directriz de actuación. Este plan debe establecer la descripción de las diferentes etapas que se llevarán a cabo para la implementación definitiva de la gestión de mantenimiento, que deberá guardar coherencia con el plan estratégico de la empresa.

#### **1. Análisis de la Situación.**

Para la elaboración del plan es necesario realizar un análisis de la situación de la empresa y de su entorno, las características de funcionamiento y los recursos con que cuenta. En esta





etapa descubrimos qué es lo que realmente estamos haciendo, y cómo lo estamos desarrollando. Nos interesa conocer cuáles son las instalaciones de la empresa, sus características particulares, el estado de situación del almacén de repuestos y sus recursos, como así también los recursos humanos.

## 2. El Plan de Mantenimiento.

Para realizar el plan es conveniente aplicar el método por fases denominado P.D.C.A. que se basa en la aplicación de un proceso de acción cíclica que consta de cuatro fases fundamentales.

P.D.C.A. significa:

P = Plan = Planificar

D = Do = Ejecutar

C = Check = Controlar

A = Act = Actuar

En base a este proceso se desarrolla el plan directriz de actuación, que consta de las siguientes etapas:

**Planificar:** en base a la situación actual y los recursos de que se disponen, debemos definir los objetivos que queremos cumplir con la gestión de mantenimiento y realizar el plan de mantenimiento, fijar los objetivos, e ir avanzando y asegurando cada uno de ellos, cuanto más concreto sea el objetivo a cumplir, será más fácil alcanzarlo.

**Ejecutar el plan:** una vez fijado el punto de partida y los objetivos a los que se quiere llegar, debemos gestionar los recursos disponibles para lograrlos.

**Controlar:** es necesario evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos marcados, el control de los resultados se realizará en comparación con las metas prefijadas.



**Actuar:** si existen desviaciones entre el modelo prefijado y los resultados, se debe proceder a corregir actuando sobre la planificación y la ejecución, estableciéndose así la retroalimentación al sistema.

### **Control de Gestión.**

El control de gestión es el conjunto de indicadores que señalan oportunamente la necesidad de ajustar la acción a través de decisiones extraordinarias o ajustar los planes vigentes.

### **Los objetivos del control de gestión.**

- Garantizar que las acciones y decisiones correspondan a los objetivos de mantenimiento y no a intereses sectoriales o personales.
- Proporcionar una rápida visión de conjunto integral.
- Verificar el cumplimiento de los objetivos planificados.
- Ayudar a la toma de decisiones de acción y replanteamiento.
- Utilización eficiente de recursos.
- Encaminar los esfuerzos en forma coherente en dirección a los objetivos de la organización.
- Optimizar los sistemas de comunicación.
- Coordinación eficiente de tareas y procedimientos.
- Promover el estilo de dirección participativo.

### **1.4 Indicadores de Gestión del Mantenimiento**

Para facilitar la evaluación de las actividades del mantenimiento, permitir tomar decisiones y establecer metas, deben ser creados informes concisos y específicos, algunos de los cuales deben ir acompañados de sus respectivos gráficos, proyectados para un fácil análisis y adecuado a cada nivel de gestión.

La primera etapa recomendada para el desarrollo de los informes de gestión, debe ser la de gestión de equipos, o sea, el acompañamiento del desempeño de cada uno y su participación



en la actividad objeto de la empresa, especialmente los de clase A y algunos o todos de la clase B, de acuerdo con la evaluación de los usuarios.

Esa recomendación se basa en la simplicidad de implantación de esos informes, ya que los mismos, dependen básicamente de los registros de inventario, datos de operación y de las ordenes de trabajo, excluidas las recolecciones de datos de material y mano de obra, siendo que para la mano de obra, debido a las naturales reacciones a los cambios, necesitan de más tiempo para su orientación, teniendo en vista la obtención de informaciones confiables (Tavarez, 1996).

#### ❖ **Indicadores de Gestión de Equipos.**

Además de los cuatro índices de equipos identificados como clase mundial, existen otros índices, que pueden auxiliar en la evaluación de los criterios de intervención y del proceso de gestión.

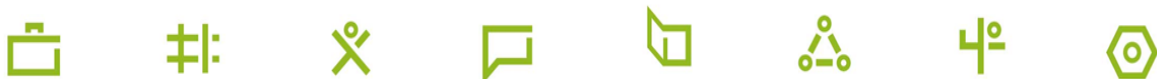
1. Tiempo medio Entre Mantenimientos Preventivos: Relación entre el producto del número de ítems por sus tiempos de operación, con relación al número total de intervenciones preventivas, en el periodo observado.

$$TPEP = \frac{NOIT \times HROP}{\sum NTMP}$$

2. Tiempo medio Para Intervenciones Preventivas: Relación entre el tiempo total de intervención preventiva en un conjunto de ítems, y el número total de intervenciones preventivas en esos ítems, en el periodo observado.

$$TPMP = \frac{\sum HRMP}{NTMP}$$

3. Tasa de Falla Observada: Relación entre el número total de ítems con falla, y el tiempo total acumulado durante el cual este conjunto fue observado.



$$TXFO = \frac{NTMC}{\sum HROP}$$

Este índice, debe estar asociado a: intervalos de tiempo, condiciones particulares y especificadas y; el tiempo total acumulado, deberá ser la suma de todos los intervalos de tiempo, durante los cuales cada ítem, de manera individual, quedó sujeto a las condiciones específicas de funcionamiento.

4. Tasa de Reparación: Relación entre el número total de ítems con falla, y el tiempo total de intervenciones correctivas en esos ítems, en el periodo observado.

$$TXRP = \frac{NTMC}{\sum HRMC}$$

5. Sobrecarga de servicios de mantenimiento: Relación entre la diferencia de las horas de servicios ejecutados y previstos, para un determinado periodo (día, semana o mes) y las horas de servicios previstos para ese periodo.

$$SCSM = \frac{\sum HMEX - \sum HMPR}{\sum HMPR} \times 100$$

Este índice es calculado, cuando el número de horas de servicios ejecutados sea superior al número de horas previstas para el periodo considerado.

En caso sea posible la utilización del valor de hombres-hora, en vez de horas en el cálculo de este índice, sus valores serán más exactos.

En caso ocurra la situación inversa, o sea, las horas de servicios previstos sea superior a las horas de servicios ejecutados, el índice asume el nombre y la configuración indicada a continuación:

Alivio de servicios de mantenimiento: Relación entre la diferencia de las horas de servicios previstos y ejecutados, para un determinado periodo (día, semana o mes) y las horas de servicios previstos para ese periodo.



$$\text{ALSM} = \frac{\sum \text{HMPR} - \sum \text{HMEX}}{\sum \text{HMPR}} \times 100$$

La utilización de algunos de los índices presentados permitirá visualizar, para los ítems controlados, cuales son los que necesitan mayor atención del órgano de ejecución del mantenimiento y, no obstante, se recomienda que la recolección y el cálculo se limiten a periodos mensuales, el análisis deberá ser realizado para periodos mayores (anual o semestral), donde se tendrán mayor cantidad de datos para poder pronosticar el comportamiento de esos equipos.

Se recomienda también, la comparación entre periodos diferentes, para examinar si hubo progreso en las precauciones tomadas, en función del análisis de los periodos anteriores. (Tavarez, 1996).

#### ❖ **Indicadores de Gestión de Costos.**

Conceptualmente, los índices de gestión financiera deberían abarcar 4 tópicos, cada uno conformado por tres subcomponentes, como es indicado a continuación:

#### **Composición de los costos de mantenimiento.**

##### **Personal:**

1. Directos: salarios y comisiones.
2. Indirectos: recargos sociales y beneficios (transporte, alimentación, seguro médico, seguro odontológico, habitación, recreación, deportes, auxilio de capacitación, etc.)
3. Administrativos: rateo de los gastos de las áreas de recursos humanos y capacitación, en función de la cantidad de empleados del órgano de mantenimiento.

##### **Material:**

1. Directos: costo de reposición de material.
2. Indirectos: capital inmovilizado, costo de energía eléctrica, instalaciones de almacenaje, agua y personal de depósito.



3. Administrativos: rateo de los gastos de las áreas de compra y administración de material, en función del tiempo de ocupación del personal para la atención del área de mantenimiento.

#### **Contratación:**

- 1- Directos: costos de los contratos.
- 2- Indirectos: servicios y recursos utilizados por terceros y costeados por la empresa (transporte, alimentación, instalaciones, etc.)
- 3- Administrativos: Rateo de los gastos de las áreas de administración de contratos, financieros y contables, en función de la implicación con los contratos del área de mantenimiento.

#### **Depreciación:**

- 1- Directos: costos de reposición.
- 2- Indirectos: capital inmovilizado.
- 3- Administrativos: rateo de los gastos de las áreas de contabilidad, control del patrimonio y adquisición de máquinas y herramientas para el área de mantenimiento.

Además de los dos índices de costos ya presentados como clase mundial, son destacados a continuación, los índices más utilizados por las empresas de proceso y servicio:

**2. Componente del Costo de Mantenimiento:** Relación entre el costo total del mantenimiento y el costo total de la producción.

$$CCMN = \frac{CTMN}{CTPR} \times 100$$

El costo total de la producción incluye: los gastos directos e indirectos de ambos órganos (operación y mantenimiento), incluso la respectiva facturación cesante.

**2. Progreso en los Esfuerzos de Reducción de Costos:** Relación entre el índice de mano de obra trabajo en mantenimiento programado y costo de mantenimiento por facturación.

$$PERC = \frac{BMP}{CMFT}$$



Este coeficiente indica la influencia de la mejora o deterioro de las actividades de mantenimiento bajo control, con relación al costo de mantenimiento por facturación.

3. Costo relativo con personal propio: Relación entre los gastos con personal propio y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado.

$$CRPP = \frac{\sum CMOP}{CTMN} \times 100$$

4. Costo relativo con material: Relación entre los gastos con material y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado.

$$CRMT = \frac{\sum CMAT}{CTMN} \times 100$$

5. Costo de Mano de Obra Externa: Relación entre los gastos totales de mano de obra contratada y los gastos totales de mano de obra utilizada en los servicios, en el periodo considerado.

$$CMOE = \frac{\sum CMOC}{\sum (CMOC + CMOP)} \times 100$$

Este índice puede también ser calculado como: la relación entre los gastos con mano de obra contratada y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado.

$$CMOE = \frac{\sum CMOC}{CTMN} \times 100$$

En el cálculo de este índice, pueden ser considerados todos los tipos de contratos: globales de mano de obra y otros.

6. Costo de Mantenimiento con relación a la Producción: Relación entre el costo total de mantenimiento y la producción total en el periodo considerado.

$$CMRP = \frac{CTMN}{P RTP} \times 100$$

Esta relación es dimensional, ya que el denominador es expresado en unidades de producción (m<sup>3</sup>, ton., kW, km. Recorridos etc.)

7. Costo de Capacitación: Relación entre el costo de capacitación del personal de mantenimiento y el costo total de mantenimiento.



$$CTET = \frac{\sum CEPM}{CTMN} \times 100$$

Este índice representa la cuota de gastos de mantenimiento, invertida en el desarrollo del propio personal a través de la capacitación interna y externa, y puede ser complementado, con el índice del costo de capacitación per cápita o sea, el costo de capacitación por la cantidad de personal capacitado.

8. Inmovilizado en Repuestos: Relación entre el capital inmovilizado en repuestos y el capital invertido en equipos.

$$IMRP = \frac{\sum CIRP}{\sum CIEQ} \times 100$$

Debe ser dada especial atención en el cálculo de este índice, para considerar los repuestos específicos y parte de los no específicos, utilizados en los equipos bajo la responsabilidad del área de mantenimiento, siendo un índice que generalmente se torna difícil de calcular, debido al establecimiento de esta proporcionalidad.

9. Costo de Mantenimiento por Valor de Venta: Relación entre el costo total del mantenimiento acumulado de un ítem (equipo, obra o instalación) y el valor de re-venta de dicho ítem.

$$CMVD = \frac{\sum CTMN}{VLVD} \times 100$$

10. Costo Global: Valor de Reposición menos la suma del Valor de Venta con el Costo de Total del Mantenimiento de un determinado equipo.

$$CMVD = VLRP - (VLVD + CTMN)$$

Una vez elegidos, los índices deberán ser estandarizados para todas las áreas de mantenimiento, para que sean calculados periódicamente y presentados en forma de tablas y gráficos comparativos, con el objetivo de motivar el análisis y las sugerencias respecto a las distorsiones (Tavarez, 1996).

### 1.5 Índices Clase Mundial

Son llamados índices clase mundial aquellos que son utilizados según la misma expresión en todos los países. De los seis índices clase mundial, cuatro son los que se refieren al análisis





de la gestión de equipos y dos a la gestión de costos, de acuerdo con las siguientes relaciones:

1. Tiempo Medio Entre Fallas: Relación entre el producto del número de ítems por sus tiempos de operación y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en el periodo observado.

$$TMEF = \frac{NOIT.HROP}{\sum NTMC}$$

Este índice debe ser usado para ítems que son reparados después de la ocurrencia de una falla.

2. Tiempo Medio Para Reparación: Relación entre el tiempo total de intervención correctiva en un conjunto de ítems con falla y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en el periodo observado.

$$TMPR = \frac{\sum HTMC}{NTMC}$$

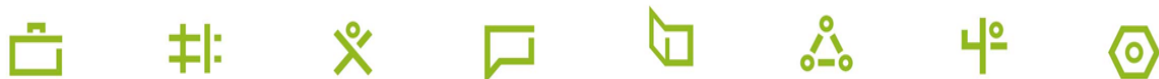
Este índice debe ser usado, para ítems en los cuales el tiempo de reparación es significativo con relación al tiempo de operación.

3. Tiempo Medio Para la Falla: Relación entre el tiempo total de operación de un conjunto de ítems no reparables y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en el periodo observado.

$$TMPF = \frac{\sum HROP}{NTMC}$$

Este índice debe ser usado para ítems que son sustituidos después de la ocurrencia de una falla

Es importante observar la diferencia conceptual existente entre los índices Tiempo medio Para la Falla y Tiempo medio Entre Fallas. El primer índice (TMPF) es calculado para ítems que no son reparados tras la ocurrencia de una falla, o sea, cuando fallan son sustituidos por nuevos y, en consecuencia, su tiempo de reparación es cero. El segundo índice (TMEF) es calculado



para ítems que son reparados tras la ocurrencia de la falla. Por lo tanto, los dos índices son mutuamente exclusivos, o sea, el cálculo de uno excluye el cálculo del otro, para ítems iguales. El cálculo del Tiempo medio Entre Fallas debe estar asociado al cálculo del Tiempo medio para la reparación.

Debido a que dichos índices presentan un resultado promedio, su exactitud está asociada a la cantidad de ítems observados y al periodo de observación. Cuanto mayor sea la cantidad de datos, mayor será la precisión de la expectativa de sus valores.

En caso de no existir gran cantidad de ítems, o en el caso que se desee obtener los Tiempos Promedios Entre Fallas de cada uno, es recomendable trabajar con periodos bastante amplios de observación (cinco años o más), para garantizar la confiabilidad de los resultados.

4. Disponibilidad de Equipos: Relación entre la diferencia del número de horas del periodo considerado (horas calendario) con el número de horas de intervención por el personal de mantenimiento (mantenimiento preventivo por tiempo o por estado, mantenimiento correctivo y otros servicios) para cada ítem observado y el número total de horas del periodo considerado.

$$DISP = \frac{\sum(HCAL - HTMN)}{\sum HCAL} \times 100$$

La disponibilidad de un ítem representa el porcentaje del tiempo en que quedó a disponibilidad del órgano de operación para desempeñar su actividad.

Otra expresión muy común, utilizada para el cálculo de la Disponibilidad de equipos sometidos exclusivamente a la reparación de fallas es obtenida por la relación entre el Tiempo medio Entre Falla (TMEF) y su suma con el Tiempo medio para Reparación y los Tiempos Ineficaces del Mantenimiento (tiempos de preparación para desconexión y nueva conexión y tiempos de espera que pueden estar contenidos en los tiempos promedios entre fallos y de reparación).

$$DISP = \frac{TMEF}{TMEF + TMPR} \times 100$$

Es posible observar que ésta es la expresión más simple ya que es obtenida a partir de la relación entre dos otros índices normalmente ya calculados.



El índice de Disponibilidad (o Performance) es de gran importancia para la gestión del mantenimiento, pues a través de éste, puede ser hecho un análisis selectivo de los equipos, cuyo comportamiento operacional está por debajo de estándares aceptables.

Como variante de los cálculos de disponibilidad absoluta, pueden ser obtenidas las relaciones entre los tiempos de cada tipo de intervención en el equipo (correctiva, preventiva por tiempo, preventiva por estado, montaje, mejora de mantenimiento, mejora de seguridad operacional etc.) y mantenimiento con relación a la suma de los tiempos gastados en esas actividades. A ese tipo de cálculo se le denomina “Disponibilidad Relativa”, cuya suma de valores siempre totalizarán 100% [Tavarez, 1996].

5. Costo de mantenimiento por facturación: Relación entre el costo total de mantenimiento y la facturación de la empresa en el periodo de análisis.

$$CMFT = \frac{CTMN}{FTEP} \times 100$$

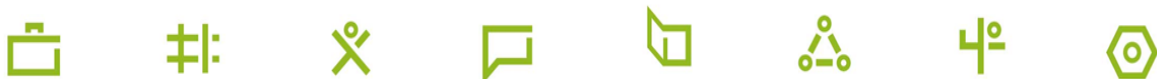
6. Costo de Mantenimiento por el Valor de Reposición –Relación entre el costo total acumulado en el mantenimiento de un determinado equipo y el valor de compra de ese mismo equipo nuevo (valor de reposición).

$$CMRP = \frac{\sum CTMN}{VLRP} \times 100$$

Este índice debe ser calculado para los sistemas más importantes de la empresa (que afectan la facturación, la calidad de los productos o servicios, la seguridad o al medio ambiente), ya que como fue indicado, es personalizado para el ítem y utiliza valores acumulados, lo que torna su procesamiento más demorado que los demás, no justificando de esta forma ser utilizado para ítems secundarios.

### 1.6 Evaluación a la gestión de la calidad en el mantenimiento

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 a la calidad de los servicios prestados (Acosta, 2012).



No hay fórmulas simples para medir el Mantenimiento. Tampoco hay reglas rígidas o inmutables con validez permanente y para todos los casos. Cualquier planteamiento de análisis del Mantenimiento, debe hacerse con la suficiente flexibilidad para admitir todos los posibles tratamientos.

La auditoría a la gestión de la calidad en el 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, 2012).

La auditoría a la gestión de la calidad en el mantenimiento es un examen objetivo y sistemático de evidencias con el fin de proporcionar una evaluación independiente del desempeño de la función, la cual tiene como propósito mejorar la acción de la administración y facilitar la toma de decisiones de los responsables de supervisar o implementar las acciones recomendadas.

### **1.6.1 Metodología para auditar la gestión de la calidad en el mantenimiento**

Para controlar eficazmente la calidad de cualquier proceso o sistema se deben tener en consideración cuatro aspectos fundamentales:

- 1.Entradas.
- 2.Resultados.
- 3.Mecanismos utilizados para garantizar los resultados.
- 4.Controles internos que se le ejecutan al proceso.

Los cuatro elementos mostrados no deben escapar al estudio y análisis de cualquier sistema evaluador (Acosta, 2012).

La propuesta desarrollada por Acosta 2012, constituye una metodología que se sustenta en seis etapas, las cuales tienen un orden lógico. Posteriormente se describe de manera abreviada cada una de estas etapas con de objetivo de exponer los principales elementos y tareas que deben ser acometidas para desarrollar este diagnóstico y evaluación.



## Etapas de la auditoría.

1. Estudio y familiarización con la organización objeto de estudio.
2. Organización del trabajo.
3. Obtención de la información.
4. Evaluación.
5. Análisis de resultados.
6. Informe final y recomendaciones.

**Estudio y familiarización:** Es un trabajo de terreno que permitirá a los inspectores conocer in situ la instalación de que se trate 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 estudio y familiarización 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 (Acosta, 2012).

**Organización del trabajo:** La planificación de trabajo tiene una importancia significativa en el empleo racional del tiempo y en el impacto moral ante la organización sujeta a evaluación. Se elabora un Plan de Trabajo y un Cronograma de Ejecución, los cuales se analizan con el Gerente de la organización o su representante y una vez aprobados, son de estricto cumplimiento por todas las partes.

**Obtención de información:** Consiste en desarrollar, a través de la técnica de recolección de información, las entrevistas personales, encuestas, cuestionarios, técnicas de observación y realizar una revisión exhaustiva de documentos (Planes de Trabajo, plan de Mantenimiento Preventivo, Plan de reparaciones, Análisis de costos, histórico de acciones de mantenimiento, etc.), esta etapa brindará la información necesaria para evaluar el estado de la Gestión de la calidad en el Mantenimiento en la instalación.



En esta etapa es esencial la identificación de todas las partes involucradas con la gestión de mantenimiento, es decir, los clientes internos y externos, la manera en que estos se relacionan con el área de mantenimiento y la influencia que tienen sobre la gestión para poder examinar los resultados y cuantificarlos de ser posible. Es importante determinar a su vez cómo influye el mantenimiento en el trabajo de cada una de las áreas del centro (Acosta, 2012).

**Evaluación:** Una vez debidamente organizada y clasificada la información obtenida producto de las encuestas, entrevistas, observaciones, cuestionario y revisión de documentos, el equipo controlador procederá a evaluar el trabajo.

**Análisis de resultados:** Con los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los problemas que presenta la organización se analiza el estado de la Gestión de la Calidad en el Mantenimiento. Se establecen comparaciones con patrones estandarizados de sectores líderes, normativas tanto nacionales como internacionales y si procediera, con la propia organización en etapas anteriores u otras evaluaciones similares. El cumplimiento de esta etapa es esencial si se considera en toda su magnitud su utilidad práctica, el análisis de los resultados permitirá elaborar un informe final con un cuerpo de recomendaciones que permitirá tomar las medidas que a la postre si se aplican resolverán los problemas detectados en la entidad evaluada.

**Informe final y Recomendaciones:** El informe indica, con expresión numérica las áreas que requieren mayor atención, en el se agrupan los puntos débiles, se apuntan las acciones correctivas de manera que sirva de ayuda a los directivos de la organización a establecer sus objetivos y las oportunidades de mejora. Las inspecciones sucesivas o recurrentes posibilitarán el seguimiento y medición de su plan de mejoras. Se entregará dos informes, uno ejecutivo y otro extenso, el primero será una síntesis del segundo destinado para altos ejecutivos que lo puedan requerir, el extenso, como indica su nombre, será detallado y constituirá una verdadera herramienta de trabajo (Acosta, 2012).



## 1.6.2 Herramientas complementarias para la evaluación cualitativa del estado de la gestión de mantenimiento

La evaluación cualitativa es un poderoso instrumento de trabajo para poder identificar las deficiencias detectadas y convertirlas en oportunidades de mejora, lo analizado anteriormente no es suficiente para alcanzar este objetivo. Es necesario aplicar convenientemente algunos modelos matemáticos que facilitarán encontrar el camino estratégico adecuado según las características de la organización estudiada (Acosta, 2012).

Se plantearán cuatro conocidos métodos con resultados harto comprobados en la práctica, esto no significa en ningún modo que son los únicos, queda al criterio del jefe del equipo evaluador decidir cual o cuales serán los más convenientes según sea el caso.

### Matriz DAFO

DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) o SWOT en inglés (*Strengths, Weakness, Oportunities and Threat*) (Acosta, 2012).

El análisis DAFO ha alcanzado una gran importancia dentro de la dirección estratégica de la empresa.

Su objetivo consiste en concretar, en un gráfico o una tabla resumen, la evaluación de los puntos fuertes y débiles del área de Mantenimiento (competencia o capacidad para generar y sostener sus ventajas competitivas) con las amenazas y oportunidades externas, en coherencia con la lógica de que la estrategia debe lograr un adecuado ajuste entre sus capacidad interna y su posición competitiva externa.

Lo importante es pensar lo que es necesario buscar para identificar y medir los puntos fuertes y débiles, las oportunidades y amenazas del área, cuestiones clave que son reunidas en una tabla.

Las fortalezas y debilidades internas resultan importantes puesto que pueden ayudar a entender la posición competitiva del área en un entorno de negocio concreto. Un primer paso, por tanto, consiste en analizar el ambiente competitivo que rodea al Departamento de Mantenimiento. Cada empresa ha de decidir cuáles son las variables (factores críticos de éxito –FCE-) apropiadas a utilizar según los mercados y segmentos en los que compete.



Una vez definidos los FCE se debe realizar un proceso de benchmarking o análisis comparativo con los mejores competidores. Este proceso puede llevar incluso a identificar nuevas oportunidades (Acosta, 2012).

**Debilidades:** Son los factores propios de la organización que constituyen aspectos débiles, limitaciones subjetivas u objetivas que son necesarias superar para lograr mayores niveles de eficiencia.

**Fortalezas:** Son los factores propios de la organización que constituyen puntos fuertes, capacidades, recursos, posiciones alcanzadas, ventajas competitivas internas en las cuales se puede apoyar la empresa para trabajar en cumplimiento de su misión.

**Amenazas:** Son los factores del entorno que no se pretenden impedir ni provocar pero que si ocurren pueden afectar el funcionamiento del sistema.

**Oportunidades:** Son los factores que se manifiestan en el entorno sin que sea posible influir en su ocurrencia o no pero que representan ventajas para la organización que posibilitan aprovecharlas convenientemente si se actúa en esa dirección.

Una vez obtenido el listado de los grandes rubros, los mismos se agrupan en factores internos y externos, en cada grupo los factores se ponderan en una escala de 0 a 100 dándole mayor valor a aquel que tenga mayor importancia para el sistema de modo tal que la suma de los valores ponderados sea igual a 100.

A continuación el grupo de expertos otorga una calificación a los factores de la manera siguiente:

**Factores Internos:** Debilidades (1 ó 2 puntos)

**Fortalezas.** (3 ó 4 puntos).

**Factores externos:** Amenazas (1 ó 2 puntos).

**Oportunidades** (3 ó 4 puntos).

Se otorga la calificación de 1 cuando las debilidades o amenazas se manifiestan con mayor intensidad y 2 cuando sean más atenuantes.

Se otorgará la calificación de 4 puntos cuando las fortalezas y oportunidades sean más acentuadas y 3 cuando sean más atenuantes.





Luego se multiplicarán los valores de la ponderación por la calificación y se obtendrá una sumatoria para cada uno de los factores, entre 100 y 400 puntos, si la sumatoria de los resultados de los factores internos es superior a los 250 puntos, estaría indicando que el sistema está en posición ventajosa, predominando las fortalezas; de lo contrario (menor que 250), estará en posición desventajosa predominando las debilidades.

Si la sumatoria de los resultados de los factores externos es superior a 250 puntos quiere decir que el sistema está en posición ventajosa, predominando las oportunidades de lo contrario (menor que 250) estará en posición desventajosa predominando las amenazas.

Luego de determinar la situación actual de la empresa ante su entorno, se confecciona la matriz. En la misma se van a colocar por la parte superior las fortalezas y las debilidades que hayan obtenido 4 y 1 punto respectivamente, y por la izquierda y hacia abajo, las oportunidades y amenazas con 4 y 1 punto respectivamente. Después de organizada se proceden a relacionarlas y determinar en qué cuadrante se encuentra la empresa basándose en lo cual se traza la estrategia.

Por último se establece un gráfico que recoja las posibles estrategias a adoptar. Este gráfico se lleva a cabo a partir de la elaboración de una matriz de 2 x 2 que recoge la formulación de estas estrategias más convenientes.

En esta matriz DAFO por columnas se establecerá el Diagnóstico de la Organización (1ra Columna Fortalezas, 2da Columna Debilidades) Por filas se establecerá el análisis del entorno (1ra Fila amenazas, 2da Filas Oportunidades) Así se establecerán 4 cuadrantes que reflejan las posibles estrategias a adoptar: tablas 1.1 y 1.2 Tabla 1.1 Estrategias empresariales

Tabla 1.1. Estrategias empresariales.

Cuadrante con más coincidencias	Estrategia propuesta
1 – 1	Estrategias defensivas
1 – 2	Estrategias ofensivas
2 – 1	Estrategias de supervivencia
2 – 2	Estrategias de reorientación



Tabla 1.2. Elementos internos y externos.

Elementos internos			
		Fortalezas	Debilidades
Elementos Externos	Amenazas	Estrategias Defensivas (Cuadrante 1 – 1)	Estrategias Supervivencia (Cuadrante 2 – 1)
	Oportunidades	Estrategias Ofensivas (Cuadrante 1 – 2)	Estrategias Reorientación (Cuadrante 2 – 2)

El desarrollo práctico de la matriz se completa analizando de forma aislada cada cuadrante. Es decir, si se elige el primero (1-1 Puntos Fuertes-Amenazas) se tendrán que identificar cada uno de los puntos fuertes que la empresa en cuestión tiene y cada una de las amenazas que posee del exterior, de forma que cada intersección deberá ser analizada para estudiar las consecuencias y las acciones que de dicha situación puedan derivarse. Con esta información se podrá ir orientando la futura formulación de la estrategia.

**1-1** Estrategias defensivas: la empresa está preparada para enfrentarse a las amenazas

**1-2** Estrategias ofensivas: es la posición en la que toda empresa quisiera estar. Debe adoptar estrategias de crecimiento.

**2-1** Estrategias de supervivencia: la empresa se enfrenta a amenazas externas sin las fortalezas internas necesarias para luchar contra la competencia.

**2-2** Estrategias de reorientación: a la empresa se le plantean oportunidades que puede aprovechar pero sin embargo carece de la preparación adecuada. La empresa debe establecer un programa de acciones específicas y reorientar sus estrategias anteriores.

Con esta herramienta el diagnóstico debe realizarse, como se ha indicado anteriormente, teniendo en cuenta las peculiaridades de la actividad e información económica de cada sector.



## DIAGRAMA DE PARETO

Los diagramas de Pareto son gráficos especializados de barras que presentan la información en orden descendente, desde la categoría mayor a la más pequeña en unidades y en porcentaje. Los porcentajes agregados de cada barra se conectan por una línea para mostrar la suma incremental de cada categoría respecto al total (Colectivo de autores, 2002).

El diagrama de Pareto es muy útil para aplicar la Ley de Pareto o Ley 80 – 20, que identifica el 20 % de las causas que provoca el 80 % de los efectos de cualquier fenómeno estudiado.

Esta ley significa que de manera general, entre una serie de objetos (activos, equipos, piezas, personal, etc.) alrededor del 20% de los elementos representan el 80% de los problemas o desviaciones (Acosta, 2012).

De esta forma los objetos o elementos se clasifican en:

1. Clase A– Los más importantes (Control por importancia).
2. Clase B– Importancia intermedia (control por excepción).
3. Clase C– Los menos importantes.

Estos diagramas no es más que una representación que ordena cada tipo de falla o defecto de acuerdo con su frecuencia, puede ayudar a los ingenieros a identificar defectos importantes y lo que es más importante las causas de esos defectos. Estos diagramas describen gráficamente la ley empírica de Pareto que plantea que cualquier conjunto de eventos consiste de unos pocos elementos principales y muchos secundarios. Casi siempre, dos o tres elementos explicarán más de la mitad de la frecuencia total.

Cuando se investiga la causa de un efecto, una vez identificada la causa general aplicando el diagrama de Pareto, es necesario encontrar la causa particular del efecto, aplicando sucesivamente Pareto a estratos más profundos de la causa general.

La estratificación es el método de agrupar datos asociados por puntos o características comunes pasando de lo general a lo particular. Pueden ser estratificados los gráficos de control, los diagramas de Pareto, los diagramas de dispersión, los histogramas y otras herramientas de descripción de efectos.

Utilidad del Diagrama de Pareto.



1. Identificar y concentrar los esfuerzos en los puntos clave de un problema o fenómeno
2. Predecir la efectividad de una mejora al conocer la influencia de la disminución de un efecto al reducir la barra de la causa principal que lo produce.
3. Determinar la efectividad de una mejora comparando los diagramas de Pareto anterior y posterior a la mejora.

### **Histograma de Tendencia Total Anual Móvil.**

En inglés *Moving Annual Total* (MAT) es un histograma que permite monitorear si una variable de interés se mantiene estable, o si tiende a incrementarse o a disminuir en el tiempo. Posibilita conocer de inmediato cualquier tendencia que permita evaluar su comportamiento respecto a periodos anteriores, ayuda a establecer comparaciones y a tomar decisiones para mejorar el comportamiento en el futuro. De fácil elaboración requiere de información confiable de al menos dos años (Acosta, 2012).

### **DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

El diagrama “causa – efecto” se conoce también como “ espina de pescado” (debido a su forma) o como diagrama de ISHIKAWA (por su inventor, Dr. Kauro Ishikawa, especialista japonés en control de la calidad) (Gutiérrez *et al*, 2004).

El análisis de “causa – efecto” es una forma sistemática de enfocar los efectos y las causas que crean o contribuyen a crear esos efectos.

Los efectos pueden ser problemas – la definición “ como es” de la situación que el grupo desea corregir-; o pueden ser estados deseados- lo que se quiere que ocurra después que los problemas hayan sido resueltos (Gutiérrez *et al*, 2004).

El procedimiento para emplear el análisis de causa – efecto es el siguiente:

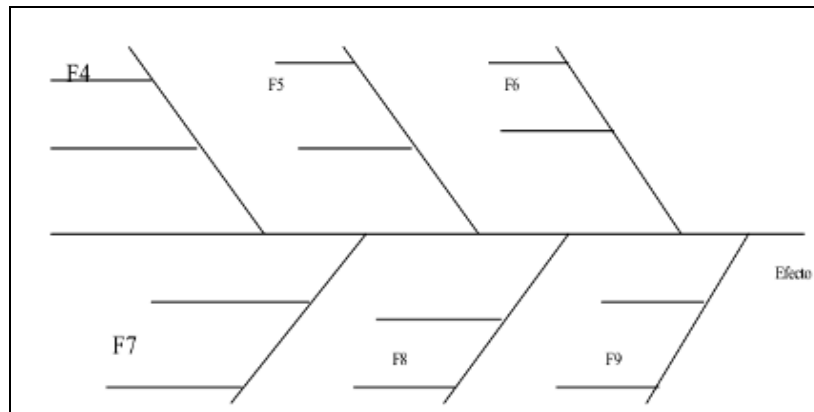
- Decidir que efecto va a ser analizado y escribirlo en el extremo derecho de una pizarra o de una hoja de papel. Esta será la “ cabeza del pescado” .
- Dibujar una línea horizontal que parta de la “cabeza” y atraviese la hoja, con varias “ espinas principales” algo inclinadas.



- Escribir los factores principales que contribuyen al efecto, en los extremos de las espigas principales.
- Para los problemas técnicos, se usan con frecuencia 5M: Mano de obra, Materiales, Métodos y Medio ambiente.
- Para los problemas comerciales se usan con frecuencia 4P : Personas, productos, precio y promoción.
- En cada una de las espigas principales, se escriben los factores específicos que el grupo considera como causas. El grupo puede empelar la tormenta de cerebros u otro método para la recopilación de datos que permitan identificar estos factores.
- Identifique los factores más importantes (o combinación de factores).
- Recopile datos adicionales para verificar la relación entre la causa y el efecto.

El análisis de causa – efecto se utiliza en la etapa de análisis de problema y para la etapa de selección y planificación de la solución.

Figura 1.4. Diagrama Ishikawa.



## 1.7 Tendencias Actuales, Evolución, Definición y Tipos de Mantenimiento

### Tendencias actuales

La implementación de modernas estrategias, de la productiva y la terotecnología, es la que convierte a una pequeña industria en una organización de clase mundial.



Actualmente se concede mucho más atención a las actividades de estímulo económico al crecimiento industrial de los países en desarrollo. Sin embargo, el éxito no se reduce sólo a la inversión en nuevas plantas de producción y a la transferencia de modernas tecnologías, sino que es indispensable utilizar efectivamente las instalaciones existentes, donde uno de los requisitos primordiales es establecer un servicio integral de mantenimiento efectivo, seguro y económico de los activos empresariales.

Dos premisas son básicas en el mejoramiento continuo de una industria. En primer lugar los procesos de mantenimiento deben optimizarse; porque en la vida útil de los activos, el uso, el paso del tiempo, los agentes externos y los accidentes ocasionales, generan un deterioro no apreciado correctamente por el usuario; por lo cual es necesario, aumentar la inversión en mantenimiento de los equipos para obtener el mínimo costo total de producción. En segundo lugar, para el éxito de cualquier proyecto, este debe suscitar la cooperación y el interés de todos, y ser proyectado para una planta específica.

### 1.7.1 Evolución y definición del mantenimiento

#### Evolución

Los últimos cuarenta años han mostrado un desarrollo muy importante de las nuevas tecnologías para realizar mantenimiento y de las metodologías aplicables a la gestión del mantenimiento. La Ingeniería de Mantenimiento (Terotecnología) ha crecido en todas sus ramas, incluyendo instrumentos y técnicas desarrolladas para sustentar la credibilidad de los programas de Mantenimiento Proactivo (entiéndase: Proactivo = Preventivo + Predictivo + Mejoras) implementados en la industria. El mantenimiento, día a día, está rompiendo las barreras del pasado, hasta dejar de verse como un gasto para convertirse en el mayor generador de utilidades industriales y el responsable de la sostenibilidad de la empresa.

Esta es la Cuarta Generación del Mantenimiento que existe desde principios del siglo hasta hoy, cuya ideología está marcada por la revolución industrial y tecnológica que visualiza a la competitividad como la forma adecuada para sobrevivir ante el desarrollo de otras compañías.



## DEFINICIÓN

El mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles e instalaciones. Además permite eliminar condiciones inseguras que podrían afectar a las personas.

Anzola (1992), lo describe como "Aquél que permite alcanzar una reducción de los costos totales y mejorar la efectividad de los equipos y sistemas".

### 1.7.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO

#### Mantenimiento correctivo

Dentro de los tipos de mantenimiento, el correctivo es el más básico y humano que se puede hacer. Si un equipo falla o presenta un defecto, se le aplica "el mantenimiento". Algunos le llaman **reparación**.

Hay dos tipos de ver el mantenimiento correctivo:

- **No programado:** se aplica cuando la falla te toma por sorpresa y la máquina no puede seguir operando.

Ejemplo: tu auto está andando y de repente se apaga y no enciende más, debes llevarlo al taller para repararlo.

- **Programado:** es cuando detectas una falla que no es tan grave para que la máquina se detenga, pero sabes que lo hará muy pronto si no actúas rápido.

Ejemplo: escuchas un ruido extraño en el motor de tu coche y mientras aún está andando.

**Sinónimos:** mantenimiento reactivo.

#### El mantenimiento predictivo

Es el tipo de mantenimiento que requiere de mucha información y análisis para aplicarse, porque busca descubrir cuándo y cómo sucederá la falla y estar preparado para solucionarla.



Por supuesto, para este tipo de mantenimiento **necesitas operarios que puedan ser capaces de tomar decisiones correctas en el momento**. Es recomendable en las empresas porque elimina el tiempo de aviso a los directores de operaciones y no detiene la producción.

**Consejo:** a pesar de que el problema sea solucionado, es importantísimo que notifiques la falla cuando puedas (describiéndola en sí, el contexto, el momento y si se repite) para que se puedan tomar acciones futuras. Lo que me lleva al segundo tipo de mantenimiento...

**Sinónimos:** mantenimiento tecnológico porque requiere de medios avanzados para anticipar los fallos.

### El mantenimiento preventivo

Es un mantenimiento **sistemático y programado**. Suele ser un mantenimiento que se aplica sin que la máquina presente ningún síntoma de fallos.

Los fabricantes suelen incluir manuales de uso con recomendaciones para que se haga cada cierto tiempo.

### Importancia del mantenimiento

El mantenimiento de los equipos e instalaciones de una fábrica es un aspecto muy importante, ya que el principal objetivo es garantizar la producción, su calidad y mantener la funcionalidad adecuada de las máquinas aumentando su vida útil.

#### 1.8 Conclusiones del capítulo 1.

- 1- Importancia vital de aplicar sistemas de mantenimientos novedosos, de alto impacto en la empresa y de instrumentos de investigación de probado rigor científico.
- 2- Existencia a nivel internacional de diversas metodologías para dar seguimiento a la gestión de la calidad a los sistemas de mantenimientos, como forma para lograr la mejora continua de estos sistemas.
- 3- En el sistema de salud del territorio no se reportan trabajos en este sentido.





## Capítulo II: Auditoría y Evaluación a la calidad de la gestión del mantenimiento en el Policlínico de San Andrés

El objetivo fundamental del capítulo es evaluar de forma cuantitativa y cualitativa la calidad de la gestión del mantenimiento al aplicar la metodología desarrollada por Acosta (2012). La utilización de la misma permitirá elaborar las recomendaciones necesarias a las diferentes dificultades encontradas.

### 2.1. Cumplimiento de las etapas de la metodología para la auditoría a la gestión de mantenimiento en el Policlínico de San Andrés

1. Estudio y familiarización con la organización objeto de estudio.
2. Organización del trabajo.
3. Obtención de la información.
4. Evaluación.

#### 2.1.1 Estudio y familiarización con la organización objeto de estudio

La Empresa Provincial de Salud Pública de Holguín con domicilio legal en calle Frexe entre Morales Lemus y Miro, perteneciente al Grupo Empresarial (MINSAP). La Empresa brinda servicio médico a la provincia prestando los servicios de diversas consultas.

##### ➤ Misión.

“El Policlínico de San Andrés de Holguín presta servicios de diversas consultas y terrenos. Contamos con un capital humano altamente calificado, identificado con los objetivos de la organización y la tecnología adecuada que asegura la calidad del servicio”.

##### ➤ Visión.

“Aspiramos lograr servicios de excelencia con eficiencia y alta calidad al nivel de los estándares internacionales”.

➤ Número de Empleados involucrados en la producción, control de la calidad, almacenamiento, ingeniería, mantenimiento, distribución y supervisión según corresponda:



Tabla 2.1. Cantidad de empleados por áreas de trabajo.

Área	Cantidades de empleados
Directivos	13
Técnicos	72
Operarios de Vectores	32
Médicos	108
Enfermeras	58
Servicios	89
Estomatología	30
Tecnólogos	50
Recursos Humanos	6
Seguridad y protección	21
Economía	6
<b>Total</b>	<b>485</b>

### 2.1.2 Organización del trabajo

La planificación del trabajo tiene una importancia significativa en el empleo racional del tiempo y en el impacto moral ante la organización sujeta a evaluación. En la presente auditoría se elaboro un plan de trabajo el cual consiste de la forma siguiente:

Tabla 2.2. Plan de trabajo para efectuar la auditoría y evaluación.

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Estudio y familiarización	x				
Caracterización de la empresa		x			
Organización del trabajo. Elaboración de encuestas			x		
Obtención de la información. Aplicación de encuestas			x		
Evaluación. Procesamiento de encuestas				X	
Análisis de resultados				X	
Conclusión y Recomendaciones					X



Para ejecutar el trabajo de auditoría y evaluación a la gestión de mantenimiento, este se dividió en áreas de actuación (tabla 2.3) con el objetivo de evaluar el nivel del trabajo y facilitar su estudio y la introducción del proceso de mejora continua en cada una de sus aspectos, ya que desde una visión general es muy difícil enfrentarlo dado su complejidad y amplitud.

Tabla 2.3. Áreas de actuación.

Áreas de actuación	Meta
Organización general	18
Recursos humanos	9
Control económico	13
Planificación, programación y control	28
Ingeniería del Mantenimiento	32
<b>Total</b>	<b>100</b>

### 2.1.3 Obtención de la información y evaluación

En esta etapa la información se obtiene aplicando encuestas y cuestionarios al personal especializado en la empresa los cuales fueron escogidos por cargos y responsabilidades en diferentes áreas de actuación. A continuación se presentan tablas con datos recopilados de la aplicación de cuestionarios y encuestas a trabajadores y dirigentes de la entidad.

Tabla 2.4. Organización general del mantenimiento.

Organización General							
Función	E1	E2	E3	E4	E5	Media	Max. De puntos
Política General	20	20	19	20	15	19	20
Informática	2	2	2	2	2	2	10
Informes	17	11	10	4	7	10	17
Almacenes	30	30	15	30	25	26	30

En la tabla 2.4 se observa el resultado alcanzado por cada función del área de actuación organización general al aplicar los cuestionarios 1, 2 y 8 del anexo 2 concluyendo que las mismas alcanzaron baja puntuación con relación a la máxima puntuación que puede alcanzar en los cuestionarios.



Tabla 2.5. Recursos humanos.

<b>Recursos Humanos</b>						
	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>Media</b>	<b>Max. De puntos</b>
Capacitación	4	3	5	2	4	10
Entrenamientos	3	3	4	2	3	10
Estimulación	5	6	4	3	5	10

En la tabla 2.5 se aprecia el resultado alcanzado por cada función del área de actuación recursos humanos al efectuar las encuestas 1 y 2 del anexo 2 concluyendo que las mismas obtuvieron baja puntuación con relación a la máxima puntuación que puede alcanzar en los cuestionarios.

Tabla 2.6. Control económico.

<b>Control Económico</b>						
<b>Función</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>Media</b>	<b>Max. De puntos</b>
Costos	20	20	15	20	19	20
Indicadores económicos	0	20	20	20	15	20
Presupuesto	0	25	0	25	13	25
Plan económico	0	32	0	35	18	35

En tabla 2.6 se recopila el resultado alcanzado por cada función del área de actuación control económico al aplicar el cuestionario 3 del anexo 2 determinándose que las mismas alcanzaron una alta puntuación con relación a la máxima puntuación que puede alcanzar en el cuestionario.

Tabla 2.7. Planificación, Programación y Control.

<b>Planificación, Programación y Control</b>							
<b>Función</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>Media</b>	<b>Max. De puntos</b>
Planificación	0	15	15	0	10	8	15
Programación	3	17	10	3	8	8	20
Control	0	10	10	0	10	6	10
Ordenes de trabajo	17	25	28	32	35	27	30
Tercerización	30	25	33	23	40	30	40



En tabla 2.7 se plantea el resultado obtenido por cada función del área de actuación planificación, programación y control al aplicar los cuestionarios 4 y 5 del anexo 2 determinándose que las funciones alcanzan una buena puntuación.

Tabla 2.8. Ingeniería del mantenimiento.

<b>Ingeniería del Mantenimiento</b>						
<b>Función</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>Media</b>	<b>Max. De puntos</b>
Mantenimiento Preventivo	46	59	52	67	56	90
Documentación Técnica	7	13	11	8	10	15
Calidad	6	5	7	4	6	10
Medio Ambiente	15	15	3	3	9	15
Seguridad y Protección de Trabajo	40	40	20	25	31	40

En la tabla 2.8 se observa el resultado alcanzado por las funciones del área de actuación ingeniería de mantenimiento al aplicar el cuestionario 7 y la encuesta 1 concluyéndose que el mantenimiento preventivo y la calidad obtienen baja puntuación, y las demás funciones una buena puntuación.

#### 2.1.4 Análisis de resultados

A continuación se desarrolla el análisis de los resultados plasmados en el punto anterior el cual permitirá realizar recomendaciones que permitirán tomar las medidas que a la postre si se aplican resolverán los problemas detectados en la entidad evaluada.

En las tablas desde la 2.11 a la 2.15 se calcularán los valores de las columnas C (calificación de la función), D (evaluación real de la función) y E (calificación real del área de actuación del mantenimiento) a través de las ecuaciones siguientes:

#### Ecuaciones utilizadas:

C = Media de cada función.

$$D = \frac{B * C}{10}$$

$$E = \frac{D * 100}{B}$$

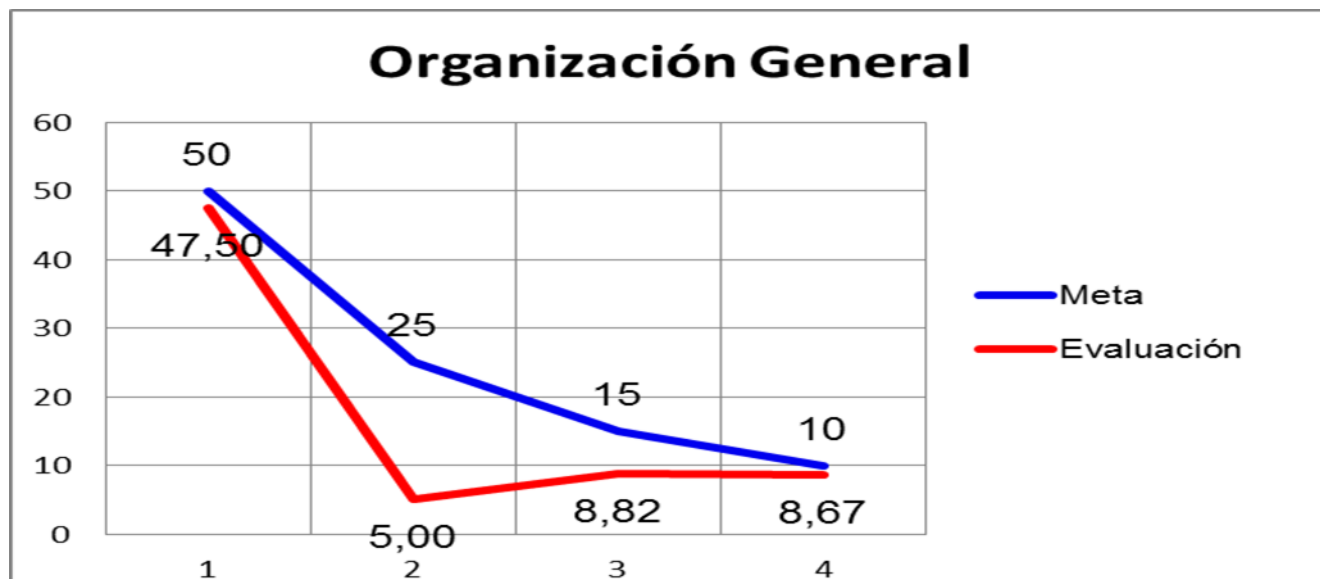


En las tablas las columnas A y B representan respectivamente lo siguiente: A es el valor general del área de actuación del mantenimiento y B la meta a alcanzar por cada una de las funciones del área de actuación. Los gráficos obtenidos para cada área de actuación se elaboraron de los datos existentes en las columnas B y D.

Tabla 2.9. Organización general del mantenimiento.

<b>18</b>	<b>Organización General</b>	<b>100</b>	<b>14,25</b>	<b>69,99</b>	<b>12,60</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
	Política	50	19	47,50	95,00	EXCELENTE
	Informática	25	2	5,00	20,00	MAL
	Informes y reportes	15	10	8,82	58,82	MAL
	Almacenes	10	26	8,67	86,67	BIEN

Figura 2.1. Gráfico del estado de la organización general.



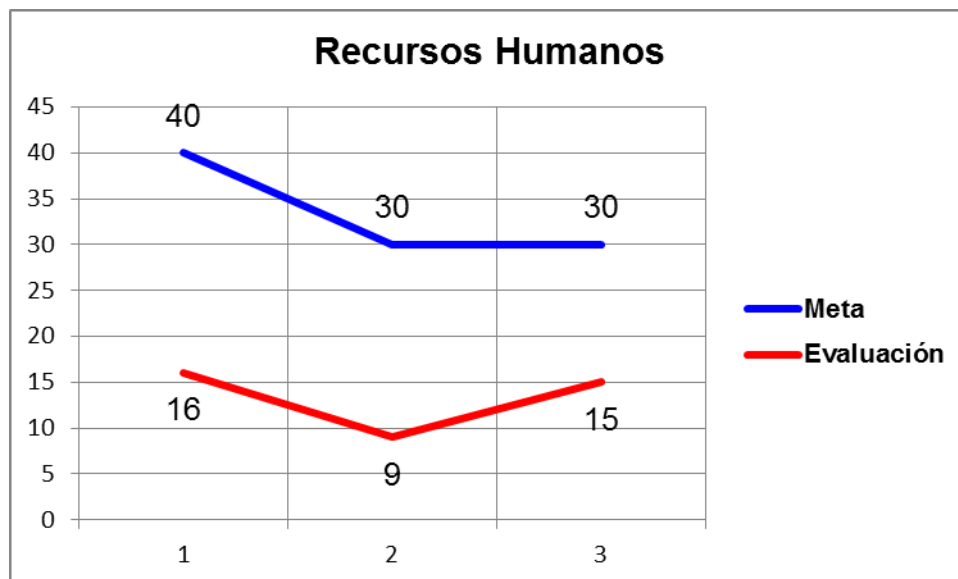
En la tabla 2.9 y figura 2.1 se corrobora lo planteado en el subepígrafe 2.1.3 tabla 2.4 de la metodología utilizada, llegándose a la conclusión que la calificación cualitativa de las funciones del área de actuación organización general es evaluada de regular debido a que menos del 40% de las actividades de mantenimiento, planificación y programación son realizadas por medios informáticos y no se elaboran informes al aplicar los mantenimientos en la entidad.



Tabla 2.10. Recursos humanos.

<b>9</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>100</b>	<b>4,00</b>	<b>40,00</b>	<b>3,60</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
	Capacitación	40	4	16,00	40,00	MAL
	Entrenamiento	30	3	9,00	30,00	MAL
	Estimulación	30	5	15,00	50,00	MAL

Figura 2.2. Gráfico del estado de recursos humanos.



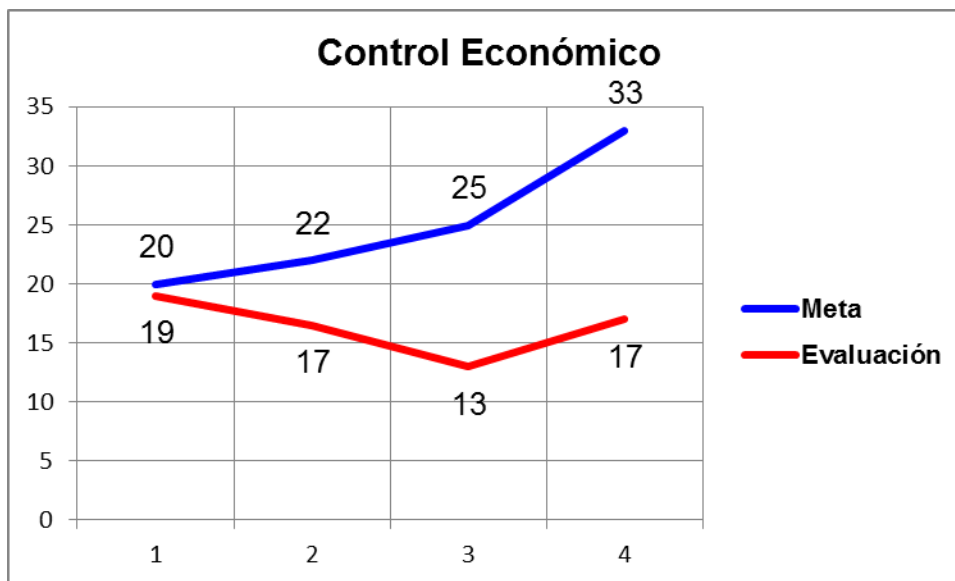
En la tabla 2.10 y figura 2.2 se corrobora lo planteado en el subepígrafe 2.1.3 tabla 2.5, llegándose a la conclusión que la calificación cualitativa de las funciones del área de actuación recursos humanos es mala debido a que el personal de mantenimiento no reciben cursos de capacitación ofertados por instituciones, falta de entrenamiento a los trabajadores y no existe una estimulación extra salarial al personal por realizar trabajos de mantenimiento.

Tabla 2.11. Control económico.

<b>13</b>	<b>Control económico</b>	<b>100</b>	<b>16,25</b>	<b>65,47</b>	<b>8,51</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
	Costos	20	19	19,00	95,00	EXCELENTE
	Indicadores económicos	22	15	16,50	75,00	REGULAR
	Presupuesto	25	13	13,00	52,00	MAL
	Plan económico	33	18	16,97	51,43	MAL



Figura 2.3. Gráfico del estado del control económico.



En la tabla 2.11 y figura 2.3 se adquieren resultados apoyándose en el subepígrafe 2.1.3 tabla 2.6 llegándose a la conclusión de que el área de actuación control económico está evaluada de regular debido a que se elabora un plan económico anual donde se incluyen las actividades de mantenimiento aunque el sistema de control de costos no siempre considera los costos de mantenimiento independientes y no se elabora un presupuesto económico anual de mantenimiento que incluye la actividad de mantenimiento con cifras generales sin desglosar.

Tabla 2.12. Planificación, Programación y Control.

<b>28</b>	<b>Planificación, Programación y Control</b>	<b>100</b>	<b>15,80</b>	<b>68,25</b>	<b>19,11</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
	Planificación	18	8	9,60	53,33	MAL
	Programación	15	8	6,00	40,00	MAL
	Control	12	6	7,20	60,00	MAL
	Ordenes de Trabajo	28	27	25,20	90,00	BIEN
	Tercerización	27	30	20,25	75,00	REGULAR





Figura 2.4. Gráfico del estado de la planificación, programación y control.



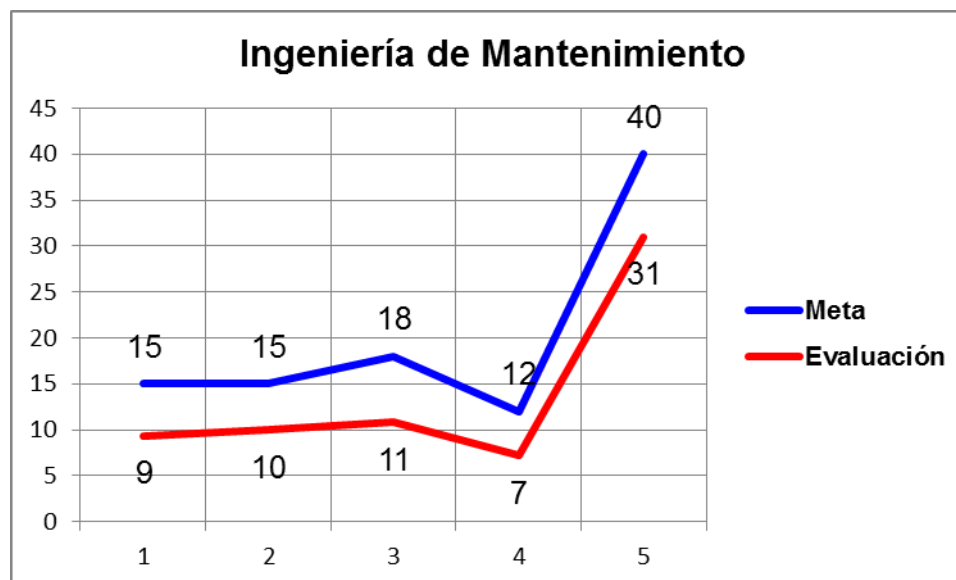
En la tabla 2.12 y figura 2.4 se obtiene la evaluación de la área de actuación planificación, programación y control coincidiendo con lo planteado en el subepígrafe 2.1.3 tabla 2.7 llegándose a la conclusión de que esta área se encuentra evaluada de regular; en los siguientes aspectos se evalúa de mal: en la planificación de los recursos debido a que existe una planificación de recursos pero no tiene en cuenta el plan anual de mantenimiento, no existe un programador de mantenimiento en la entidad, no se elabora un plan de mantenimiento preventivo planificado y no hay evidencia del control del cumplimiento estricto del plan de mantenimiento: se evalúa de bien el aspecto de orden del trabajo y de regular la tercerización ya que en ocasiones se le presta el servicio.

Tabla 2.13. Ingeniería del mantenimiento.

32	Ingeniería de Mantenimiento	100	22,40	68,33	21,87	EVALUACIÓN
	Mantenimiento Preventivo	15	56	9,33	62,22	REGULAR
	Documentación	15	10	10,00	66,67	REGULAR
	Calidad	18	6	10,80	60,00	MAL
	Medioambiente	12	9	7,20	60,00	MAL
	Seguridad	40	31	31,00	77,50	REGULAR

Figura 2.5. Gráfico del estado de Ingeniería del Mantenimiento.





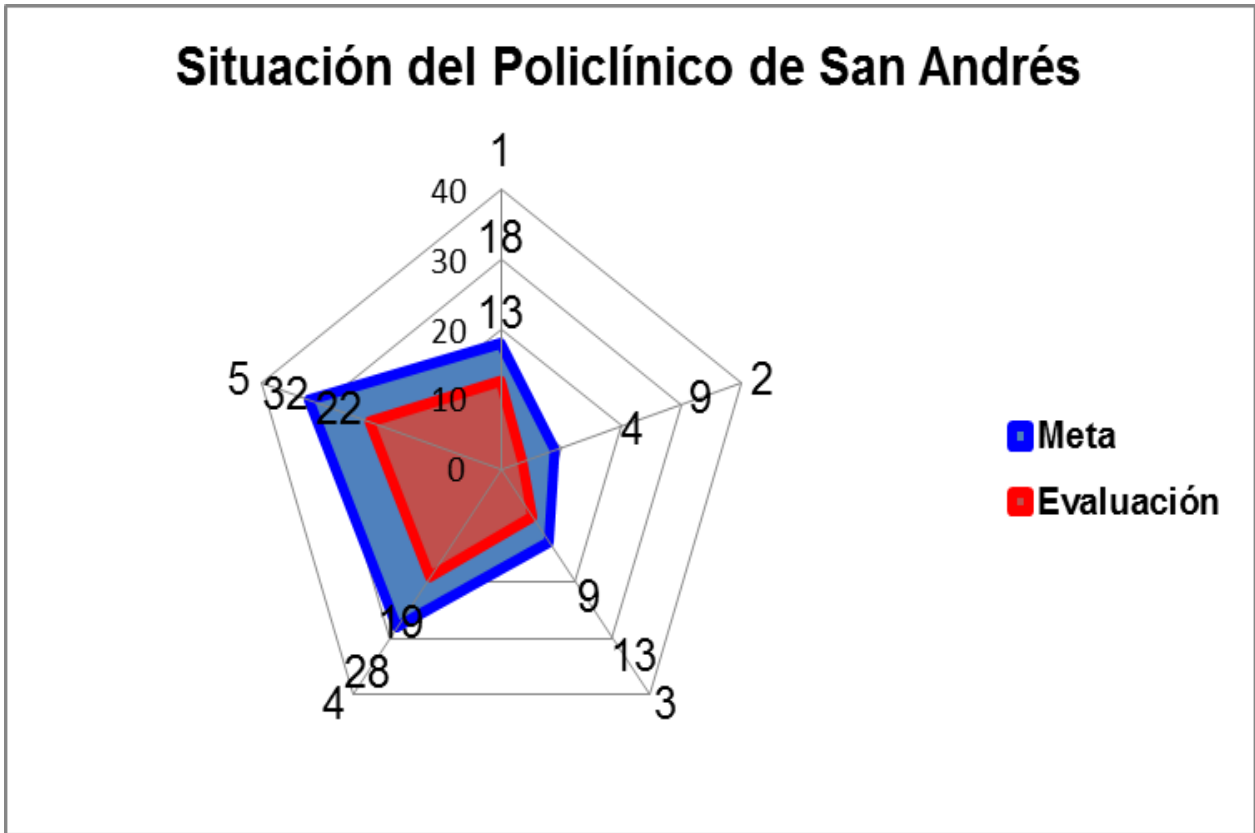
En la tabla 2.13 y figura 2.5 se obtiene los resultados del área de actuación ingeniería del mantenimiento apoyados del subepígrafe 2.1.3 específicamente de la tabla 2.8, alcanzándose la evaluación de regular, la documentación existente en la entidad se encuentra en buen estado, así como existe hasta el 70% de los expedientes históricos de los equipamientos, la política de seguridad está implementada en el área de mantenimiento. Por su parte la función de calidad se encuentra evaluada de mal debido a que no existe un comité de calidad para su gestión y no siempre se organiza un plan medio ambiental en la empresa.

Tabla 2.14. Evaluación cuantitativa de las áreas de actuación.

Áreas de actuación	Meta	Evaluación	%
Organización General	18	12,60	69,99
Recursos Humanos	9	3,60	40,00
Control Económico	13	8,51	65,47
Planificación, programación, control	28	19,11	68,25
Ingeniería de mantenimiento	32	21,87	68,33
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>65,69</b>	<b>Conciencia</b>

Figura 2.6. Situación de la gestión del mantenimiento en el Policlínico de San Andrés





En tabla 2.14 y en la figura 2.6 se evalúa de forma cuantitativa el estado de las áreas de actuación del mantenimiento en el Policlínico de San Andrés de la provincia Holguín. Los valores obtenidos permiten conocer cualitativamente que la calidad de la gestión del mantenimiento se evalúa de regular o sea de **conciencia** debido a que el área de actuación de recursos humanos están evaluadas de mal al obtener una evaluación de 3,60 lo que representa solamente el 40 % de la meta fijada en 9 puntos, las áreas de actuación tales como: organización general; control económico; planificación, programación y control e ingeniería de mantenimiento están evaluadas de regular al obtener una evaluación de 12,60, 8,51, 19,11 y 21,87 respectivamente lo que representa solamente el 69,99, 65,47, 68,25 y 68,33 % de la meta de cada una de ellas fijadas en 18, 13, 28 y 32 puntos.



## 2.2 Evaluación cuantitativa a través de la Matriz DAFO

En las tablas 2.17 y 2.18 se registran las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas las cuales fueron seleccionadas al aplicar las encuestas y cuestionarios a los expertos elegidos por su responsabilidad en la gestión de la calidad del mantenimiento. Por su parte en la tabla 2.19 se determina de forma cuantitativa en qué estado se encuentra la gestión de la calidad del mantenimiento.

Tabla 2.15. Fortalezas encontradas en el Policlínico de San Andrés.

	<b>Fortalezas</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Calificación</b>	<b>P x C</b>
F1	Política medio ambiental fuerte.	5	3	15
F2	Existen regulaciones de seguridad para trabajos peligrosos.	5	3	15
F3	Se elabora un Plan Económico Anual donde se incluyen las actividades de mantenimiento.	9	4	36
F4	Existe documentación técnica de los equipos.	7	3	21
F5	Se programan los mantenimientos preventivos planificados.	7	3	21
F6	Está completa la plantilla de cargos de mantenimientos.	1	4	4
F7	Están descritas todas las funciones de los puestos de mantenimiento.	1	4	4
F8	Los trabajos de mantenimiento se elaboran a través de una orden de trabajo	7	3	21
F9	Se realiza y gestiona las demandas de las piezas y suministros.	2	4	8
F10	Respuestas satisfactorias ante encargos a terceros.	7	4	28
F11	Buena comunicación entre los clientes internos y trabajadores de mantenimiento.	5	4	20
F12	La calidad de los trabajos de mantenimientos es buena.	9	3	27
F13	Tiempo de respuesta rápida por el personal de mantenimiento.	5	4	20
F14	Respuestas rápidas y oportunas a las reclamaciones.	7	4	28



Tabla 2.16. Debilidades encontradas en el Policlínico de San Andrés.

	<b>Debilidades</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Calificación</b>	<b>P x C</b>
D1	Menos del 40% de las actividades de mantenimiento, de planificación y programación son realizadas por medios informáticos.	1	1	1
D2	Poco incentivo extra salarial para los integrantes del área de mantenimiento.	2	1	2
D3	No existe un local adecuado para realizar los trabajos de mantenimiento.	2	2	4
D4	No existe un comité de calidad.	1	1	1
D5	No existencia de informes que analicen las averías más frecuentes en los equipos.	1	2	2
D6	No existe un jefe de mantenimiento para todas las actividades de la empresa.	8	1	8
D7	No existen todos los medios necesarios para realizar los trabajos de mantenimiento.	6	2	12
D8	No se realizan entrenamientos, ni capacitación al personal de mantenimiento.	2	1	2
	<b>Total</b>	100		300

La tabla 2.15 y 2.16 tiene como contenido un diverso número de debilidades y fortalezas determinadas al aplicar la auditoría y evaluación de la gestión del mantenimiento. Como se puede observar predominan las fortalezas por que la sumatoria de la multiplicación entre la ponderación y la calificación suma más de 250, esta metodología esta explicada en el subepígrafe 1.6.2.



Tabla 2.17. Oportunidades y Amenazas.

	Oportunidades y amenazas	Ponderación	Calificación	P x C
O1	Existen empresa vecinas que dan de forma satisfactoria respuesta a la fabricación y recuperación de piezas.	25	4	100
O2	Los trabajadores de mantenimiento poseen buenas relaciones de trabajo y están dispuestos a resolver los problemas.	10	4	40
A1	No existe bibliografía técnica actualizada.	35	1	35
A2	No se ofrece ni se exige la capacitación necesaria al personal.	30	1	30
	<b>Total</b>	100		205

En la tabla 2.15 se muestra la relación de las oportunidades y amenazas encontradas en la entidad, las mismas fueron obtenidas después de un análisis detallado de las encuestas y cuestionarios aplicados a la entidad. Debido a que la sumatoria de la multiplicación de P.C da menos de 250 predominan las amenazas, esta metodología está explicada en el subepígrafe 1.6.2.

Tabla 2.18. Matriz DAFO.

		Elementos Internos													
		Fortalezas								Debilidades					
		F3	F6	F7	F9	F10	F11	F13	F14	D1	D2	D4	D6	D8	
Elementos Externos	Oportunidades	O1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		O2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Amenazas	A3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
		A4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Del análisis de la matriz DAFO se puede apreciar que la mayor densidad de relaciones se encuentra en el cuadrante uno de las oportunidades contra fortalezas lo que indica que la actividad de la gestión del mantenimiento se encuentra en un estado defensivo, lo cual muestra que la empresa está preparada para enfrentarse a las amenazas.



### 2.3 Conclusiones del capítulo 2

En la evaluación realizada se le aplicó el plan de encuestas a 5 áreas de actuación del Policlínico de San Andrés y se concluyó con una evaluación a través de la Matriz DAFO.

- 1- La evaluación cuantitativa de la gestión del mantenimiento del Policlínico de San Andrés fue de 65,59.
- 2- La evaluación cualitativa de la gestión del mantenimiento del Policlínico de San Andrés según la evaluación cuantitativa es la **conciencia**.
- 3- Según la evaluación cualitativa (conciencia) los dirigentes y trabajadores están conscientes de los problemas detectados en la unidad y no se imponen estrategias para su mejora.



## CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN FINAL

Luego de la realizar la auditoría a la calidad de la gestión del mantenimiento en el Policlínico San Andrés se concluye:

1. La calidad del mantenimiento se evalúa de regular debido a que las áreas de actuación: organización general; control económico; planificación, programación y control e ingeniería del mantenimiento están evaluada de regular al obtener una evaluación de 12,6; 8,51; 19,11 y 21,87, lo que representa respectivamente, el 69, 65, 68 y 68 %.
2. La calidad del mantenimiento se evalúa de regular debido a que las áreas de actuación: organización general; control económico; planificación, programación y control e ingeniería del mantenimiento están evaluada de regular al obtener una evaluación de 12,6; 8,51; 19,11 y 21,87, lo que representa respectivamente, el 69, 65, 68 y 68 %.
3. La calidad del mantenimiento se evalúa de regular debido a que las áreas de actuación: organización general; control económico; planificación, programación y control e ingeniería del mantenimiento están evaluada de regular al obtener una evaluación de 12,6; 8,51; 19,11 y 21,87, lo que representa respectivamente, el 69, 65, 68 y 68 %.
4. La calidad del mantenimiento se evalúa de regular debido a que las áreas de actuación: organización general; control económico; planificación, programación y control e ingeniería del mantenimiento están evaluada de regular al obtener una evaluación de 12,6; 8,51; 19,11 y 21,87, lo que representa respectivamente, el 69, 65, 68 y 68 %.
5. La calidad del mantenimiento se evalúa de regular debido a que las áreas de actuación: organización general; control económico; planificación, programación y control e ingeniería del mantenimiento están evaluada de regular al obtener una evaluación de 12,6; 8,51; 19,11 y 21,87, lo que representa respectivamente, el 69, 65, 68 y 68 %.





## RECOMENDACIONES

1. Aplicar un sistema de evaluación periódica del estado técnico del equipamiento existente en la unidad.
2. Implementar los índices clase mundial para evaluar la calidad de la gestión del mantenimiento, en los controles sistemáticos de la entidad.
3. Elaborar un plan capacitación y entrenamiento para el personal del área de mantenimiento.
4. Implementar un sistema de evaluación y estimulación salarial para el personal de mantenimiento.
5. Mejorar la infraestructura relacionada con los medios informáticos del área de mantenimiento.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta Palmer, Héctor. Auditoría y Evaluación a la Gestión Calidad en el Mantenimiento. La Habana. 2012. ISBN: 978-959-261-402-4.
2. Batista Rodríguez, Carlos y Urquiza Rosa. Efectividad en la gestión del mantenimiento. Informe inédito. Universidad de Holguín. 2010
3. Batista Rodríguez, Carlos y Urquiza Salgado Rosa. ¿Cómo evaluar la efectividad de la gestión de mantenimiento en la empresa? Informe inédito. Dpto. Ingeniería Mecánica. Universidad de Holguín. 2006.
4. Batista Rodríguez, Carlos. Contribución al diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para los centrales azucareros cubanos. ISPJAE. Ciudad de La Habana. Cuba. 2000.
5. Batista Rodríguez, Carlos. Una visión actualizada del mantenimiento preventivo cíclico. Conferencia asignatura Mantenimiento. Informe inédito. Universidad de Holguín. 2008.
6. Batista Rodríguez, Carlos. ¿Cuándo y cómo implementar un Sistema de Mantenimiento Preventivo Planificado? Conferencia. Cuarto año de Ingeniería Mecánica. Informe inédito. Universidad de Holguín. 2008.
7. Becerra, Fabiana. Gestión del Mantenimiento. Informe inédito. 2007.
8. Cendra Sehuwerert, Rafael. Introducción a la gestión del mantenimiento industrial. Conferencia. Informe inédito. s/f.
9. Gutiérrez Pulido, Humberto; De la Vara Salazar, Román. Control estadístico de calidad y seis sigmas. Impreso en México. 2004. ISBN 970-10-4724-9.
10. Hidalgo Batista, Elio R. Gestión del mantenimiento. Conferencia asignatura Fundamentos y gestión del mantenimiento. Informe inédito. Universidad de Holguín. Cuba. 2012.
11. Mallo, Carlos. Contabilidad de Costes y de Gestión. Impreso ISPJA. 772 PP. 1993.
12. Mendoza. La ingeniería del mantenimiento. Informe inédito. Apuntes UCV, Caracas. Venezuela. 2005.

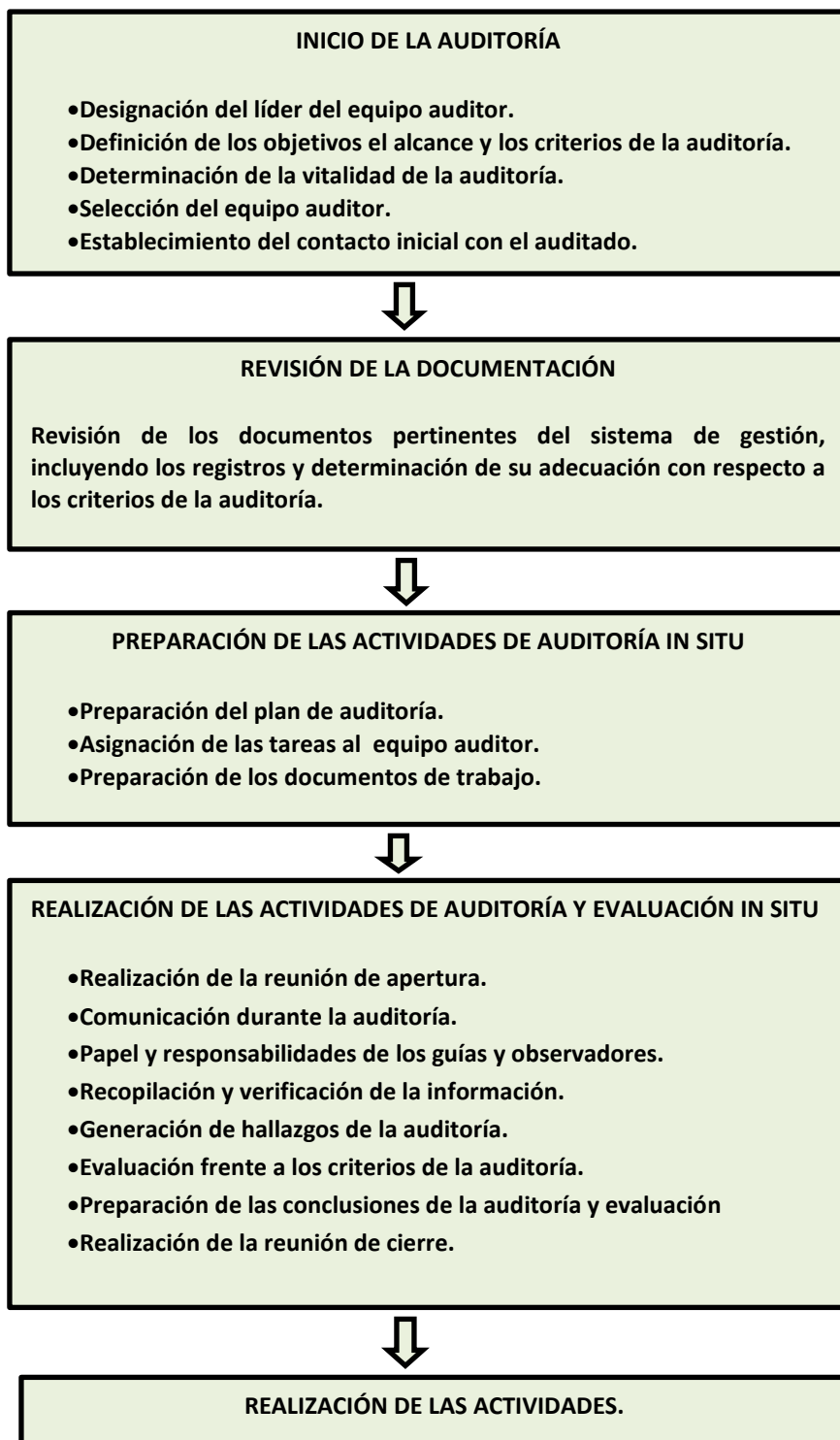


13. Navarrete Pérez, Enrique y otros. La ingeniería del Mantenimiento en un binomio: Gestión & Calidad. Material escrito, editado e impreso en el CEIM. 1997.
14. Pérez Jaramillo, Carlos Mario. Los costos en la función mantenimiento, Informe inédito. 2003.
15. Sotuyo, Blanco. Mantenimiento Clase Mundial. Informe inédito. Asociación de ingenieros del Uruguay. 2000.
16. Tavares, Lourival A. Tercerización de Mantenimiento. Documento en línea. Consultado Febrero 2018. Disponible en [www.google.com/](http://www.google.com/) Auditoría del mantenimiento.
17. Tavares, Lourival A. Administración del Mantenimiento. 1 Congreso Mexicano de Confiabilidad y Mantenimiento. León, México. Octubre, 2003. Documento en línea. Consultado Febrero 2018. Disponible en [www.cmcm.com.mx](http://www.cmcm.com.mx)
18. Tavares, Lourival A. Auditorias de Mantenimiento. 2003



## ANEXOS

### ANEXO 1. Visión general de las actividades de auditoría.



**ANEXO 2.** Encuestas y cuestionarios aplicados en la auditoría.

**Cuestionario 1. ORGANIZACIÓN GENERAL DEL MANTENIMIENTO: POLÍTICA GENERAL**

**1. Plantilla de cargos:**

a. Actualizada y completa	5 pts	
b. Incompleta y/o con más de un año de antigüedad	4 pts	
c. Desactualizada u obsoleta	3 pts	
d. No existe	0 pts	

**2. Descripción de las funciones disponibles para:**

a. Todos los puestos de mantenimiento	5 pts	
b. Hasta el 80 % de todos los puestos de mantenimiento	4 pts	
d. Hasta el 65 % de todos los puestos de mantenimiento	3 pts	
e. Menos del 50% de todos los puestos de Mantenimiento	0 pts	

**3. Asignación organizacional del mantenimiento**

a. Responsabilidades totalmente documentadas	5 pts	
b. Responsabilidades claras, buena información, buena comunicación	4 pts	
c. Supervisión y coordinación informal entre mantenimiento y operación, algunas discrepancias en la información sobre el trabajo	3pts	
d. Mantenimiento responde a operación	1 pt	
e. Líneas de autoridad confusas	0 pts	

**4. Política general y directrices de Mantenimiento**

a. Existe la Política de Mantenimiento.	5 Ptos.	
b. Existe la Política de Mantenimiento pero no está actualizada.	4 Ptos.	
c. No existe la Política de Mantenimiento.	0 Ptos.	



## Cuestionario 2. ORGANIZACIÓN GENERAL DEL MANTENIMIENTO: INFORMÁTICA

### 1. Porcentaje de todas las operaciones de mantenimiento que son computarizadas

a. Más del 90%	5 ptos	
b. Entre 75 y 90%	4 ptos	
c. Entre 60 y 75%	3 ptos	
d. Entre 40 y 60%	2 pto	
e. Menos de 40%	1 pto	

### 2. Porcentaje de las actividades de mantenimiento que son planificadas y programadas utilizando mecanismos informáticos.

a. Más del 90%	5 ptos	
b. Entre 75 y 90%	4 ptos	
c. Entre 60 y 75%	3 ptos	
d. Entre 40 y 60%	2 pto	
e. Menos de 40%	1 pto	



### Cuestionario 3. CONTROL ECONÓMICO

#### 1. Control de costos.

a. El Sistema de control de costos de la Empresa, considera los costos de mantenimiento independientes.	20 ptos.	
b. El sistema de control de costos de la Empresa considera los costos de mantenimiento dentro de otro Centro de Costos.	15 pts	
c. El sistema de control de costos de la Empresa no considera los costos de mantenimiento dentro de otro Centro de Costos.	0 Ptos.	

#### 2. Indicadores económicos.

a. Se dispone de índices económicos que permiten compararse en el tiempo y con otras entidades similares y se utilizan.	20 Ptos.	
b. Se dispone de los índices pero no se les da la utilización debida.	10 ptos.	
c. No se dispone de indicadores de ningún tipo.	0 pts	

#### 3. Presupuesto Económico Anual de Mantenimiento. (PEAM)

a. Se elaboró el PEAM, considerando los criterios de Mantenimiento y con las cifras debidamente desglosadas.	25 pts	
b. Se elaboró el PEA general de la Empresa, que incluye la actividad de mantenimiento. Con cifras generales sin desglosar.	20 pts	
c. Se elaboró el PEA general de la Empresa y Mantenimiento aparece incluido en otra área, sin definir las cifras.	15 pts	
d. No aparece la actividad de mantenimiento en el PEA	0 pto	

#### 4. Plan Económico y Financiero Anual de Mantenimiento. (PEFAM)

a. Existe el PEFAM, debidamente desglosado, por partidas, etc.	35 pts	
b. Existe el PEFA general de la Empresa, que incluye la actividad de mantenimiento. Con cifras generales sin desglosar.	30 pts	
c. Existe el PEFA general de la Empresa y Mantenimiento aparece incluido en otra área, sin definir las cifras.	20 pts	
d. No aparece la actividad de mantenimiento en el PEFA	0 pto	



## Cuestionario 4. PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL

### PROGRAMACIÓN.

#### 1. Los programas de los trabajos de mantenimiento son emitidos:

a. Semanalmente.	5 pts	
b. Cada 15 días.	4 pts	
c. Diariamente.	2 pts	
d. Cualquiera otra frecuencia.	1 pto	
e. No se emiten.	0 pto	

#### 2. El Jefe de Mantenimiento y el Director se reúnen para programar:

a. Semanalmente	5 pts	
b. Cada 15 días.	4 pts	
c. Diariamente	2 pts	
d. Cualquiera otra frecuencia.	1 pto	
e. No se reúnen.	0 pto	

#### 3. Programa de Mantenimiento Preventivo.

a. Existe la Programación anual actualizada a partir del Plan anual de Mantenimiento.	5 pts	
b. Existe una programación.	3 pts	
c. El programa se elabora por la experiencia	2 pts	
d. No existe el Programa anual de Mto.	1 pto	

#### 4. Programador.

a. Existe un programador.	5 pts	
b. La programación de las tareas las hace el Jefe de Mantenimiento.	3 pts	
c. No existe evidencia de que se programen las tareas.	0	

### PLANIFICACIÓN.

#### 1. Planificación de los recursos.

a. Existe la Planificación de recursos a partir del Plan anual de Mantenimiento.	15 pts	
b. Existe una planificación de recursos.	10 pts	
c. La planificación se elabora por la experiencia	5 pts	
d. No existe Planificación.	0 pto	

### CONTROL.

#### 1. Control del cumplimiento del Plan de Mantenimiento

a. Existe evidencia del Control del cumplimiento estricto del Plan.	10 pts	
b. El Plan no se controla correctamente.	8 pts	
c. El Plan no se controla.	0 pts	





## Cuestionario 5. ORDEN DE TRABAJO

### 1. OT que tienen reportadas las horas hombre.

a. 100%	5 pts	
b. Hasta el 80%	4 pts	
c. Hasta el 65%	3 pts	
d. Menos del 50 %	2 pts	

### 2. OT que tienen reportados los materiales.

a. 100%	5 pts	
b. Hasta el 80%	4 pts	
c. Hasta el 65%	3 pts	
e. Menos del 50%	2 pts	

### 3. OT que tienen detallada la descripción de los trabajos a ejecutar.

a. 100%	5 pts	
b. Hasta el 80%	4 pts	
c. Hasta el 65%	3 pts	
e. Menos del 50%	2 pts	

### 4. OT que tienen detallada la descripción de los trabajos realizados.

a. 100%	5 pts	
b. Hasta el 80%	4 pts	
c. Hasta el 65%	3 pts	
e. Menos del 50%	2 pts	

### 5. OT cerradas que tienen la firma de conformidad del cliente.

a. 100%	5 pts	
b. Hasta el 80%	4 pts	
c. Hasta el 65%	3 pts	
e. Menos del 50%	2 pts	

### 6. OT cerradas que tienen la firma del Jefe de Mantenimiento.

a. 100%	5 pts	
b. Hasta el 80%	4 pts	
c. Hasta el 65%	3 pts	
e. Menos del 50%	2 pts	

### 7. Porcentaje del total de los trabajos ejecutados por mantenimiento que son cubiertos por una OT

a. 100%	5 pts	
b. Hasta el 80%	4 pts	
c. Hasta el 65%	3 pts	
e. Menos del 50%	2 pts	



## Cuestionario 6. TERCERIZACIÓN Y CALIDAD

### 1. Política de contratación de los trabajos a terceros.

a. Existe la política de contratación de la Empresa y hay un Comité de Contratación.	5 ptos	
b. No hay política de contratación, pero existe un Comité de Contratación a nivel de Empresa.	3 ptos	
c. La contratación se improvisa sobre la marcha.	2 ptos	

### 2. Especificaciones técnicas de los trabajos a contratar.

a. Detallada, definas claramente.	5 ptos	
b. Define pero le falta detalles.	3 ptos	
c. No expresadas claramente.	2 ptos	

### 3. Definición del objeto del Contrato.

a. Definido claramente.	5 ptos	
b. Definido pero le falta detalles.	3 ptos	
c. No expresados claramente.	2 ptos	

### 4. Penalizaciones.

a. Definidas claramente.	5 ptos	
c. No expresadas claramente.	3 ptos	

### 1. Agregue 5 puntos si se cumple.

Existe un Sistema de Gestión de Calidad.	
--	--

### 2. Control de la calidad de los trabajos realizados:

a. Existen Comités de Calidad que controlan el 100 % de los Trabajos.	15 ptos.	
b. Se controla de alguna manera entre el 90 y el 100 % de los trabajos, pero no siempre queda registrado.	10 ptos.	
c. Se controla de manera aleatoria y generalmente no queda registrado	7 ptos.	
d. Se controla muy poco, no existe nadie con esta tarea y no hay registros	2 ptos.	



## Cuestionario 7. DOCUMENTACIÓN, MEDIO AMBIENTE Y SST

### 1. Estado de la documentación Técnica.

<b>Excelente</b>	10 pts	
<b>Bueno</b>	8 pts	
<b>Regular</b>	5 pts	
<b>Malo</b>	2 pts	

### 2. Existencia del expediente histórico del equipamiento.

<b>Existe más del 90%</b>	5 pts	
<b>Entre el 70 y el 89%</b>	4 pts	
<b>Entre el 40 y el 69%</b>	3 pts	
<b>Menos del 40%</b>	2 pts	

### MEDIO AMBIENTE.

Agregue 3 puntos por cada cuestión que se cumpla.

Se tienen en cuenta medidas para evitar la deposición de desechos y emisión de gases prohibidos al m/a	
Formación ambiental de los trabajadores.	
Compra de productos ecológicos.	
Se recompensa las iniciativas ambientales.	
Se organizan objetivos y Planes Ambientales.	

#### 1. Política de Seguridad.

a. Existe la Política de Seguridad en el Área de Mantenimiento y está implementada.	20 pts.	
b. Existe la Política de Seguridad en el Área de Mantenimiento pero no está implementada.	15 pts.	
c. No existe la Política de Seguridad en el Área de Mantenimiento, pero se cumplen algunas regulaciones internas.	10 pts.	
d. No existe la Política de Seguridad en el Área de Mantenimiento y no se observan medidas de ningún tipo.	0 pts.	

#### 2. Se hacen análisis de trabajo seguro en las actividades de mantenimiento con riesgo.

a. Existen regulaciones de seguridad para trabajos peligrosos y se cumplen al 100%	20 pts.	
b. Existen regulaciones de seguridad para trabajos peligrosos pero no se cumplen al 100%.	10 pts.	
c. No existen regulaciones de seguridad para trabajos peligrosos	0 pts.	



Cuestionario 8.

**REPORTES E INFORMES.**

**1. Agregar un punto por cada reporte que se haga de:**

a. Consumo de energía eléctrica	
b. Consumo de energía eléctrica en hora pico	
c. Consumo de Fuel-oil	
d. Consumo de Diesel	
e. Consumo de GLP	
f. Consumo de agua	
g. Cantidad de operaciones de Mantenimiento con medios propios	
h. Cantidad de operaciones de Mantenimiento con Terceros	
i. Total de operaciones de Mantenimiento planificadas	
j. Total de operaciones de Mantenimiento imprevistas	
k. Imprevistos / total operaciones de Mantenimiento	
l. Gasto de Mantenimiento contratados a Terceros	
m. Gasto de operaciones de Mantenimiento (GOM)	
n. Gasto total de Mantenimiento (GTM)	
o. GOM / Habitantes Existentes	
p. GOM / Ingresos netos	
q. GOM / GTM	



### ENCUESTA 1: Organización de la Actividad de Mantenimiento en General

Valore los siguientes aspectos según usted considere su presencia en la organización, considere 5 la máxima puntuación y 1 la mínima.

De un valor de 1 a 5 clasifique	5	4	3	2	1
Importancia del Área de Mantenimiento en la estructura de la organización y su incidencia en los resultados.					
Nivel de organización del control de la calidad de los trabajos realizados y contrapartidas.					
Satisfacción de los clientes por los trabajos realizados.					
¿Cada área cuenta con talleres adecuados para la realización de los trabajos de mantenimiento y reparaciones? ¿Poseen las condiciones?					
¿Existen las herramientas y medios necesarios para acometer los trabajos de reparaciones y mantenimiento?					
¿Hay incentivos extra salariales para los integrantes del Área de Mantenimiento?					
¿Existen los mecanismos adecuados de comunicación entre las áreas productivas y las brigadas de mantenimiento?					
¿Cómo valora la preocupación de la gerencia por la respuesta del área de Mantenimiento a los problemas reportados?					
¿Se elabora y ejecuta un Plan de Capacitación que da respuesta a las necesidades del personal de mantenimiento?					
¿Existe la colaboración de los centros universitarios en función de las problemáticas del mantenimiento?					
¿Existe la documentación técnica disponible: planos generales y de detalle, normas e instrucciones de los fabricantes, listas de recambios de cada máquina o instalación, catálogos, etc?					
Valoración de la existencia del Expediente Histórico de cada equipo. ¿Con qué periodicidad se actualizan?					
¿Se hace un análisis sistematizado de las averías más frecuentes o crónicas, con el fin de erradicarlas?					
¿La ejecución de los trabajos de mantenimiento se realiza partiendo de un análisis y dando instrucciones detalladas a los operarios, indicando herramientas a utilizar, etc?					
¿Funcionan los Comités de Calidad?					
La Orden de Trabajo es un documento de suma importancia en la organización del trabajo de mantenimiento. ¿Valore esto de acuerdo con esta afirmación, según su experiencia, en esta instalación?					
Si se tuvieron en cuenta los criterios de Mantenimiento para la elaboración del Presupuesto Económico del año, ¿cómo contribuyen los trabajadores de Mantenimiento?					
¿El área de mantenimiento tiene las condiciones necesarias para trabajar con calidad?					



## **ENCUESTA 2: ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN**

Tenga la amabilidad de responder las siguientes preguntas:

1. ¿Existe un Jefe de Mantenimiento o encargado de la actividad? ¿Pertenece al Consejo de Dirección o participa regularmente en los mismos? ¿Representa los intereses de la actividad?
2. ¿Está organizado el control de la calidad de los trabajos realizados, existe un Sistema de garantía de la calidad, que opina de este aspecto?
3. ¿Se da el adecuado esfuerzo y actitud para la consecución de los objetivos? O sea, los trabajadores de mantenimiento aportan todo su esfuerzo con orgullo.
4. ¿Se mide de alguna manera la satisfacción del cliente interno y externo? Esto significa si se reúnen para analizar los resultados del trabajo y se da seguimiento.
5. ¿Reciben entrenamiento y/o capacitación los ingenieros, operarios, mecánicos, electricistas y demás personal de mantenimiento?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ No sé: \_\_\_\_\_  
  
¿Con qué intervalos se llevan a cabo estos entrenamientos?
6. Si tiene alguna propuesta respecto al sistema de capacitación del personal de Mantenimiento, favor de exponerla.



### ENCUESTA 3: CRITERIOS DE CLIENTES

Tenga la amabilidad de responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es su opinión acerca del tiempo de respuesta del área de Mantenimiento ante una solicitud de servicio?
2. ¿Qué puede decir sobre la calidad del trabajo desempeñado por los trabajadores de Mantenimiento?
3. ¿Considera que los trabajadores de Mantenimiento tienen interés por resolver con calidad los servicios solicitados?
4. ¿Cómo valora la comunicación con el área de Mantenimiento? ¿Existen vínculos de camaradería? ¿Es fácil solicitarles ayuda?
5. ¿Cómo es la atención del área de Mantenimiento, a las reclamaciones por reiteración de problemas? ¿Muestran interés por resolver las situaciones?

### ENCUESTA 4: PIEZAS DE REPUESTO

Tenga la amabilidad de responder las siguientes preguntas:

1. ¿Existe una real disponibilidad de repuestos ante demanda? Evalúe en Buena, Regular o Mal. Explique brevemente la situación actual. Exponga los equipos con mayores dificultades.
2. ¿Se gestionan las demandas de piezas y su suministro de forma que se adquieran cuando se necesitan? ¿De quién es responsabilidad? ¿Se le informa y se da respuesta al personal de mantenimiento del estado de los suministros?
3. ¿Se cuenta con stocks y definidos los niveles de mínimos, máximos y punto de reorden?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ No sé: \_\_\_\_\_
4. Cuando es necesario fabricar, recuperar o adaptar una pieza, ¿Cómo cataloga la respuesta del área de maquinado y soldadura?
5. Cuando es necesario encargar a terceros la fabricación de una pieza, ¿Cómo cataloga la agilidad de la respuesta obtenida?

