

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO – SUR ANACO  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE  
ACUERDO A LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LA EMPRESA GASOR,  
C.A. UBICADA EN ANACO ESTADO ANZOÁTEGUI**

**Realizado por:**

**Jaramillo G., Emiliyin del C.**

**Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Oriente como requisito  
para optar al título de:**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Anaco, Agosto de 2016**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**  
**NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI**  
**EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO – SUR ANACO**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE  
ACUERDO A LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LA EMPRESA GASOR,  
C.A. UBICADA EN ANACO ESTADO ANZOÁTEGUI**

**Revisado por:**

**Ing. Ledezma B., Melchor J.**  
**Asesor Académico**

**Anaco, Agosto de 2016**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**  
**NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI**  
**EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO – SUR ANACO**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE  
ACUERDO A LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LA EMPRESA GASOR,  
C.A. UBICADA EN ANACO ESTADO ANZOÁTEGUI**

**Jurado Calificador:**

**El jurado hace constar que asignó a esta tesis la calificación de:**

**APROBADO**

**Ing. Ledezma B., Melchor J.**

**Asesor Académico**

**Esp. Alcántara, José G.**

**Jurado Principal**

**Ing. Brizuela, Giovanni**

**Jurado Principal**

**Anaco, Agosto de 2016**

## **RESOLUCIÓN**

De acuerdo al Artículo 41 del Reglamento de trabajos de grado (vigente a partir del II semestre 2009) según comunicación CU-034-209:

“Los trabajos de grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo principalmente a Dios, por iluminarme el camino a seguir para cumplir esta meta.

A mi mamá, por ser la mejor, por apoyarme en todo momento, por creer siempre en mí, gracias por tus consejos, cariño y amor. Tienes otra ingeniera. Te AMO inmenso mami.

A mi papá, gracias por creer en mí en todo momento, por tus consejos, cuando no podía más siempre estabas allí para animarme la vida y guiarme el camino para seguir con la meta, este logros es para ti, tienes otra ingeniera. Te AMO inmenso papi.

A mis hermanos, Golla, Teté, José, Víctor, Carlos, Saúl y Sauvimar, gracias por el apoyo incondicional cada vez que lo necesite, amor, ayuda y sus consejos. Los adoro.

A mis sobrinos Gabriela, Keisy, Wilmar, Wendy, Carla, Mariangel, Sofia y en especial a Victoria, Dios me los bendiga y gracias por su apoyo. Besos los quiero.

A mi cuñada, María, Cristina y Omaira, gracias por su ayuda, cariño y apoyo. Besos

A toda mi familia, por apoyarme en todos los sentidos, por darme toda su ayuda, cariño. Gracias de todo corazón. Los quiero Mucho.

## AGRADECIMIENTO

Ante todo a Dios, por haberme dado salud, fortaleza y la constancia de hacer realidad este sueño. Gracias Señor.

A mis padres, por darme la vida, su apoyo, consejos y darme la estabilidad económica, además de emocional y sentimental para poder llegar hasta este logro; éxito que es de los dos, es el sueño de ver triunfar y convertirme en una mujer profesional. Los AMO.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional, cariño y consejos, en especial a mi hermano Víctor por su inmenso apoyo, gracias por estar ahí en todos los momentos de mi vida desde la escuela hasta hoy en día.

A mi familia, ustedes con su apoyo moral me han incentivado a seguir adelante, a lo largo de toda mi vida.

A mis amigas y amigos, que siempre me han brindado desinteresadamente su valiosa amistad y de una u otra forma han formado parte de este largo trayecto, Oriannys, Nicol, Evelyn, Norkis y Sergio.

A la Universidad De Oriente Extensión Anaco, por permitirme formarme como profesional y acogerme en sus aulas en donde tanto conocimientos adquirí, los mismos que aplicare en el mundo laboral, que es la siguiente meta en mi vida.

A todos y cada uno de los profesores, que con sus sabios conocimientos, y buenos consejos contribuyeron a mi desarrollo y formación tanto como personal como profesional.

A todas aquellas personas, que de alguna manera formaron parte de este logro, que Dios los bendiga. Mil gracias.

Emiliyin del C Jaramillo G

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO – SUR ANACO  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE  
ACUERDO A LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LA EMPRESA GASOR,  
C.A. UBICADA EN ANACO ESTADO ANZOÁTEGUI**

**Autor:** Jaramillo G., Emiliyin del C.

**Tutor:** Ing. Ledezma B., Melchor J.

**Fecha:** Agosto 2016

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal elaborar un sistema de gestión de mantenimiento, basado en la norma COVENIN 2500-93, para la empresa Gasor C.A, ubicada en el municipio Anaco estado Anzoátegui, el cual surgió por la problemática presente en el mantenimiento, causada por la ausencia de planificación, programación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento. En la búsqueda del mejoramiento continuo, surge esta investigación, que se enmarca dentro de la categoría de proyecto factible y de tipo descriptiva, apoyada en información de campo, con la finalidad desarrollar el sistema de gestión de mantenimiento tomando como fundamento la norma COVENIN 2500-93. Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se analizó la situación actual, aplicando la ficha de evaluación que contempla dicha Norma, pudiendo identificar las brechas existentes en las áreas que inciden en el rendimiento deficiente del sistema de mantenimiento de la empresa, a través de un análisis de Pareto. Luego se determinaron las causas que lo afectan, mediante la aplicación de la metodología análisis causa-efecto. Después se estableció la documentación necesaria para el sistema de gestión de mantenimiento, permitiendo la elaboración de estrategias de mejoras orientadas a las áreas y planificación de mantenimiento.

**Descriptores:** Brecha, Estrategia, Pareto, Causa-efecto, Gestión, Mantenimiento, COVENIN 2500-93.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESOLUCIÓN .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xiv
CAPÍTULO I.....	16
EL PROBLEMA .....	16
1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Objetivos de la investigación .....	20
1.2.1 Objetivo general.....	20
1.2.2 Objetivos específicos .....	20
1.3 Justificación de la investigación.....	20
1.4 Alcance de la investigación.....	21
1.5 Generalidades de la empresa.....	21
1.5.1 Descripción de la empresa .....	21
1.5.2 Ubicación geográfica de la empresa .....	22
1.5.3 Misión de la empresa .....	22
1.5.4 Visión de la empresa.....	23
1.5.5 Estructura organizativa de la empresa .....	23
CAPÍTULO II .....	25
MARCO TEÓRICO.....	25
2.1 Antecedentes de la investigación .....	25
2.2 Fundamentos teóricos.....	27
2.2.1 Mantenimiento .....	27
2.2.2 Objetivos del mantenimiento .....	27
2.2.3 Tipos de mantenimiento.....	28
2.2.3.1 Mantenimiento rutinario.....	28
2.2.3.2 Mantenimiento programado .....	29
2.2.3.3 Mantenimiento por avería o reparación .....	29
2.2.3.4 Mantenimiento correctivo .....	30
2.2.3.5. Mantenimiento preventivo .....	31
2.2.4 Sistema de mantenimiento .....	31
2.2.5 Gestión de mantenimiento .....	32
2.2.6 Sistema de información de mantenimiento .....	32
2.2.7 Registro semanal de fallas.....	33

2.2.8 Orden de trabajo.....	33
2.2.9 Historia de fallas .....	34
2.2.10 Costo de mantenimiento.....	35
2.2.11 Norma COVENIN 2500-93 .....	35
2.2.11.1 Objeto y campo de aplicación .....	35
2.2.11.2 Principio básico.....	36
2.2.11.3 Deméritos .....	36
2.2.12 Norma COVENIN 1980-89 .....	36
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>38</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>38</b>
3.1 Tipo de la investigación .....	38
3.2 Diseño de la investigación .....	38
3.3 Población y muestra .....	39
3.3.1 Población.....	39
3.3.2 Muestra.....	39
3.4 Técnicas de recolección de datos .....	40
3.4.1 Revisión documental.....	40
3.4.2 Observación directa.....	40
3.4.3 Entrevistas no estructuradas .....	41
3.4.4 Entrevista estructurada.....	41
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	42
3.5.1 Método de tabulación y gráficos .....	42
3.5.2 Norma COVENIN 2500-93 .....	42
3.5.3 Norma COVENIN 1980-89 .....	44
3.5.4 Diagrama causa-efecto.....	45
3.5.4 Diagrama de Pareto .....	45
3.5.5 Estrategias .....	46
3.5.6 Diagrama de flujo.....	46
3.6 Procedimiento metodológico .....	47
3.6.1 Descripción la situación actual de la empresa en materia de mantenimiento mediante el uso de la Norma Covenin 2500-93.....	47
3.6.2 Determinación de las causas que afectan al sistema de gestión de mantenimiento actual .....	48
3.6.3 Establecimiento de la documentación necesaria para el sistema de gestión de mantenimiento actual.....	48
3.6.4 Elaboración de estrategias de mejoras al sistema de gestión de mantenimiento.....	49
3.6.5 Determinación de los costos de las estrategias aplicadas.....	49
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>50</b>
<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
4.1 Descripción de la situación actual en la empresa GASOR, C.A en materia de mantenimiento mediante el uso de la Norma COVENIN 2500-93.....	50
4.1.1. Evaluación de la norma COVENIN 2500-93 .....	51

4.1.1.1	Área I: Organización de la empresa .....	51
4.1.1.2	Área II: Organización de mantenimiento .....	53
4.1.1.3	Área III: Planificación de mantenimiento .....	56
4.1.1.4	Área IV: Mantenimiento rutinario .....	59
4.1.1.5	Área V: Mantenimiento programado .....	63
4.1.1.6	Mantenimiento circunstancial .....	66
4.1.1.7	Área VII: Mantenimiento correctivo .....	67
4.1.1.8	Área VIII: Mantenimiento preventivo .....	70
4.1.1.9	Área IX: Mantenimiento por avería .....	73
4.1.1.10	Área X: Personal de mantenimiento .....	76
4.1.1.11	Área XI: Apoyo logístico .....	79
4.1.1.12	Área XII: Recursos.....	82
4.1.2	Resultados del cumplimiento .....	88
4.1.3	Determinación de brecha existente .....	89
4.2	Determinación de las causas que afectan al Sistema de Gestión de Mantenimiento actual.....	90
4.2.1	Análisis de Pareto.....	90
4.2.2	Diagrama causa-efecto (Ishikawa).....	93
4.2.3	Validación de las causas presentes en el diagrama de Ishikawa.....	96
4.3	Establecimiento de la documentación necesaria para el sistema de gestión de mantenimiento actual .....	105
4.4	Elaborar estrategias de mejoras al sistema de gestión de mantenimiento en la empresa GASOR, C.A.....	108
4.5	Determinar los costos de las estrategias aplicadas en la empresa GASOR, C.A .....	116
4.5.1	Estimación de costo de implementos y materiales de oficina.....	116
4.5.2	Estimación de costo de mobiliarios .....	117
4.5.3	Estimación de costos de adiestramiento del personal .....	117
4.5.4	Estimación de costos de estudios de confiabilidad y mantenibilidad, así como mecanismo de control para la ejecución del mantenimiento .....	118
4.5.5	Estimación de costo de la elaboración de un sistema de información .....	118
4.5.6	Estimación de costo total de la inversión inicial.....	119
CAPÍTULO V .....		120
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		120
5.1	Conclusiones .....	120
5.2	Recomendaciones.....	122
BIBLIOGRAFÍA .....		123
ANEXO.....		126
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO .....		130

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Personal de la empresa.....	39
Tabla 2 Escala de evaluación .....	50
Tabla 3 Organización de la empresa .....	51
Tabla 4 Organización de mantenimiento .....	53
Tabla 5 Planificación de mantenimiento.....	56
Tabla 6 Mantenimiento rutinario .....	59
Tabla 7 Mantenimiento programado.....	63
Tabla 8 Mantenimiento correctivo .....	67
Tabla 9 Mantenimiento preventivo .....	70
Tabla 10 Mantenimiento por avería .....	73
Tabla 11 Personal de mantenimiento .....	76
Tabla 12 Apoyo logístico.....	79
Tabla 13 Recursos .....	82
Tabla 14 Ficha técnica de la evaluación de la norma COVENIN 2500-93 .....	87
Tabla 15 Resultados % de cumplimiento.....	88
Tabla 16 Determinación de la brecha existente .....	90
Tabla 17 Datos recolectados, de acuerdo a la norma COVENIN 2500-93.....	91
Tabla 18 Análisis de Pareto.....	92
Tabla 19 Estrategia general.....	109
Tabla 20 Estimación de costo de implemento de oficina.....	116
Tabla 21 Estimación de costo mobiliario.....	117
Tabla 22 Estimación de costos de adiestramiento del personal .....	117
Tabla 23 Estimación de costos de estudio (Contabilidad y Mantenibilidad).....	118
Tabla 24 Estimación de costos de elaboración (Sistema de información).....	118
Tabla 25 Estimación de costo total de la inversión inicial.....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica de la empresa Gasor C.A.....	22
Figura 2 Organigrama general de la empresa .....	24
Figura 3 Ficha de evaluación .....	44
Figura 4 Porcentaje de conformidad en el Área I. Organización de la empresa.....	53
Figura 5 Porcentaje de conformidad en el Área II. Organización de mantenimiento.....	56
Figura 6 Porcentaje de conformidad en el Área III. Planificación de mantenimiento.....	59
Figura 7 Porcentaje de conformidad en el Área IV. Mantenimiento rutinario .....	62
Figura 8 Porcentaje de conformidad en el Área V. Mantenimiento programado .....	66
Figura 9 Porcentaje de conformidad en el Área VII. Mantenimiento correctivo.....	69
Figura 10 Porcentaje de conformidad en el Área VIII. Mantenimiento preventivo.....	73
Figura 11 Porcentaje de conformidad en el Área IX. Mantenimiento por avería .....	76
Figura 12 Porcentaje de conformidad en el Área X. Personal de mantenimiento .....	79
Figura 13 Porcentaje de conformidad en el Área XI. Apoyo logístico.....	81
Figura 14 Porcentaje de conformidad en el Área XII. Recursos.....	86
Figura 15 Resultados en porcentaje de la evaluación de la norma COVENIN 2500-93 de las diferentes áreas del Departamento de Mantenimiento .....	89
Figura 16 Diagrama de Pareto.....	92
Figura 17 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa).....	95

## INTRODUCCIÓN

El mantenimiento en la últimas décadas era visto como un mal necesario para las empresas, ya que solo era considerado como el encargado de efectuar una reparación en un momento de retraso o parada imprevista del proceso productivo, sin embargo, debido al auge de la mecanización de las industrias, los tiempos improductivos de las máquinas ocasionaban pérdidas innumerables de dinero, pasado de esa manera, la producción de una empresa ha depender del mantenimiento, por ende hoy en día el mismo es apreciado como un bien indispensable para el funcionamiento de una industria.

Por esta razón a nivel mundial se comenzaron a crear sistemas de planificación, control y ejecución del mantenimiento, que gestionaran de manera eficiente los recursos materiales, económicos, humanos y el tiempo, y que garantizaran la prevención de fallas en los sistemas y objetos productivos, aumentan la vida útil del mismo, disminuyeran los costos asociados al mantenimiento e incrementarían la producción en la organización.

En Venezuela el mantenimiento también se constituye como una herramienta clave para la sostenibilidad de una empresa en el mercado, por ello a través de la comisión venezolana de normas industriales (COVENIN), se elaboró un manual que permite evaluar la capacidad de mantenimiento de una empresa (COVENIN 2500-93), además de servir como base para la aplicación de mejoras en el área y diseño de sistema de gestión de mantenimiento.

En esta perspectiva la empresa Gasor C.A, con el objetivo de disminuir la pérdida de tiempo y tiempo, aumentar la disponibilidad de los equipos y reducir los costos de mantenimiento por falla, se propuso diseñar un sistema de gestión de

mantenimiento, basado en la norma COVENIN 2500-93, el cual le permitirá planificar, controlar y ejecutar las actividades de mantenimiento.

Para tal fin, el presente proyecto de investigación se encuentra estructurado en cinco capítulos, los cuales se resumen a continuación:

**CAPÍTULO I. EL PROBLEMA:** Se describe de manera general la empresa, se plantea el problema que se presenta y los objetivos establecidos para la solución del mismo, además se expone la justificación, delimitación y alcance de la investigación.

**CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO:** Este engloba tanto los antecedentes como las bases teóricas de la investigación, los cuales sirvieron como fundamentos para el desarrollo del proyecto.

**CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO:** En este incluye el tipo y diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos de análisis y recolección de datos, la población y muestra, así como también el desarrollo sistemático de los objetivos.

**CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:** Se desarrollan los objetivos específicos planteados, de tal manera se presentan los resultados obtenidos en el proceso de la investigación.

**CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONE:** En este capítulo se especifican las conclusiones derivadas de la investigación, y las recomendaciones que se aportaron a la empresa para futuros proyectos.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

El mantenimiento ha evolucionado a través del tiempo, observándose diferentes enfoques de mejores prácticas en cada una de las épocas determinadas, hasta llegar a constituirse como una parte determinante de la cadena de valor de todo entorno productivo, integrando la base sobre la que se apoya el triángulo de la productividad, calidad y competitividad. El mantenimiento industrial para cumplir con su objetivo principal en el entorno operacional, requiere un proceso de retroalimentación y mejoramiento perenne, donde son esenciales las actividades de: Planificación, Programación, Ejecución, Control y Verificación de las técnicas que mejor se adapten al proceso y filosofía organizacional de una empresa, de la cual dependerá se origina el Sistema de Mantenimiento. Según la Norma Venezolana Covenin 3049-93 “Mantenimiento. Definiciones” (1.993), el Sistema de Mantenimiento: Es “Un conjunto coherente de políticas y procedimientos, a través de las cuales se realiza la gestión de mantenimiento para lograr la disponibilidad requerida de los Sistemas Productivos (SP) al costo más conveniente.”

La gestión de mantenimiento supone no solo una parte importante del presupuesto de una empresa o compañía, sino que además se hace fundamental conseguir la eficiencia de los equipos y por tanto del proceso productivo, es un factor clave para garantizar la disponibilidad y confiabilidad del proceso productivo, por lo cual las organizaciones tienen la tarea de organizar y gestionar las actividades de mantenimiento de manera que se maximice el uso de los recursos y se logren los objetivos planteados dentro del marco de calidad y medio ambiente.

Cuando se trata de determinar un Sistema de Gestión de Mantenimiento a utilizar, se debe tener en cuenta que algunos sistemas productivos están sometidos a normativas legales que regulan su mantenimiento, obligando a realizar actividades con periodicidad establecidas. También se debe tener en cuenta que algunas de las actividades de mantenimiento requiere de conocimientos y/o medios específicos que solo están en manos del fabricante, distribuidor o de un especialista en el equipo o instalación.

Cabe destacar que la importancia de la Gestión del Departamento de Mantenimiento, radica en el hecho de ser el responsable de mantener la disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad de las máquinas y equipos de una empresa. En toda empresa es indispensable contar con un Sistema de Gestión de Mantenimiento para controlar y coordinar todas las actividades que permitan prolongar la vida de los equipos y/o maquinarias involucrados en el proceso. Por ende, al llevar a cabo una adecuada planificación, se contribuye al incremento de las utilidades y complacencia del cliente; debido a la reducción de tiempos muertos en los procesos operativos y al mejoramiento de la calidad del servicio prestado a un costo global óptimo.

La empresa GASOR C.A, la cual se encuentra establecida en la zona oriental de Venezuela, fue fundada el 16 de Enero de 2014 como una organización Venezolana dedicada a la producción de nitrógeno líquido industrial, su misión fundamental es producir y comercializar de forma rentable y confiable nitrógeno líquido teniendo como principal cliente a la empresa de NEWSCA PUMPING COILED TUBING GROUP. S. A, y compañías petroleras o afines, cuenta con una planta de separación de aire independiente y móvil el cual produce siete (7) Toneladas diarias mediante el tratamiento criogénico aire atmosférico, con el principio de destilación fraccionada.

Actualmente, la empresa no posee un Sistema de Mantenimiento, por ende; presenta diversas deficiencias en cuanto el mantenimiento, esto se debe a la ausencia de planificación y programación del mantenimiento que especifique las acciones a ser ejecutadas a los equipos tanto en preventivo como correctivo, no disponen de formatos que permita llevar un control de todas aquellas actividades empleadas para el mejoramiento de los equipos, ejecutan las actividades sin seguir una programación específica y en la mayoría de los casos realizan las correcciones a medida que se van presentando las fallas, carecen de procedimientos e instrucciones escritos, fichas de registros de equipos, reporte de las fallas, ordenes de trabajo

Por otra parte el sistema de información con el que cuenta la organización es poca ya que, el departamento apenas está desarrollándose, no posee datos necesarios para la evaluación de los mantenimientos de la planta, no tienen registros de las actividades de mantenimiento que realizan en la empresa, lo cual no existe un control ni seguimiento en un tiempo determinado. Solo realiza mantenimiento preventivo mensual, tomando en cuenta el reporte de los operadores en un formato improvisado el cual reportan las horas de producción y estableciendo algunas de las fallas.

Toda esta situación, ha traído como consecuencia que la programación de mantenimiento de la empresa sea deficiente e inadecuada, deficiencias en cuanto a los aspectos de planificación, programación y el control del mantenimiento tanto correctivo como preventivo; lo que ha generado que en la empresa no se planifiquen las tareas y actividades necesarias que deben desarrollarse para que la planta garantice su disponibilidad, además es importante destacar que en caso de presentarse una auditoría de gestión al departamento, todos los aspectos mencionados anteriormente son de carácter obligatorio.

Por esta razón se propone realizar el siguiente proyecto, el cual consistirá en desarrollar un sistema de gestión de mantenimiento y la documentación necesaria a la

empresa Gasor, C.A, para esto se tomará como punto de partida la Norma Covenin 2500-93 (Manual para evaluar los sistema de Mantenimiento de la Industria), para saber cuál es el perfil del departamento posteriormente presentar un resultado de las mismas, además se utilizara el diagrama de Causa-Efecto para determinar las causas que están afectando tomando en consideración los parámetros de evaluación de los Sistemas de Gestión de Mantenimiento establecidos por la norma COVENIN 2500-93, se elaborara la documentación necesaria para el funcionamiento del mismo, se plantearan estrategias para el mejoramiento continuo del sistema y por ultimo determinar los costos de las estrategias.

La importancia de esta investigación radica en cumplir con los objetivos propuestos por la organización bajo las normas de Mantenimiento, de manera que la empresa pueda contar con la disponibilidad de sus activos para realizar las funciones requeridas según las condiciones dadas en un determinado tiempo, y a su vez cumplir con la confiabilidad de los activos para realizar las funciones requeridas en un intervalo de tiempo específico. De esta manera, se brindará una actualización continua de los procesos llevados a cabo en la empresa y el diseño de la documentación necesaria.

El carácter de originalidad de este trabajo de investigación se fundamenta en brindar por primera vez a la empresa GASOR, C.A., un documento de investigación que permita adaptar y ejecutar el Sistema de Gestión de Mantenimiento a dicha empresa, ya que antes no se había realizado ni brindado un proyecto de investigación, que servirán como guía referente a las fallas detectadas y tipo de mantenimiento necesario de acuerdo a la situación presentada en las áreas en consideración al estudio.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Desarrollar un sistema de gestión de mantenimiento de acuerdo a la norma Covenin 2500-93 para la empresa Gasor, C.A. ubicada en anaco estado Anzoátegui

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Describir la situación actual en la empresa GASOR, C.A en materia de mantenimiento mediante el uso de la Norma Covenin 2500-93.
- Determinar las causas que afectan al Sistema de Gestión de Mantenimiento actual.
- Establecer la documentación necesaria para el Sistema de Gestión de Mantenimiento en la empresa GASOR, C.A.
- Elaborar estrategias de mejoras al Sistema de Gestión de Mantenimiento en la empresa GASOR, C.A.
- Determinar los costos de las estrategias aplicadas en la empresa GASOR, C.A.

## **1.3 Justificación de la investigación**

El desarrollo del sistema de gestión de mantenimiento para la empresa Gasor C.A, permitirá facilitar la planificación, programación, ejecución, seguimiento y control de las actividades, así como, lo cual traerá como beneficios, aumento de la confiabilidad y mantenibilidad de la planta, que las operaciones de mantenimiento se efectúe en tiempos óptimos, disminuir el costo de mantenimiento por falla, alargar la vida útil de los equipos, mejorar la calidad de los servicios, garantizar el buen funcionamiento de la planta y aumentar la productividad.

## **1.4 Alcance de la investigación**

El alcance de esta investigación, se orientó a la evaluación del sistema de mantenimiento de la empresa en la empresa Gasor C.A, de acuerdo a la norma COVENIN 2500-93, iniciando con la descripción de la situación actual de la empresa mediante el uso de la norma COVENIN 2500-93, luego se analizaron y determinaron las causas que la afectaban, posteriormente se diseñó la documentación necesaria para el sistema de gestión de mantenimiento, se elaboraron las estrategias de mejoras propicias y finalmente se estimaron los costos asociados a dichas estrategias.

## **1.5 Generalidades de la empresa**

### **1.5.1 Descripción de la empresa**

La empresa Gasor C.A, esta orientada a la Producción y Venta de Nitrógeno Líquido, a industrias petroleras, esta se encuentra localizada en la ciudad de Anaco Estado Anzoátegui. Cuenta con la planta de separación de aire independiente.

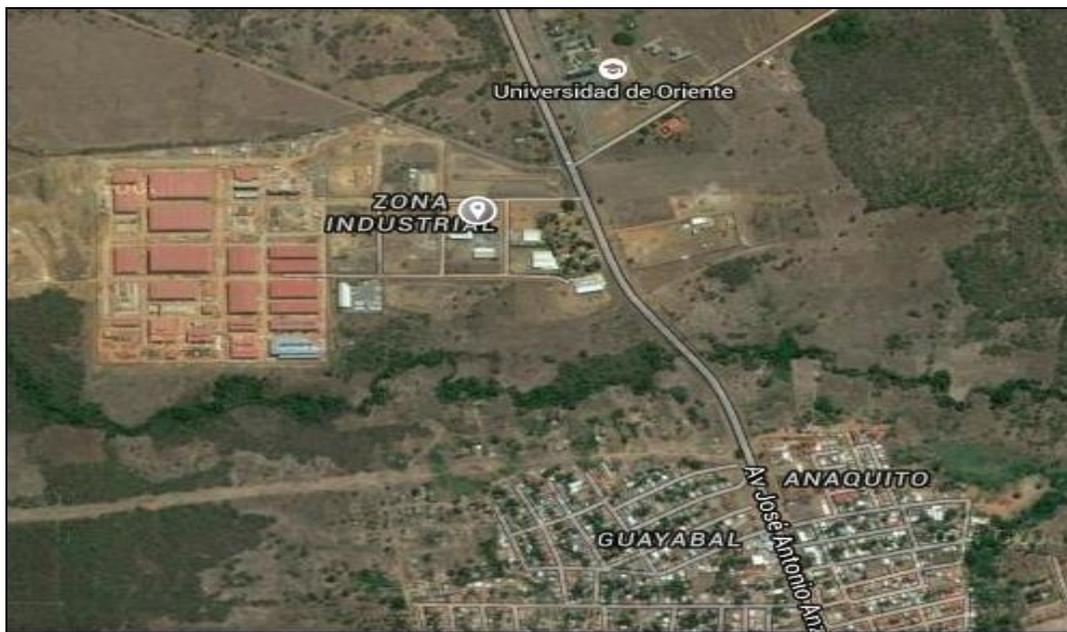
La gerencia de la empresa diseño una política de Gestión Integral, donde se conjugan las expectativas y necesidades del cliente del producto de Nitrógeno Líquido, como los objetivos de la Organización.

- La política brinda productos de alta calidad para satisfacer los requerimientos y necesidades de los clientes, desarrollando y manteniendo un sistema de gestión integral confiable, mediante el adiestramiento y motivación del recurso humano.
- Operar con seguridad en armonía con el ambiente, garantizando la continuidad de sus operaciones y los cumplimientos de los compromisos adquiridos.

- Mejorar continuamente los procesos para lograr rentabilidad y efectividad, estableciendo y manteniendo relaciones de mutuo beneficio con los proveedores y clientes.

### 1.5.2 Ubicación geográfica de la empresa

Gasor C.A, se encuentra ubicada en la siguiente dirección: Al final de la avenida José Antonio Anzoátegui en la Zona Industrial en la entrada del Complejo Agroindustrial Fábrica de Fábricas.



**Figura 1 Ubicación geográfica de la empresa Gasor C.A**

**Fuente:** <https://www.google.co.ve/maps>

### 1.5.3 Misión de la empresa

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, motivando nuestro recurso humano y asegurando el mejor funcionamiento en nuestros equipos, con el fin de asegurar la continuidad integral del proceso productivo de Nitrógeno Líquido.

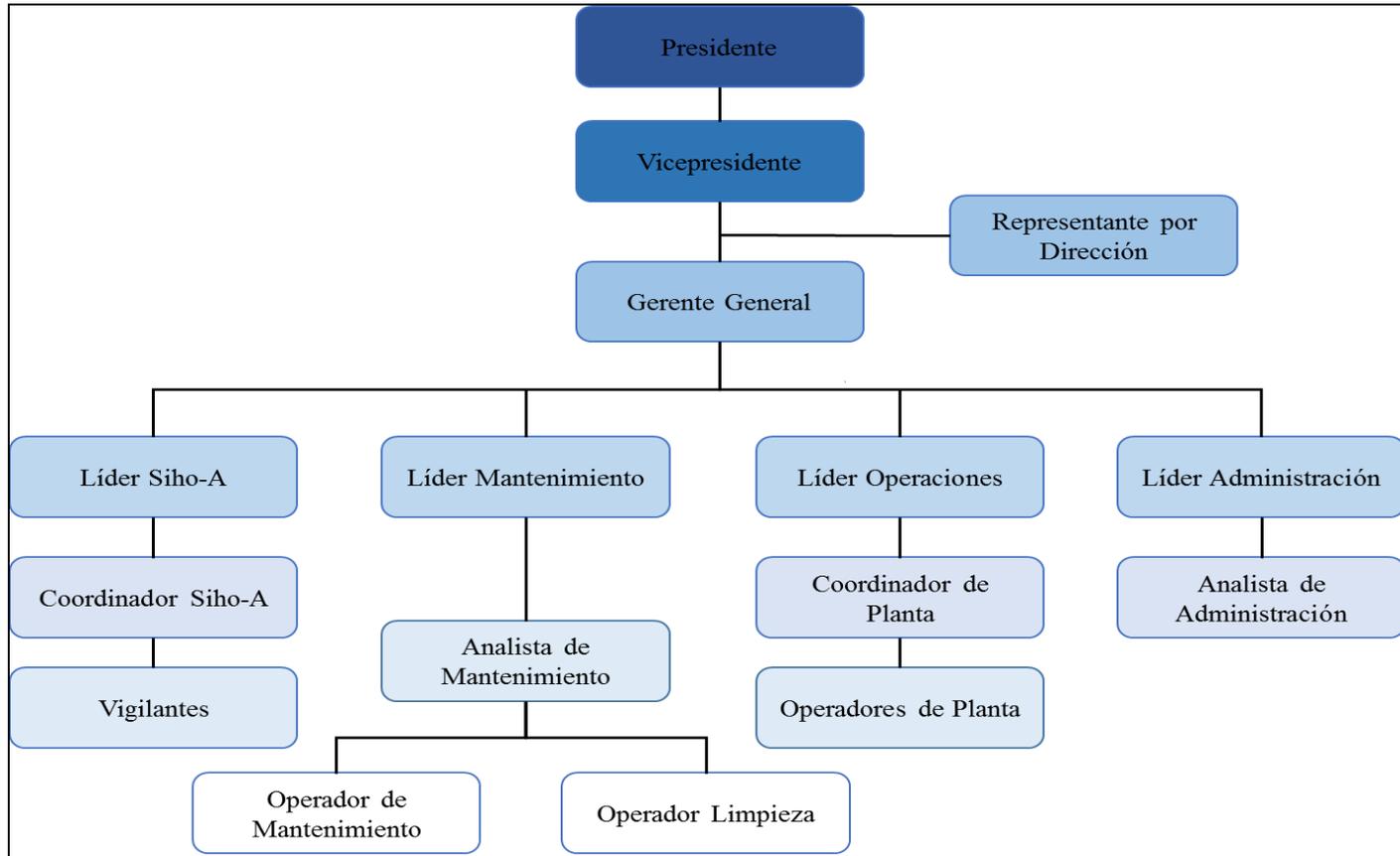
#### **1.5.4 Visión de la empresa**

Consolidarnos como empresa líder en Producción y Venta de Nitrógeno Líquido, ampliando nuestro enfoque hasta la distribución del producto mencionado y otros gases liquidificados, cumpliendo con una política de calidad que vele por las necesidades y el bienestar de la empresa y el cliente, trabajando en armonía con el medio ambiente, asegurando la gestión de los procesos internos de forma eficaz, eficiente y adaptable según sea necesario por la organización o los clientes.

La Junta directiva de la empresa ha trazado una política de gestión integrada, que incluye las necesidades de la organización y los clientes, así como en compromiso empresarial con la seguridad industrial, la salud ocupacional y el ambiente, la cual debe ser divulgada en todos los niveles de la organización y asegurar el completo entendimiento e implantación de la misma, por medio de manuales, folletos, carteleras o charlas.

#### **1.5.5 Estructura organizativa de la empresa**

Gasor C.A esta cuenta con un organigrama general, que se muestra a continuación en la figura 2, esta constituida por un presidente, un vicepresidente, un representante por dirección, un gerente general y dividido por cuatro (04) coordinaciones con su respectivo personal.



**Figura 2 Organigrama general de la empresa**

**Fuente:** Resume curricular Gasor C.A

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Una de las fuentes de información, necesarias y esenciales para el desarrollo de un trabajo de investigación están representadas por los antecedentes, con el propósito de comprobar cuál fue el seguimiento utilizado. Dichas investigaciones son buscadas en entidades de educación superior, así como en archivos electrónicos. Es por ello, que para el desarrollo de esta investigación se ha considerado los trabajos especiales de grado que a continuación se indican:

Pérez, K. (2003), “Propuesta de Mejoramiento a la Gestión del Mantenimiento, en la Planta de Lodo M-1 Drilling Fluids Punta de Mata”. Trabajo Especial de Grado presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero de Mantenimiento Mecánico ante el Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño, Núcleo Maturín Estado Monagas. Estudio establecido bajo el objetivo general, de garantizar la confiabilidad operacional de la Planta de Lodo M-1 Drilling Fluids de Punta de Mata. Para ello, definió una metodología basada en una investigación del tipo Descriptiva, con un Diseño de Campo. El autor realizó un diagnóstico de la situación actual del contexto operativo de la planta donde pudo evidenciar su capacidad operacional, funcionalidad y las fallas, que han afectado la confiabilidad de la misma. Recomendando: “cumplir con los lineamientos establecidos en la gestión organizacional del mantenimiento, entre ellos la planificación, programación y control de las acciones requeridas por el sistema productivo”.

Se consideró como aporte las funciones desarrolladas en base a los principios de la planeación, programación, control y evaluación de las actividades de

mantenimiento requerida por los activos, así como el método para la determinación de las causas y algunas estrategias utilizadas.

Caraballo A. y Salazar R. (2005), presentaron su Tesis de Grado con el título de “Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Estación de Bombeo de Agua Cruda Curaguaro”, en la cual exponen que los equipos de la estación presentan signos de deterioro como consecuencia de la falta de planificación del mantenimiento; por lo tanto para el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo fue necesario emplear un Enfoque de Sistemas que permitió profundizar en las situaciones problemáticas que ocurren en dicha estación. También se empleó una Planificación Estratégica donde se realizaron auditorías externas e internas que ayudaron a identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas; para finalmente concluir.

Sirvió como aporte en el diagnóstico del área de Mantenimiento y detectar aquellos factores que afectan un Sistema de Gestión de Mantenimiento. Además se observarán de manera rigurosa las estrategias que plantearon como mejoras a dicha empresa.

Guzmán, M. (2010). Propuesta de un Sistema de Mantenimiento basado en la norma COVENIN 2500-93 “Manual para la Evaluación de Sistemas de Mantenimiento Industrial” a la empresa DYNA DRILL, C.A., ubicada en Anaco estado Anzoátegui” Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Mantenimiento Mención: Industrial, en la Universidad Gran Mariscal De Ayacucho. Este proyecto fue desarrollado con la finalidad de gestionar efectivamente los recursos, en función de lograr la confiabilidad y disponibilidad de los activos mantenibles. El tipo de investigación utilizada fue del tipo aplicada, descriptiva, con un diseño de campo. Para el desarrollo de dicho estudio realizaron un diagnóstico de la situación actual de las acciones de mantenimiento aplicadas a los

equipos y herramientas en el cual se pudo conocer no solo las actividades realizadas sino también la inexistencia del sistema, describieron debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas existentes en la gestión del mantenimiento, determinaron los elementos requeridos por el sistema en base a lo que establece la norma COVENIN 2500-93 y por ultimo elaboraron el sistema mencionado.

Represento como aporte significativo por la similitud en cuanto a los objetivos y etapas de desarrollo del sistema de gestión de mantenimiento basado en la norma Covenin 2500-93.

## **2.2 Fundamentos teóricos**

### **2.2.1 Mantenimiento**

La Norma Venezolana COVENIN N° 3049-93, cláusula 3.1.2, define el mantenimiento como “el conjunto de acciones que permiten conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico para que pueda cumplir un servicio determinado”. (p. 1). Es decir, el mantenimiento comprende todas aquellas actividades necesarias para mantener los equipos o instalaciones en una condición particular o volverlos a dicha condición.

### **2.2.2 Objetivos del mantenimiento**

La Norma Venezolana COVENIN N° 3049-93, cláusula 3.1.4, establece que el objetivo del mantenimiento es: “mantener un sistema de producción en forma adecuada de manera que se pueda cumplir su misión, para lograr una producción esperada en empresas de producción y una calidad de servicios exigida, en empresas de servicio, a un costo global óptimo”. (p. 1)

La finalidad del mantenimiento es el de conservar la planta industrial con el equipo, los edificios, los servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con la función para la cual fueron proyectados con la capacidad y la calidad especificadas, pudiendo ser utilizados en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de usos definido por los requerimientos de la producción.

### **2.2.3 Tipos de mantenimiento**

#### **2.2.3.1 Mantenimiento rutinario**

Según la Norma Venezolana COVENIN N° 3049-93, cláusula 3.1.10.1:

Es el que comprende actividades tales como: lubricación, limpieza protección, ajustes, calibración u otras; su frecuencia de ejecución es hasta periodos semanales, generalmente es ejecutado por los mismos operarios de los sistemas productivos (S.P) y su objetivo es mantener y alargar la vida útil de dichos sistemas productivos evitando su desgaste. (p. 1)

Este tipo de mantenimiento cubre todo el mantenimiento programado, que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas. Se conoce como mantenimiento periódico, por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo. Se basa en la confiabilidad de los equipos, sin considerar las peculiaridades de una instalación dada.

### **2.2.3.2 Mantenimiento programado**

Según la Norma Venezolana COVENIN N° 3049-93, cláusula 3.1.10.2:

Toma como basamento las instrucciones técnicas recomendadas por los fabricantes, constructores, diseñadores, usuarios y experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión y/o sustituciones para los elementos más importantes de un sistema productivo a objeto de determinar la carga de trabajo que es necesario programar. Su frecuencia de ejecución cubre desde quincenal hasta generalmente períodos de un año. Es ejecutado por las cuadrillas de la organización de mantenimiento que se dirigen al sitio para realizar las labores incorporadas en un calendario anual. (p. 1)

Con este tipo de mantenimiento, se sabe con antelación que es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizarlas correctamente.

### **2.2.3.3 Mantenimiento por avería o reparación**

Según la Norma Venezolana COVENIN N° 3049-93, cláusula 3.1.10.3, se define como:

La atención a un sistema productivo cuando aparece una falla. Su objetivo es mantener en servicio adecuadamente dichos sistemas, minimizando sus tiempos de parada. Es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento. La atención a las fallas debe ser inmediata y por tanto no da tiempo a ser programada pues implica el aumento en costos y paradas innecesarias de personal y equipos. (p. 2)

Este mantenimiento es el de emergencia o reparación de roturas. Debe efectuarse con urgencia, ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer, como problemas de seguridad, de contaminación o de aplicación de normas legales.

#### **2.2.3.4 Mantenimiento correctivo**

Según la Norma Venezolana COVENIN N° 3049-93, cláusula 3.1.10.4 lo define como:

Todas las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo. Las acciones más comunes que se realizan son: modificación de elementos de máquinas, modificación de alternativas de proceso, cambios de especificaciones, ampliaciones, revisión de elementos básicos de mantenimiento y conservación. Este tipo de actividades es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento y/o por entes foráneos, dependiendo de la magnitud, costos, especialización necesaria u otros; su intervención tiene que ser planificada y programada en el tiempo para que su ataque evite paradas injustificadas. (p. 2)

Es decir, el mantenimiento correctivo comprende el tipo de mantenimiento que se lleva a cabo con el fin de corregir o reparar una falla en el equipo. Puede ser, no planificado, cuando se efectúa con urgencia por avería o reparación y planificado, cuando se sabe con antelación que es lo que debe hacerse con el objetivo de restaurar la función de un equipo una vez producido un paro imprevisto.

### **2.2.3.5. Mantenimiento preventivo**

Según la Norma Venezolana COVENIN N° 3049-93, cláusula 3.1.10.6, es:

El estudio de fallas de un sistema productivo deriva de dos tipos de averías; aquellas que generan resultados que obliguen a la atención de los sistemas productivos mediante mantenimiento correctivo y las que se presentan con cierta regularidad y que ameritan su prevención. El mantenimiento preventivo es el utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías, vida útil u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de fallas. (p. 2)

Se destaca que este cubre todo el mantenimiento programado que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas o detectar las fallas antes de que se desarrollen.

### **2.2.4 Sistema de mantenimiento**

Según la norma COVEN 3039-93 clausula 3.3.1, es: “un conjunto coherente de políticas y procedimientos, a través de las cuales se realiza la gestión de mantenimiento para lograr la disponibilidad requerida de los sistemas de producción al costo más conveniente”.(p. 9). Es decir, es el grupo de acciones planificadas que se ejecutan periódicamente, con el objetivo de garantizar que los equipos cumplan con las funciones requeridas durante su ciclo de vida útil dentro del contexto operacional donde se ubican, alargar sus ciclos de vida y mejorar la eficiencia de los procesos.

### **2.2.5 Gestión de mantenimiento**

Prando, R. (1996), lo define como “la utilización efectiva de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos del mantenimiento”. (p. 32). La gestión del mantenimiento tiene como propósito principal el aprovechamiento de todos los recursos asignados al sistema, con el propósito de garantizar la disponibilidad de los equipos y sistemas de producción, contribuyendo al cumplimiento de las metas y objetivos establecidos por la gerencia de la empresa. Este considera un conjunto de técnicas para cuidar la tecnología de los sistemas de producción a lo largo de todo su ciclo de vida, asegurando la disponibilidad planeada.

### **2.2.6 Sistema de información de mantenimiento**

Según la norma COVENIN 3039-93 clausula 3.4, es: “un conjunto de procedimientos interrelacionados, formales e informales de la información requerida en cada uno de los niveles de la organización para la toma posterior de decisiones”. (p. 10)

Un sistema de información, requiere de los procedimientos que se proponen para la planificación, programación, control, evaluación, supervisión y dirección de las actividades de mantenimiento, así como también para el registro de datos de fallas para posteriores análisis y el registro de la información financiera a tomar en cuenta en futuros planes, programas y presupuestos de la Organización de Mantenimiento como un todo. Así como al común de los equipos, instalaciones y maquinarias.

### **2.2.7 Registro semanal de fallas**

Según la norma COVENIN 3039-93 clausula 3.4.1.13:

Inmediatamente después que sucede o se detecta una falla, ésta debe reportarse y registrarse para tomar los correctivos o las acciones necesarias para su solución. Este procedimiento se utiliza semanalmente y sirve como mecanismo de control de ejecución de acciones de reparación, justificación de la organización de mantenimiento ante los demás entes del sistema productivo, ya que falla reportada y registrada debe ser atendida; comparación de fallas reportadas y atendidas semana a semana; evaluación en los diferentes periodos, punto de partida para la planificación de las actividades prioritarias y de actividades que requieren otro tipo de mantenimiento. (p. 13)

Su objetivo es el de registrar, semanalmente, la información de las fallas de cada equipo sujeto a acciones de mantenimiento.

### **2.2.8 Orden de trabajo**

Según la norma COVENIN 3039-93 clausula 3.4.1.14:

Luego de ser reportada y registrada una avería, se emite la respectiva orden de trabajo para ejecutar las acciones necesarias y subsanar dicha falla. Este instrumento no es sólo la transmisión de una acción por escrito, porque no tendría ningún sentido; su objetivo debe estar enfocado hacia el logro de metas tales como registro de información sobre: el tipo y causa de las fallas; materiales, repuestos y horas hombre utilizados en la ejecución de las acciones; estado en que quedó el objeto después de su intervención u otro. Constituye el soporte más importante para el historial de fallas de los diferentes objetos de mantenimiento. (p. 13)

Una orden de trabajo es un documento escrito que la empresa le entrega a la persona que corresponda y que contiene una descripción pormenorizada del trabajo que debe llevar a cabo, para corregir la falla reportada. Además de indicarse el lugar geográfico preciso y algunos datos personales de quien solicitó la realización del trabajo, se podrá indicar el tiempo que se estima debe durar el trabajo a realizar en el lugar, los materiales que se necesitarán para llevarlo a cabo, los costos aproximados y cualquier otro tipo de información que sea relevante de ser mencionada porque actúa directamente en la concreción del trabajo en cuestión.

### **2.2.9 Historia de fallas**

Según la norma COVENIN 3039-93 clausula 3.4.1.18:

Es la recopilación de la información referida a las averías sucedidas a cada objeto de mantenimiento y obtenida de los registros de las diferentes órdenes de trabajo ejecutadas al objeto en cuestión. Este procedimiento es muy importante ya que cada cierto periodo, los datos registrados se someten a análisis para su clasificación y determinación de los parámetros de mantenimiento necesarios en la retroalimentación del sistema y la tendencia al mantenimiento preventivo en corto plazo. (p. 14)

Esta recopilación de datos de las averías, facilita la tarea de llevar un mejor control del mantenimiento, sus soluciones y en caso de que se repita la avería, resolverlo con mayor rapidez, deduciendo los métodos de prevención necesarios para evitar que vuelva a suceder. En el caso de que se tenga que hacer alguna modificación al equipo, aquí también se documenta la forma en que se realizó.

### **2.2.10 Costo de mantenimiento**

Según la norma COVENIN 3039-93, clausula 3.3.4“es la sumatoria en términos monetarios de los recursos humanos y materiales, asociados a la gestión de mantenimiento. La ejecución de éstos se transforma en gastos”. (p. 9). La finalidad básica de la gestión de costos, es estimular la optimización del uso de mano de obra, cantidad de materiales, contratos minimizar tiempos de paro. Los costos de mantenimiento son útiles en dos sentidos: Para evaluar resultados internos de una organización de mantenimiento y para comparar la inversión con los resultados operativos de la empresa.

### **2.2.11 Norma COVENIN 2500-93**

#### **2.2.11.1 Objeto y campo de aplicación**

Esta norma Venezolana contempla:

Un método cuantitativo, para la evaluación de sistemas de mantenimiento, en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores: organización de la empresa, organización de la función de mantenimiento, planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento y competencia del personal. El manual está enfocado para su aplicación en empresas o plantas en funcionamiento. (p.1)

Esta norma permite evaluar la organización de mantenimiento en las industrias, determinando la capacidad de gestión de la función de mantenimiento. Es decir, permite evaluar el sistema de mantenimiento lo más concreto posible en cuanto a su organización, planificación, control y recursos. La norma contiene una ficha de

evaluación que describe cada una de las áreas que le compete a la empresa en relación con la forma de realizar el mantenimiento y por consiguiente, cumplir con los objetivos del mismo en la organización, a fin de identificar la organización del sistema de mantenimiento.

#### **2.2.11.2 Principio básico**

Según la Norma COVENIN 2500-93: “es aquel que refleja las normas de organización y funcionamiento, sistemas y equipos que deben existir y aplicarse en mayor o menor proporción para lograr los objetivos del mantenimiento” (p. 1). Se refiere a las normas, que el sistema de mantenimiento de cualquier empresa debe de cumplir y aplicar, lo más concreto posible, en cuanto a su organización, planificación, control y recursos, para lograr los objetivos del mantenimiento.

#### **2.2.11.3 Deméritos**

Según la Norma COVENIN 2500-93: “es aquel aspecto parcial que referido a un principio básico que por omisión o su incidencia negativa origina que la efectividad de este no sea completa, disminuyendo en consecuencia la puntuación total de dicho principio” (p. 1). Si no se cumplen las normas establecidas en los principios básicos, con respecto a la organización, funcionamiento, sistemas y equipos que deben existir y aplicarse, no se podrán lograr los objetivos del mantenimiento.

#### **2.2.12 Norma COVENIN 1980-89**

Según la Norma COVENIN 1980-89: “tiene como objetivo medir de forma general las condiciones y aptitudes de una empresa para cumplir con sus objetivos y operar de manera eficiente en el presente y adecuarse a los continuos cambios

futuros” (p.1). Esta norma, permite conocer la situación general de la empresa con respecto a las buenas prácticas de gestión, ya que, constituye un instrumento valioso de evaluación de la productividad de las diferentes áreas de una empresa.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de la investigación**

El trabajo de grado corresponde a una investigación de nivel descriptiva, el cual es concebido por Arias, F. (2006), como “la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.24). En virtud de lo anterior, este tipo de investigación permitió detallar la situación actual de la empresa por medio del diagnóstico de la situación actual de mantenimiento, analizar las causas que lo afectan, comparar el funcionamiento de los equipos con su funcionamiento real y obtener resultados que permitieron clasificar el trabajo según su propósito, ya que se usaron conocimientos teóricos, e implantación de rutinas y/o frecuencias de mantenimiento para ajustarlos al contexto de las actividades de mantenimiento que se están realizando en la empresa. Así como, documentos bibliográficos, manuales de información, especificaciones, procedimientos, consultas de criterios y metodología de mantenimiento.

#### **3.2 Diseño de la investigación**

El siguiente trabajo corresponde a una investigación de campo, de la cual Según Arias (2006) define, “como aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) sin manipular o controlar la variable alguna” (p 31). Considerando que para la investigación se obtuvo información de forma directa, tomando datos reales de las condiciones en el mantenimiento de la empresa GASOR C.A, sin que exista cambio o modificación alguna de la realidad.

### 3.3 Población y muestra

#### 3.3.1 Población

Arias, F. (2006), expresa que la población, o en términos más precisos la “Población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p.81). La población objeto de estudio, está representada por el personal encargado de las acciones de mantenimiento de la empresa y definida por diez (10) personas. Las cuales conforman la población total de la investigación.

#### 3.3.2 Muestra

La muestra según Arias (2006), señala que: “Es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83). Cabe considerar que la población estuvo compuesta por un número relativamente pequeño, se decidió la aplicación de entrevista a las diez (10) personas que conforman la empresa, en este caso la muestra y la población fue igual al mismo número de entrevistados, los cuales se detallan en la tabla 1

**Tabla 1 Personal de la empresa**

<b>Cargo</b>	<b>Profesión</b>	<b>Cantidad</b>
Presidente	Ingeniero en Petroquímico	1
Gerente General	Ingeniero en Petróleo	1
Líder de operaciones	Ingeniero en Gas	1
Coordinador de planta	Ingeniero Eléctrico	1
Operador de planta	Ingeniero Industrial Ingeniero eléctrico	4
Líder de mantenimiento	Ingeniero en. Mantenimiento	1
Operador de mantenimiento	Técnico en Electromecánica	1
		<b>10</b>

**Fuente:** Gasor, C.A, 2016

### **3.4 Técnicas de recolección de datos**

Según Arias (op.cit.), “se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p.67). De acuerdo con esto, se tienen las siguientes técnicas que han de aplicarse en la realización del proyecto:

#### **3.4.1 Revisión documental**

Es definido por Bardin (1999) como "la operación o conjunto de operaciones, tendente a representar el contenido de un documento bajo una forma diferente de la suya original a fin de facilitar su consulta o localización en un estudios" (p.34). Comprende la revisión de todo el material bibliográfico relacionado con el proyecto, tales como: normas, tesis, libros, manuales, registros de la empresa, internet. Con el fin de obtener una base teórica sólida.

Mediante la ejecución de esta técnica se obtuvo una base teórica amplia para el desarrollo del trabajo de grado, debido a que se utilizarán soportes como libros, tesis, páginas web relacionadas con el mantenimiento, y todo lo relacionado con ello, además de trabajos especiales de grado que permitieron la esquematización de la investigación así como a toda la información suministrada por la organización la cual estará reflejada en cada uno de los capítulos de la investigación.

#### **3.4.2 Observación directa**

Arias, F. (2006), “la técnica de la observación, consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. (p. 69). Esta técnica permitió efectuar la visualización de las actividades de mantenimiento, aplicadas en cada componente de la Planta de

Nitrógeno de la empresa de GASOR C.A, así como entrevista ejecutadas a los operadores a los componentes objeto en estudio.

### **3.4.3 Entrevistas no estructuradas**

Arias, F. (2006), expresa que “es la que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado” (p. 73). A través de esta técnica se realizó una revisión de los parámetros de la norma COVENIN 2500-93, para ello, se recurrió al equipo natural de trabajo (Líder de mantenimiento, Analista mantenimiento, Gerente de operaciones y operadores), quienes sirvieron de fuente de información para la evaluación de dicha norma, donde la información suministrada por parte de los entrevistados en el área de mantenimiento, consolidó la evaluación y permitió conocer el estado actual de cumplimiento en la empresa Gasor C.A con respecto a la gestión de mantenimiento así como el funcionamiento de los equipos, las fallas de los componentes y las actividades que se realizan.

### **3.4.4 Entrevista estructurada**

Hurtado, se define la entrevista estructurada como: “aquella que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado” (P.179). Este paso evaluara la información, basándose en la aplicación de preguntas al personal que labora en la empresa concerniente a la perspectiva a investigar, dicha preguntas tendrán el propósito de buscar repuestas que lleven a la meta del objetivo general de este análisis.

### **3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Para Arias, F. (2006), la técnica de procesamiento y análisis de datos se define como: “la descripción de las operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan”. (p. 111). Las técnicas de análisis presentadas a continuación, fueron los medios que permitieron mostrar y analizar los datos extraídos durante la recolección de la información en la empresa Gasor C.A. Entre ellos se hace mención de los siguientes:

#### **3.5.1 Método de tabulación y gráficos**

Es una técnica matemática que ayuda a delimitar una muestra, a reconocer los datos, ordenarlos, presentarlos y analizarlos. A través de esta técnica se mostró la información recopilada, durante el diagnóstico de la situación actual, de las acciones de mantenimiento aplicadas a los componentes y herramientas de la empresa.

#### **3.5.2 Norma COVENIN 2500-93**

Esta Norma se utilizó como base para diagnosticar el nivel de cumplimiento de la gestión de mantenimiento sobre sus equipos. Ya que, es un manual que utiliza un método cuantitativo para la evaluación de sistemas de mantenimiento en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores: organización de la empresa, organización de la función del mantenimiento, planificación de mantenimiento, mantenimiento rutinario, mantenimiento programado, mantenimiento circunstancial, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento por avería, personal de mantenimiento, apoyo logístico y recursos. En esta norma se refleja los siguientes aspectos. Ver figura 3.

a. Ficha de evaluación: es un formato para llevar el resultado de la evaluación y obtener el perfil de la empresa, para lo cual se indican las siguientes instrucciones para su correcto uso:

1. Encabezamiento

1.1. Empresa: Debe indicar el nombre de la empresa y la razón social.

1.2. Fecha, evaluador y N° de inspección: se indica la fecha en la cual se realiza la evaluación, el nombre del evaluador y el N° de inspección.

2. Puntuación

2.1 Columna D: se indica el valor de los deméritos obtenidos por la empresa en cada principio básico.

2.2. Columna E: se indica la suma total de los deméritos alcanzados en la columna anterior.

2.3. Columna F: se coloca la diferencia entre la puntuación máxima de la columna C y el valor total de los deméritos de la columna E.

3. Puntuación grafica

3.1. En las casillas correspondientes a los totales obtenidos, se indica la suma de las puntuaciones obtenidas en la columna F.

3.2. El valor obtenido en el punto anterior se compara con la puntuación obtenible (columna C) y se calcula el porcentaje.

3.3. Se trazan barras horizontales que parten de la casilla correspondiente a los totales obtenidos en la columna F y se prolongan hasta el porcentaje parcial de cada capítulo obtenidos y previamente indicado en la columna G.

3.4. Mediante la línea poligonal que una a los extremos de estas barras horizontales se obtiene el perfil de la empresa.

4. puntuación porcentual

- 4.1. Se indica al final de la columna F, el total de las puntuaciones obtenida (Casilla indicada con el número (2)).
- 4.2. Se coloca al final de la columna C, la puntuación máxima obtenible (Casilla indicada con el número (1)).

$$\text{Puntuación Porcentual Global} = \frac{(2) * 100}{(1)}$$

SISTEMA DE MANTENIMIENTO																
FICHA DE EVALUACIÓN																
Norma COVENIN 2500-93																
EMPRESA:						FECHA:										
						EVALUADOR:										
A	B	C	D(D1 + D2 + ...Dn)	E	F	G%										
ÁREA	PRINCIPIOS BASICOS	PTS		TOTAL DEME.	PTS	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	%
I ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	0+20+20	40	20											33
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	40	0+0+10+0	10	30											75
	3.SISTEMA DE INFORMACIÓN	50	10+0+0+0+0+0	10	40											80
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>150</b>		<b>60</b>	<b>90</b>											<b>60</b>
II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	0+0+0+10+0+15	25	55											69
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	50	0+0+10+0	10	40											80
	3.SISTEMA DE INFORMACIÓN	70	15+0+10+10+10+10	55	15											21
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>200</b>		<b>90</b>	<b>110</b>											<b>55</b>

**Figura 3** Ficha de evaluación  
Fuente: Norma COVENIN 2500-93

### 3.5.3 Norma COVENIN 1980-89

Esta Norma se utilizó como base para diagnosticar cada área tomando en cuenta la escala establecida por la norma COVENIN (Manual para mejorar la productividad de la Industrias)

### **3.5.4 Diagrama causa-efecto**

Según el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT 2009):

Un método gráfico que se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables. Se usa el diagrama de causas-efecto para analizar y comunicar las relaciones causas-efecto y facilitar la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución.

Este diagrama permitió representar los principales factores (causas) que afectan el sistema de gestión de mantenimiento, de la empresa objeto de estudio, como líneas principales y representar todos los factores factibles de ser identificados. Así mismo, permitió apreciar, fácilmente y en perspectiva, todos los factores que pueden ser controlados usando distintas metodologías, ya que, permitió ilustrar las causas que afectan la gestión de mantenimiento, clasificando e interrelacionando las mismas.

### **3.5.4 Diagrama de Pareto**

Para Rey Sacristan (2003):

Es una forma especial de gráfico de barras verticales en el cual se distribuyen los datos en orden de magnitud decreciente de izquierda a derecha, que permite identificar cuales son las causas que generan el mayor numero de problemas dentro de un proceso

A través de este digrama se pudieron identificar las causas que generan el mayor número de problemas dentro del sistema de gestion de mantenimiento de la empresa en estudio. Ya que, este análisis permitió identificar, diferenciar y dar

prioridad a las causas o factores que afectan este sistema, mediante una representación gráfica o tabular se identificaron, en una forma decreciente, los aspectos que se presentan con mayor frecuencia o bien que tienen una incidencia o peso mayor.

### **3.5.5 Estrategias**

Según Mitzberg y otros (1997), una estrategia es:

Es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización, y a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar. Una estrategia bien formulada ayuda a poner orden y asignar, con base tanto en sus atributos como en sus deficiencias internas, los recursos de una organización, con el fin de lograr una situación viable y original, así como anticipar los posibles cambios en el entorno y las acciones imprevistas de los oponentes inteligentes.(p. 10)

### **3.5.6 Diagrama de flujo**

Según Chiavenato, I. (1993), el diagrama de flujo o flujograma “es una gráfica que representa el flujo o la secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución” (p.104). Este flujograma, permite la visualización de las actividades de mantenimiento innecesarias así como también verificar si la distribución del trabajo en una empresa está equilibrada, es decir, bien distribuida entre las personas, sin sobrecargos para algunas mientras otros trabajan con mucha holgura.

### **3.6 Procedimiento metodológico**

Para el desarrollo del Sistema de Gestión de Mantenimiento bajo la norma Covenin 2500-93 para la empresa GASOR C.A. se propuso un conjunto de etapas, en las cuales se ilustraron las actividades precisas a realizar, con el fin de resolver la problemática planteada. A continuación se describen cada una de ellas:

#### **3.6.1 Descripción la situación actual de la empresa en materia de mantenimiento mediante el uso de la Norma Covenin 2500-93.**

En esta etapa se realizó una evaluación de la gestión de mantenimiento actual aplicando la norma COVENIN 2500-93, titulada “Manual para Evaluar los Sistemas de Mantenimiento en la Industria”, la misma se evaluó doce (12) áreas de la organización, con el objetivo de comprobar la capacidad de gestión actual que posee la empresa en lo referente al mantenimiento, a su vez se obtuvo unos resultados de forma cuantitativa estimados bajo un porcentaje.

Estos resultados fueron representados en tablas y gráficos con los elementos exigidos por el sistema, detallando las áreas, deméritos que cumple y no cumple.

Posteriormente se procedió a elaborar la ficha de evaluación con la cual se dio a conocer el perfil de la empresa, como documentación necesaria para luego presentar las estrategias para las mejoras al Sistema de Gestión de Mantenimiento de la empresa. La ficha de evaluación consiste en un formato que contiene el resultado de la evaluación, donde se divide en columnas, se presentan las diferentes áreas evaluadas con sus respectivos principios básicos y la puntuación máxima obtenible según la COVENIN 2500-93. De esta manera se obtuvo los resultados en porcentaje de los deméritos cumplidos frente a los incumplidos obtenidos en el departamento de Mantenimiento.

### **3.6.2 Determinación de las causas que afectan al sistema de gestión de mantenimiento actual**

En esta fase se utilizó el diagrama de Pareto con el propósito de identificar las causas que generan el mayor número de problemas dentro del sistema de gestión de mantenimiento de la empresa en estudio, lo que permitió jerarquizar e identificar las áreas más deficientes, tomando en cuenta la brecha detectada entre los valores establecidos para cada área en la norma y el obtenido en el diagnóstico.

Posteriormente, se utilizó el diagrama conocido como Causa-Efecto o Ishikawa, donde se analizaron las causas detalladamente con sus respectivos efectos que generaban la desviación de las variables que resultaron críticas, obteniendo de esta forma las causas más importantes que generaban las deficiencias dentro del sistema en estudio.

### **3.6.3 Establecimiento de la documentación necesaria para el sistema de gestión de mantenimiento actual**

Se elaboró la documentación necesaria de acuerdo al perfil de la empresa como resultado de la determinación de las causas que originaba el problema, y de la ficha de Evaluación, tomando en consideración los parámetros de evaluación de los Sistemas de Gestión de Mantenimiento establecidos por la norma COVENIN 2500-93, considerándose desde instrucciones técnicas de mantenimiento, procedimientos y aquellos formatos que deberán ser mejorados y otros que requieran ser creados para el óptimo registro de información relacionada al mantenimiento como: fichas técnicas, formato rutinarios, reporte de fallas, solicitud de material entre otros.

#### **3.6.4 Elaboración de estrategias de mejoras al sistema de gestión de mantenimiento**

Se tomó en cuenta las fallas identificadas en cada área estudiada y las causas de la problemática relacionadas con los factores que presenten un menor porcentaje de cumplimiento dentro de la empresa, se procedió a plantearse las estrategias adecuadas que requerirá el Sistema de Gestión de Mantenimiento para fortalecer diversos procesos dentro de la empresa, donde se excluyeron aquellas áreas que no sean llevadas por la empresa.

Dichas estrategias fueron desarrolladas con la finalidad de mejorar y mantener la gestión de mantenimiento de forma eficiente según los principios de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.

#### **3.6.5 Determinación de los costos de las estrategias aplicadas**

A fin de ejecutar las estrategias que se presentaron en la investigación, se tomaron en consideración una serie de costos financieros asociados a su realización. Se presentaron una descripción de los mismos, donde se identificaron los recursos tanto material como humanos que se requieren. Con la finalidad de cuantificarlos.

De los objetivos propuestos, dando a conocer los diferentes resultados obtenidos en la investigación, posteriormente su entrega, revisión y presentación formal

## **CAPÍTULO IV**

### **PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **4.1 Descripción de la situación actual en la empresa GASOR, C.A en materia de mantenimiento mediante el uso de la Norma COVENIN 2500-93**

En esta fase se determinó el estado de la situación actual de la empresa Gasor C.A, se empleó como instrumento la guía de evaluación de la norma COVENIN 2500-93 (ver anexo A), por parte del investigador. Para ello, principalmente se procedió a la evaluación de cada una de las áreas establecidas por el manual, utilizando como técnica de recolección de datos las entrevistas no estructuradas dirigidas a los entes involucrados con el mantenimiento y la observación directa. Una vez culminada dicha entrevista se llenó la ficha de evaluación de la norma, la cual permitió obtener el porcentaje de la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento. (Ver tabla 13).

Con la finalidad de realizar un diagnóstico de cada área se tomó una escala establecida en la norma COVENIN 1980-89 (Manual para mejorar la productividad en la Industria).

**Tabla 1 Escala de evaluación**

<b>Porcentaje</b>	<b>Categoría</b>
0-40%	GRAVE
41-60%	DEFICIENTE
61-80%	BUENO
80-90%	EFICIENTE
91-100%	EXCELENTE

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 1980-89

#### 4.1.1. Evaluación de la norma COVENIN 2500-93

##### 4.1.1.1 Área I: Organización de la empresa

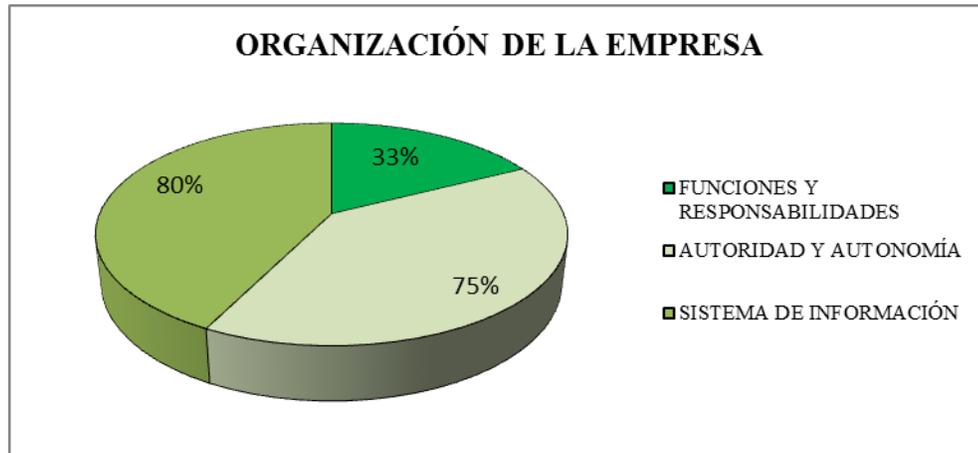
**Tabla 2 Organización de la empresa**  
**2.1 Funciones y Responsabilidades**

<p><b>Principio básico</b></p> <p>La empresa posee un organigrama general y por departamento. Se tienen definidas por escrito las descripciones de las diferentes funciones con su correspondiente asignación de responsabilidades para todas las unidades estructurales de la organización (guardando la relación con su tamaño y complejidad en producción).</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La empresa posee organigrama acorde con su estructura</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La definición de funciones y la asignación de responsabilidades no llega hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.</li> <li>➤ Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades, están especificadas por escrito.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>2.2 Autoridad y Autonomía</b></p> <p><b>Principio básico</b></p> <p>Las personas asignadas al desarrollo y cumplimiento de las diferentes funciones, cuentan con el apoyo necesario de la dirección de la organización, y tienen la suficiente autoridad y autonomía para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La línea de autoridad está claramente definida</li> <li>➤ Las personas asignadas a cada puesto de trabajo tienen pleno conocimiento de sus funciones</li> </ul>

**Continuación, Tabla 3 Organización de la empresa**

<p>➤ La toma de decisiones para la resolución de problemas rutinarios en cada dependencia o unidad, tiene que ser efectuada previa consulta a los niveles superiores</p>
<p><b>No cumple</b></p> <p>➤ Existe duplicidad de funciones</p>
<p><b>2.3 Sistema de información</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La empresa cuenta con una estructura técnica administrativa para la recolección, depuración, almacenamiento, procedimiento y distribución de la información que el sistema productivo requiere.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <p>➤ La Organización cuenta con archivo ordenado para evitar que se introduzca información errada.</p> <p>➤ La Organización cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.</p> <p>➤ Existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar y comunicar la información entre las diferentes secciones.</p> <p>➤ La organización dispone de los medios para el procesamiento de la información en base a los resultados que se deseen obtener.</p> <p>➤ La Organización dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla.</p>
<p><b>No cumple</b></p> <p>➤ La Organización no cuenta con un diagrama de flujo para el sistema de información, donde estén involucrados todos los componentes estructurales partícipes en la toma de decisiones.</p>

**Fuente:** El autor



**Figura 4** Porcentaje de conformidad en el Área I. Organización de la empresa

Fuente: El autor

La Organización de la Empresa obtuvo un porcentaje total de 60% de cumplimiento (DEFICIENTE), ver figura 4.

#### 4.1.1.2 Área II: Organización de mantenimiento

**Tabla 3** Organización de mantenimiento

##### 3.1 Funciones y Responsabilidades

###### Principio básico

La función de mantenimiento, está bien definida y ubicada dentro de la organización y posee un organigrama para este departamento. Se tienen por escrito las diferentes funciones y responsabilidades para los diferentes componentes dentro de la organización de mantenimiento. Los recursos asignados son adecuados, a fin de que la función pueda cumplir con los objetivos planteados.

###### Cumple

- La empresa posee un organigrama actualizado.

La Organización de mantenimiento, está acorde con el tamaño del SP, tipo de objetos a mantener, tipo de personal, tipo de proceso, distribución geográfica, u otro.

Fuente: El autor

**Continuación, Tabla 4 Organización de mantenimiento**

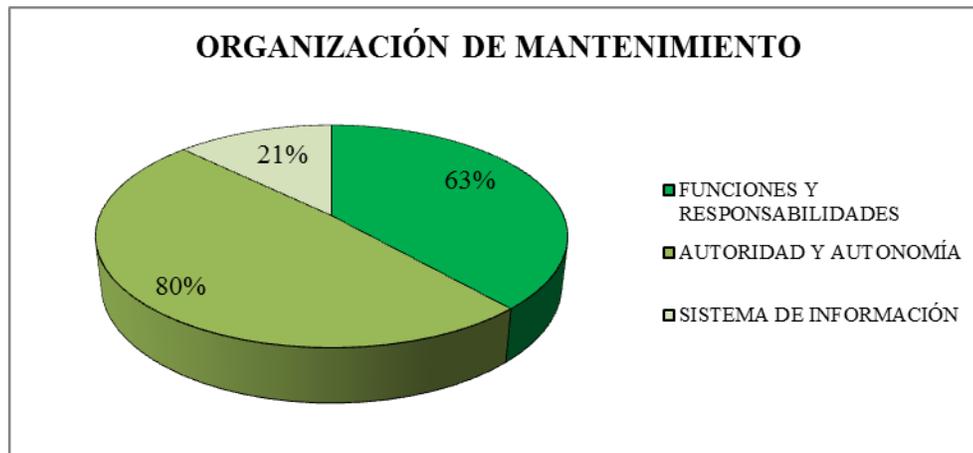
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La unidad de mantenimiento se presenta en el organigrama general.</li> <li>➤ La asignación de funciones y de responsabilidades llegan hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades no están especificada por escrito.</li> <li>➤ La Organización no cuenta con el personal suficiente para cubrir las actividades de mantenimiento.</li> </ul>
<p><b>3.2 Autoridad y Autonomía</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>Las personas asignadas para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades cuentan con el apoyo de la gerencia y poseen la suficiente autoridad u autonomía para el desarrollo y cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las líneas de autoridad están claramente definida.</li> <li>➤ El personal asignado a mantenimiento tiene pleno conocimiento de sus funciones.</li> <li>➤ Los problemas de carácter rutinario pueden ser resueltos sin consulta a niveles superiores.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se presentan duplicidad en las funciones.</li> </ul>
<p><b>3.3 Sistemas de Información</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización de mantenimiento posee un sistema que le permite manejar óptimamente toda la información referente a mantenimiento (registro de falla, programación de mantenimiento, estadísticas, costos, información sobre equipos, u otra).</p>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 4 Organización de mantenimiento**

<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ La Organización de mantenimiento dispone de los medios para el procesamiento de la información de las diferentes secciones o unidades en base a los resultados que se desean obtener.</li></ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ La organización de mantenimiento no cuenta con un flujograma para su sistema de información donde estén claramente definidos los componentes estructurales involucrados en la toma de decisiones.</li><li>➤ La organización de mantenimiento no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información.</li><li>➤ La organización de mantenimiento no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.</li><li>➤ No existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar y comunicar la información entre las diferentes secciones o unidades, así como su almacenamiento (archivo) para su cabal recuperación.</li><li>➤ La organización de mantenimiento no dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla.</li></ul>

**Fuente:** El autor



**Figura 5** Porcentaje de conformidad en el Área II. Organización de mantenimiento  
Fuente: El autor

La Organización de Mantenimiento obtuvo un porcentaje total de 55% (DEFICIENTE), ver figura 5.

#### 4.1.1.3 Área III: Planificación de mantenimiento

**Tabla 4** Planificación de mantenimiento

##### 4.1 Objetivos y metas

###### **Principio básico**

Dentro de la organización de mantenimiento la función de planificación tiene establecido los objetivos y metas en cuanto a las necesidades de los objetos de mantenimiento, y el tiempo de realización de acciones de mantenimiento para garantizar la disponibilidad de los sistemas, todo esto incluido en forma clara y detallada en un plan de acción.

###### **Cumple**

- No cumple con ningún demérito.

###### **No cumple**

- No se encuentran definidos por escrito los objetivos y metas que debe cumplir la

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 5 Planificación de mantenimiento**

<p>Organización de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La Organización de mantenimiento no posee un plan donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos a mantener.</li> <li>➤ La organización no tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieren.</li> <li>➤ Las acciones de mantenimiento que se ejecutan no se orientan hacia el logro de los objetivos( no tiene por escrito objetivos planteados).</li> </ul>
<p><b>4.2 políticas para la planificación</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La gerencia de mantenimiento ha establecido una política general que involucre su campo de acción, su justificación, los medios y objetivos que persigue. Se tiene una planificación para la ejecución de cada una de las acciones de mantenimiento utilizando los recursos disponibles.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No cumple con ningún demérito.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La organización no posee un estudio donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos de mantenimiento.</li> <li>➤ Se tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieran.</li> <li>➤ A los sistemas sólo se les realiza mantenimiento cuando fallan.</li> <li>➤ El equipo gerencial tiene coherencia en torno a las políticas de mantenimiento establecidas(No se tiene política de mantenimiento).</li> </ul>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 5 Planificación de mantenimiento**

**4.3 Control y Evaluación**

**Principio Básico**

La organización cuenta con un sistema de señalización o codificación lógica y secuencial que permite registrar información del proceso o de cada línea, máquina o equipo en el sistema total. Se tiene elaborado un inventario técnico de cada sistema: su ubicación, descripción y datos de mantenimiento necesario para la elaboración de los planes de mantenimiento.

**Cumple**

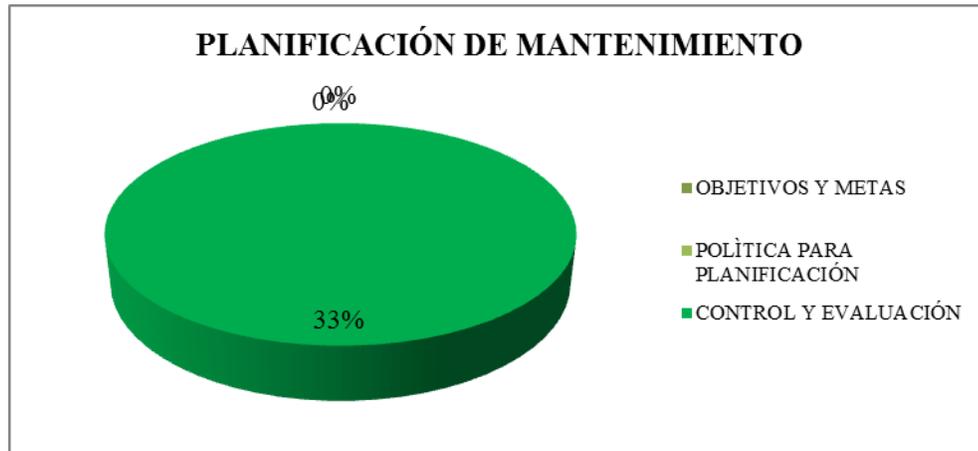
- Existe una codificación secuencial que permita la ubicación rápida de cada objeto dentro del proceso, así como el registro de información de cada uno de ellos.
- Se dispone de un inventario técnico de objetos de mantenimiento que permita conocer la función de los mismos dentro del sistema al cual pertenece.

**No cumple**

- No existen procedimientos normalizados para recabar y comunicar información así como su almacenamiento para su posterior uso.
- La empresa no posee inventario de manuales de mantenimiento y operación, así como catálogos de piezas y partes de cada objeto a mantener.
- No se llevan registros de fallas y causas por escrito.
- No se tiene archivada y clasificada la información necesaria para la elaboración de los planes de mantenimiento.
- No se llevan estadísticas de tiempos de parada y de tiempo de reparación.
- La información no es procesada y analizada para la futura toma de decisiones.

Es importante mencionar, que la Planta recibe un mantenimiento preventivo para mantener su confiabilidad, una vez cumplido con el ciclo de horas trabajadas según lo establecido por el manual del fabricante.

**Fuente:** El autor



**Figura 6** Porcentaje de conformidad en el Área III. Planificación de mantenimiento  
Fuente: El autor

La Planificación de Mantenimiento se obtuvo un porcentaje total de 10% (GRAVE), ver figura 6.

#### 4.1.1.4 Área IV: Mantenimiento rutinario

**Tabla 5** Mantenimiento rutinario

##### 5.1 Planificación

###### Principio básico

La organización de mantenimiento tiene preestablecidas las actividades diarias y hasta semanales que se van a realizar a los objetos de mantenimiento, asignado los ejecutores responsables para llevar a cabo las acciones de mantenimiento. La organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimientos para que las acciones de mantenimiento rutinario se ejecuten en forma organizada. La organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento rutinario, así como también un stock de material y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento.

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 6 Mantenimiento rutinario**

<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los operarios están bien informados sobre el mantenimiento a realizar.</li> <li>➤ Se tiene establecida una coordinación con la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento rutinario.</li> <li>➤ Las labores de mantenimiento rutinario son realizadas por el personal más adecuado según la complejidad y dimensiones de la actividad a ejecutar.</li> <li>➤ Se cuenta con un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No están descritas en forma clara y precisa las instrucciones técnicas que permitan al operario o en su defecto a La Organización de mantenimiento aplicar correctamente mantenimiento rutinario a los sistemas.</li> <li>➤ Falta de documentación sobre instrucciones de mantenimiento para la generación de acciones de mantenimiento rutinario.</li> </ul>
<p><b>5.2 Programación e Implantación</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>Las acciones de mantenimiento rutinario están programadas de manera que el tiempo de ejecución no interrumpa el proceso productivo, la frecuencia de ejecución de las actividades son menores o igual a una semana. La implementación de las actividades de mantenimiento rutinario lleva consigo una supervisión que permita controlar la ejecución de dicha actividad.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las actividades de mantenimiento rutinario están programadas durante todos los días de la semana, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.</li> <li>➤ Se cuenta con el personal idóneo para la implantación del plan de mantenimiento rutinario.</li> </ul>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 6 Mantenimiento rutinario**

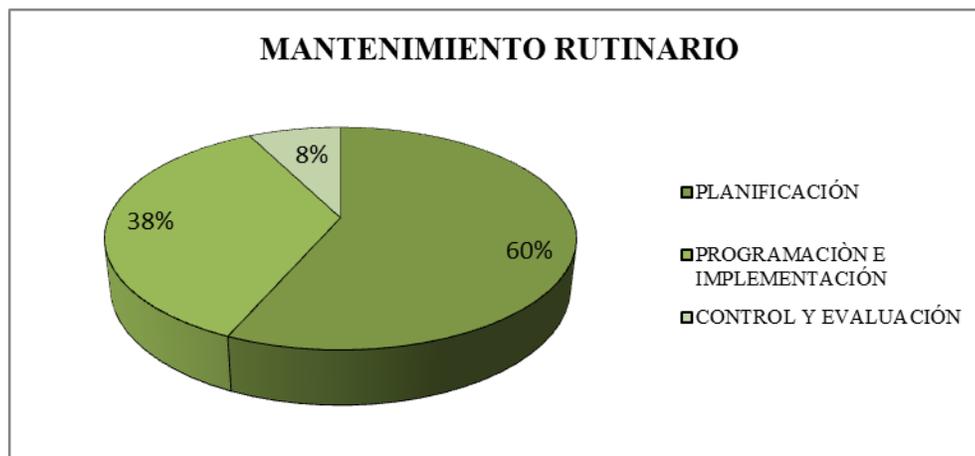
<p>➤ No se tienen claramente identificados a los sistemas que conformarán parte de las actividades de mantenimiento rutinario.</p>
<p><b>No cumple</b></p> <p>➤ No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento rutinario.</p> <p>➤ La programación de mantenimiento rutinario no está definida de manera clara y detallada.</p> <p>➤ Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.</p> <p>➤ La frecuencia de las acciones de mantenimiento rutinario (Limpieza, ajuste, calibración y protección) están asignadas a un momento específico de la semana.</p> <p>➤ La organización no tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario.</p>
<p><b>5.3 Control y Evaluación</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>El departamento de mantenimiento dispone de mecanismo que permitan llevar registros de las fallas, causas, tiempo de parada, materiales y herramientas utilizadas. Se lleva un control del mantenimiento de los diferentes objetos. El departamento dispone de medidas necesarias para verificar que se cumplan las acciones de mantenimiento rutinario programadas. Se realizan evaluaciones periódicas de los resultados de la aplicación del mantenimiento rutinario.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <p>➤ El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información están adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento.</p>
<p><b>No cumple</b></p> <p>➤ No se dispone de una ficha para llevar el control de los manuales de servicio,</p>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 6 Mantenimiento rutinario**

operación y partes.
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No existe un seguimiento desde la generación de las acciones técnicas demantenimiento rutinario, hasta su ejecución.</li> <li>➤ No se llevan registros de las acciones de mantenimiento rutinario realizadas.</li> <li>➤ No existen formatos de control que permitan verificar si se cumple el mantenimiento rutinario y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparaciones a las fallas detectadas.</li> <li>➤ No existen formatos que permitan recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento rutinario permitiendo presupuestos más reales.</li> </ul> <p>La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento rutinario basándose en los recursos utilizados y la incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.</p>

**Fuente:** El autor



**Figura 7** Porcentaje de conformidad en el Área IV. Mantenimiento rutinario

**Fuente:** El autor

El área de Mantenimiento Rutinario se obtuvo un porcentaje total de 38% (GRAVE), ver figura 7.

#### 4.1.1.5 Área V: Mantenimiento programado

**Tabla 6 Mantenimiento programado**

##### **6.1 Planificación**

###### **Principio básico**

La organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento programado se lleven en una forma organizada. La organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento programado en el cual se especifican las acciones con frecuencia desde quincenal y hasta anuales a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento. La organización de mantenimiento cuenta con estudios previos para determinar las cargas de trabajo por medio de las instrucciones de mantenimiento recomendadas por el fabricante, constructores, usuarios, experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión de los elementos más importantes.

###### **Cumple**

- Existen estudios previos que conlleven a la determinación de las cargas de trabajo y ciclos de revisión de los objetos de mantenimiento.
- La empresa posee un estudio donde especifiquen las necesidades reales y objetivas para los diferentes objetos de mantenimiento.
- Se dispone de los manuales y catálogos de todas las máquinas.
- Se ha determinado la fuerza laboral necesaria para llevar a cabo todas las actividades de mantenimiento.
- Existe una planificación conjunta entre La Organización de mantenimiento, producción, administración y otros entes de la organización, para la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 7 Mantenimiento programado**

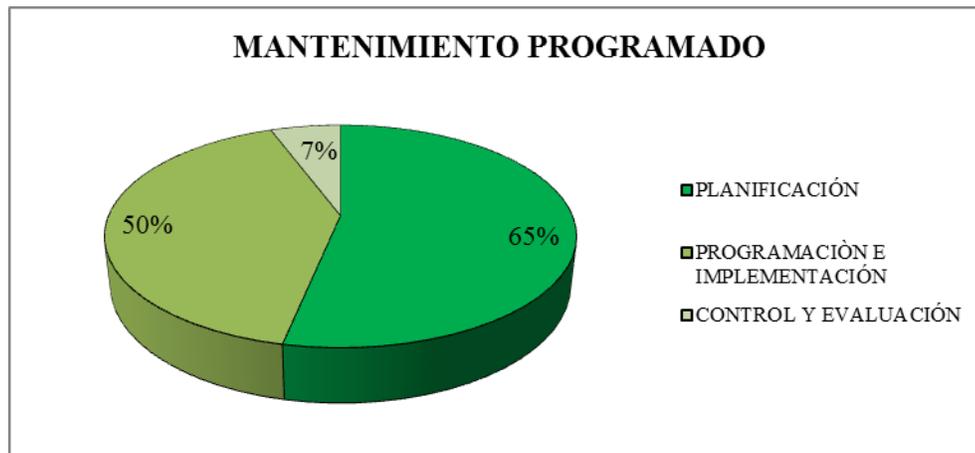
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se tienen planificadas las acciones de mantenimiento programado en orden de prioridad, y en el cual se especifiquen las acciones a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento, con frecuencias desde quincenales hasta anuales.</li> <li>• La información para la elaboración de instrucciones técnicas de mantenimiento programado, así como sus procedimientos de ejecución, es deficiente.</li> </ul>
<p><b>6.2 Programación e Implantación</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización tiene establecidas instrucciones detalladas para revisar cada elemento de los objetos sujeto a acciones de mantenimiento, con una frecuencia establecida para dichas revisiones, distribuidas en un calendario anual. La programación de actividades posee la elasticidad necesaria para llevar a cabo las acciones en el momento conveniente sin interferir con las actividades de producción y disponer del tiempo suficiente para los ajustes que requiere la programación.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existe un estudio de las condiciones reales de funcionamiento y las necesidades de mantenimiento.</li> <li>➤ La organización tiene establecida una supervisión sobre la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento programado.</li> <li>➤ Las actividades están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista una holgura para el ajuste de la programación.</li> <li>➤ Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.</li> <li>➤ No se tiene un procedimiento para la implantación de los planes de</li> </ul>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 7 Mantenimiento programado**

<p>➤ mantenimiento programado.</p>
<p><b>6.3 Control y Evaluación</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización dispone de mecanismos eficientes para llevar a cabo el control y la evaluación de las actividades de mantenimiento enmarcadas en la programación.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <p>➤ El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento.</p>
<p><b>No cumple</b></p> <p>➤ No se controla la ejecución de las acciones de mantenimiento programado</p> <p>➤ No se llevan las fichas de control de mantenimiento por cada objeto de mantenimiento.</p> <p>➤ No existen planillas de programación anual por semanas para las acciones de mantenimiento a ejecutarse y su posterior evaluación de ejecución.</p> <p>➤ No existen formatos de control que permitan verificar si se cumple mantenimiento programado y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparaciones a las fallas detectadas.</p> <p>➤ No existen formatos que permitan recoger información en cuanto al consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento programado para estimar presupuestos más reales.</p> <p>➤ La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento programado basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación de los demás tipos de mantenimiento.</p>

**Fuente:** El autor



**Figura 8 Porcentaje de conformidad en el Área V. Mantenimiento programado**  
Fuente: El autor

El área de Mantenimiento Programado se obtuvo un porcentaje total de 38% (GRAVE), ver figura 8.

#### **4.1.1.6. Mantenimiento circunstancial**

El mantenimiento circunstancial, se define como aquel que se realiza a los sistemas que por su naturaleza deben trabajar en forma continua, cuando una circunstancia favorece la aplicación del mantenimiento sin que por ello se vea comprometido el proceso productivo. Actualmente, la ejecución de las actividades en forma circunstancial no está dentro de los planes de la organización de mantenimiento, es decir, no se aplica ya que no existe información clara y detallada sobre las acciones a ejecutar en el momento que sea requerido. Cabe destacar, que lo anteriormente mencionado fue afirmado por el gerente de mantenimiento y trabajadores encargados de realizar el mantenimiento. Por lo tanto, estos principios de mantenimiento circunstancial fueron excluidos de esta investigación.

#### 4.1.1.7 Área VII: Mantenimiento correctivo

**Tabla 7 Mantenimiento correctivo**

##### **7.1 Planificación**

###### **Principio básico**

La organización cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento correctivo se lleven en una forma planificada. El registro de información de falla permite una clasificación y estudio que facilite su corrección.

###### **Cumple**

- Se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo.
- La distribución de las labores de mantenimiento correctivo son analizadas por el nivel superior.

###### **No cumple**

- No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia.
- No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.

##### **7.2 Programación e Implantación**

###### **Principio básico**

Las actividades de mantenimiento correctivo se realizan siguiendo una secuencia programada, de manera que cuando ocurra una falla no se pierda tiempo ni se pare la producción. La organización de mantenimiento cuenta con programa, planes, recursos y personal para ejecutar mantenimiento correctivo de la forma más eficiente y eficaz posible. La implantación de los programas de mantenimiento correctivo se realiza en forma progresiva.

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 8 Mantenimiento correctivo**

**7.2 Programación e Implantación**

**Principio básico**

Las actividades de mantenimiento correctivo se realizan siguiendo una secuencia programada, de manera que cuando ocurra una falla no se pierda tiempo ni se pare la producción. La organización de mantenimiento cuenta con programa, planes, recursos y personal para ejecutar mantenimiento correctivo de la forma más eficiente y eficaz posible. La implantación de los programas de mantenimiento correctivo se realiza en forma progresiva.

**Cumple**

- Existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo.
- El Personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, está capacitado para tal fin.

**No cumple**

- No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo.
- La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas.

**7.3 Control y Evaluación**

**Principio básico**

La organización de mantenimiento posee un sistema de control para conocer cómo se ejecuta el mantenimiento correctivo. Posee todos los formatos, planillas o fichas de control de material, repuestos y horas-hombre utilizadas en este tipo de mantenimiento. Se evalúa la eficiencia y cumplimiento de los programas establecidos con la finalidad de introducir los correctivos necesarios.

**Cumple**

- No cumple con ningún demerito.

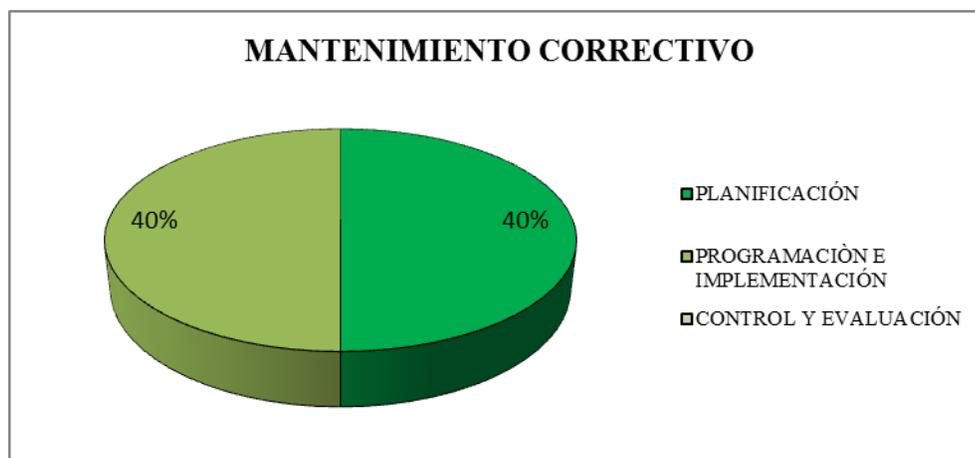
**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 8 Mantenimiento correctivo**

**No cumple**

- No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.
- No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.
- No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo.
- La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema.

**Fuente:** El autor



**Figura 9 Porcentaje de conformidad en el Área VII. Mantenimiento correctivo**

**Fuente:** El autor

El área de Mantenimiento Correctivo se obtuvo un porcentaje total de 32% (GRAVE), ver figura 9.

#### 4.1.1.8 Área VIII: Mantenimiento preventivo

**Tabla 8 Mantenimiento preventivo**  
**8.1 Determinación de Parámetros**

##### **Principio básico**

La organización tiene establecido por objetivo lograr efectividad del sistema asegurando la disponibilidad de objetos de mantenimiento mediante el estudio de confiabilidad y mantenibilidad. Dispone de todos los recursos para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones y sustituciones de piezas incluso métodos estadísticos, mediante la determinación de los tiempos entre fallas y de los tiempos de paradas.

##### **Cumple**

- La organización cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento.
- El personal de La Organización de mantenimiento está capacitado para realizar estas mediciones de tiempos de parada y entre fallas.

##### **No cumple**

- La organización cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento.
- No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.
- No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.

#### **8.2 Planificación**

##### **Principio básico**

La organización dispone de un estudio previo que le permita conocer los objetos que requieren mantenimiento preventivo. Se cuenta con una infraestructura de apoyo para realizar mantenimiento preventivo.

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 9 Mantenimiento preventivo**

**8.2 Planificación**

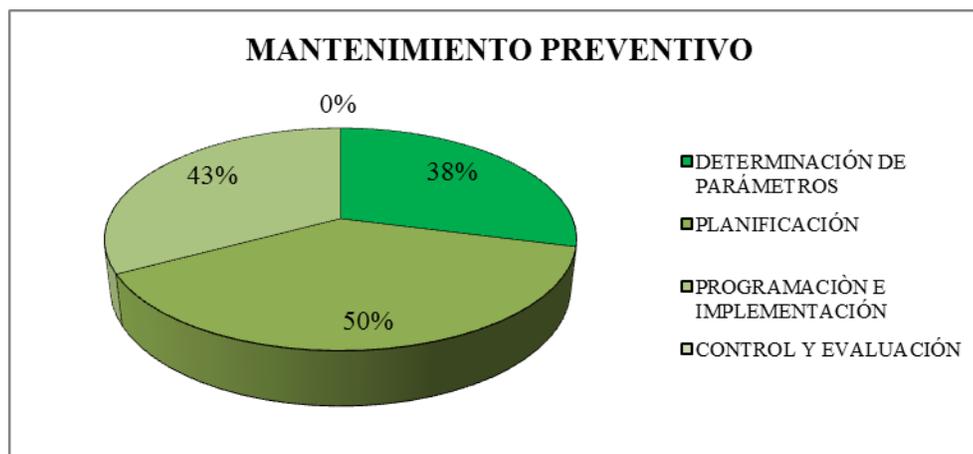
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización dispone de un estudio previo que le permita conocer los objetos que requieren mantenimiento preventivo. Se cuenta con una infraestructura de apoyo para realizar mantenimiento preventivo.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No existe una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de los programas de mantenimiento preventivo de aquellos que permanecerán en régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <p>La organización no cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado.</p>
<p><b>8.3 Programación e Implantación</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas en forma racional, de manera que el sistema posea la elasticidad necesaria para llevar a cabo las acciones en el momento conveniente, no interferir con las actividades de producción y disponer del tiempo suficiente para los ajustes que requiera la programación. La implantación de los programas de mantenimiento preventivo se realiza en forma progresiva.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo están asignadas a un día específico en el periodo de tiempo correspondiente.</li> <li>➤ Existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo.</li> </ul>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 9 Mantenimiento preventivo**

<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las órdenes de trabajo se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades.</li> <li>➤ Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.</li> <li>➤ Los planes y política para la programación de mantenimiento preventivo</li> </ul>
<p><b>8.4 Control y Evaluación</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>En la organización existen recursos necesarios para el control de la ejecución de las acciones de mantenimiento preventivo. Se dispone de una evaluación de las condiciones reales del funcionamiento y de las necesidades de mantenimiento preventivo.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No cumple con ningún demerito.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La organización no cuenta con ficha o tarjetas donde se recoja la información técnica de cada equipo inventariado.</li> <li>➤ La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.</li> <li>➤ Existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.</li> <li>➤ Existen mecanismo para medir la eficiencia de los resultados.</li> </ul>

**Fuente:** El autor



**Figura 10** Porcentaje de conformidad en el Área VIII. Mantenimiento preventivo  
Fuente: El autor

El área de Mantenimiento Preventivo se obtuvo un porcentaje total de 32% (GRAVE), ver figura 10.

#### 4.1.1.9 Área IX: Mantenimiento por avería

**Tabla 9** Mantenimiento por avería

##### 9.1 Atención a las fallas

###### Principio básico

La organización está en capacidad para atender de una forma rápida y efectiva cualquier falla que se presente. La organización mantiene el servicio el sistema, logrando funcionamiento a corto plazo, minimizando los tiempos de paradas, utilizando para ellos planillas de reporte de fallas, ordenes de trabajo, salida de materiales, órdenes de compra y requisición de trabajo, que facilite la atención oportuna al objeto averiado.

###### Cumple

➤ Cuando se presenta una falla ésta se ataca de inmediato.

La emisión de órdenes de trabajo para atacar una falla se hace de una manera rápida.

Fuente: El autor

**Continuación, Tabla 10 Mantenimiento por avería**

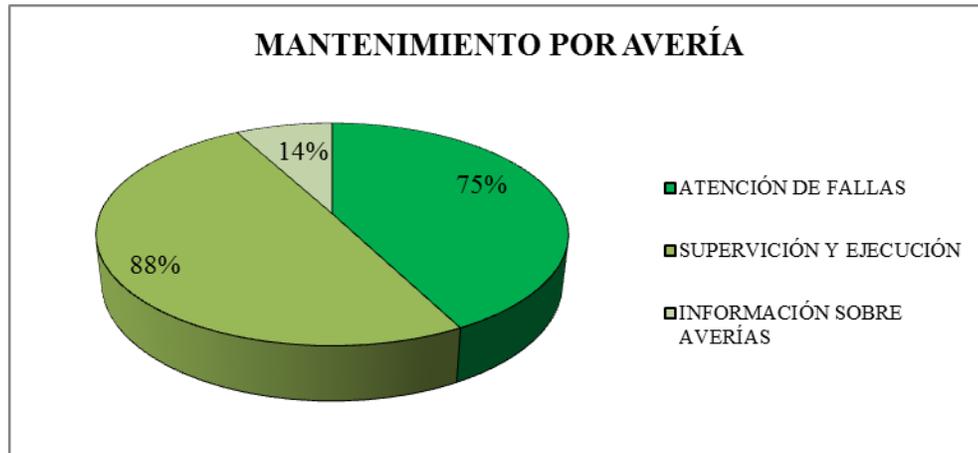
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lo tiempos administrativos, de espera por materiales o repuestos, y de localización de la falla están presentes en alto grado durante la atención de la falla.</li> <li>➤ Se tiene establecido un orden de prioridades en cuanto a atención de fallas con la participación de la unidad de producción.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No se cuenta con instructivos de registros de fallas que permitan el análisis de las averías sucedidas para cierto período.</li> <li>➤ No existen procedimientos de ejecución que permitan disminuir el tiempo fuera de servicio del sistema.</li> </ul>
<p><b>9.2 Supervisión y Ejecución</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>Los ajustes, arreglos de defectos y atención a reparaciones urgentes se hacen inmediatamente después de que ocurre la falla. La supervisión de las actividades se realiza frecuentemente por personal con experiencia en el arreglo de sistemas, inmediatamente después de la aparición de la falla, en el periodo de prueba. Se cuenta con los diferentes recursos para la atención de las averías.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existe un seguimiento desde la generación de las acciones de mantenimiento por avería hasta su ejecución.</li> <li>➤ La empresa cuenta con el personal de supervisión adecuado para inspeccionar los equipos inmediatamente después de la aparición de la falla.</li> <li>➤ La supervisión no es escasa o nula en el transcurso de la reparación y puesta en marcha del sistema averiado.</li> </ul> <p>No hay retardo de la ejecución de las actividades de mantenimiento por avería ocasiona paradas prolongadas en el proceso productivo.</p>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 10 Mantenimiento por avería**

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se cuenta con las herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la atención de averías.</li> <li>➤ Existe personal capacitado para la atención de cualquier tipo de falla.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No se llevan registros para analizar las fallas y determinar la corrección definitiva o la prevención de las mismas.</li> <li>➤ No se llevan registros sobre el consumo, de materiales o repuestos utilizados en la atención de las averías.</li> </ul>
<p><b>9.3 Información sobre las averías</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización de mantenimiento cuenta con el personal adecuado para la recolección, depuración, almacenamiento, procedimiento y distribución de la información que se derive de las averías, así como, analizar las causas que las originaron con el propósito de aplicar mantenimiento preventivo a mediano plazo o eliminar la falla mediante mantenimiento correctivo.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La organización cuenta con el personal capacitado para el análisis y procesamiento de la información sobre fallas.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No existen procedimientos que permitan recopilar la información sobre las fallas ocurridas en los sistemas en un tiempo determinado.</li> <li>➤ No existe un historial de fallas de cada objeto de mantenimiento, con el fin de someterlo a análisis y clasificación de las fallas; con el objeto, de aplicar mantenimiento preventivo o correctivo.</li> <li>➤ La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento por avería basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.</li> </ul>

**Fuente:** El autor



**Figura 11** Porcentaje de conformidad en el Área IX. Mantenimiento por avería

Fuente: El autor

El área de Mantenimiento por Avería se obtuvo un porcentaje total de 62% (BUENO), ver figura 11.

#### 4.1.1.10 Área X: Personal de mantenimiento

**Tabla 10** Personal de mantenimiento

##### 10.1 Personal de Mantenimiento

###### **Principio básico**

La organización, a través de la programación de las actividades de mantenimiento, determina el número óptimo de personas que se requieren en la organización de mantenimiento para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

###### **Cumple**

- Se hace uso de los datos que proporciona el proceso de cuantificación de personal.

Fuente: El autor

**Continuación, Tabla 11 Personal de mantenimiento**

<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La Organización de mantenimiento no cuenta con formatos donde se especifique, el tipo y número de ejecutores de mantenimiento por tipo de frecuencia, tipo de mantenimiento y para cada semana de programación.</li> <li>➤ La cuantificación de personal es óptima y en ningún caso ajustado a la realidad de la empresa.</li> </ul>
<p><b>10.2 Selección y Formación</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización selecciona su personal atendiendo a la descripción escrita de los puestos de trabajo (experiencia mínima, educación, habilidades, responsabilidades u otra). Se tienen establecidos programas permanentes de formación y actualización del personal, para mejorar sus capacidades y conocimientos.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La selección se realiza de acuerdo a las características del trabajo a realizar: educación, experiencia, conocimiento, habilidades, destrezas y actitudes personales en los candidatos.</li> <li>➤ Se tienen procedimientos para la selección de personal con alta calificación y experiencia que requiera la credencial del servicio determinado.</li> <li>➤ Se tienen establecidos períodos de adaptación del personal.</li> <li>➤ Para la escogencia de cargos se toman en cuenta las necesidades derivadas de la cuantificación del personal.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No se cuenta con programas permanentes de formación del personal que permitan mejorar sus capacidades, conocimientos y la difusión de nuevas técnicas.</li> <li>➤ La ocupación de cargos vacantes no se da con promoción interna.</li> <li>➤ Los cargos en La Organización de mantenimiento se tienen por escrito.</li> <li>➤ La ocupación del cargo es conocida plenamente por el personal.</li> </ul>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 11 Personal de mantenimiento**

**10.3 Motivación e Incentivos**

**Principio básico**

La dirección de la empresa tiene conocimiento de la importancia del mantenimiento y su influencia sobre la calidad y la producción, emprendiendo acciones y campañas para transmitir esta importancia al personal. Existen mecanismos de incentivos para mantener el interés y elevar el nivel de responsabilidad del personal en el desarrollo de sus funciones. La organización de mantenimiento posee un sistema de evaluación periódica del trabajador, para fines de ascensos o aumentos salariales.

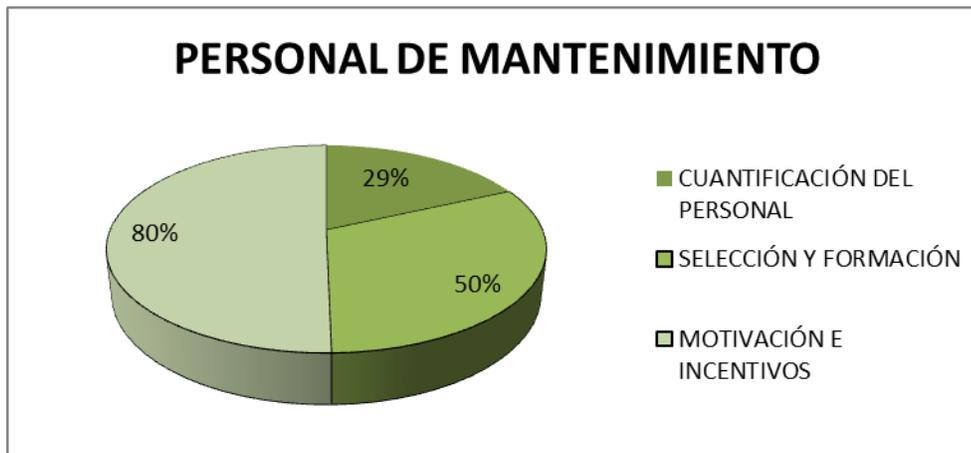
**Cumple**

- El personal da la suficiente importancia a los efectos positivos con que incide el mantenimiento para el logro de las metas de calidad y producción.
- Existe evaluación periódica del trabajo para fines de ascensos o aumentos salariales.
- La empresa otorga incentivos o estímulos basados en la puntualidad, en la asistencia al trabajo, calidad de trabajo, iniciativa, sugerencias para mejorar el desarrollo de la actividad de mantenimiento.

**No cumple**

- No se estimula al personal con cursos que aumenten su capacidad y por ende su situación dentro del sistema.

**Fuente:** El autor



**Figura 12 Porcentaje de conformidad en el Área X. Personal de mantenimiento**  
Fuente: El autor

El área del Personal de Mantenimiento se obtuvo un porcentaje total de 55% (DEFICIENTE), ver figura 12.

#### 4.1.1.11 Área XI: Apoyo logístico

**Tabla 11 Apoyo logístico**  
**11.1 Apoyo Administrativo**

<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización de mantenimiento cuenta con el apoyo de la administración de la empresa, en cuanto a recursos humanos, financieros y materiales. Los recursos son suficientes para que se cumplan los objetivos trazados por la organización.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los recursos asignados a La Organización de mantenimiento son suficientes.</li> <li>➤ La administración funciona en coordinación con La Organización de mantenimiento.</li> <li>➤ No se tienen que desarrollar muchos trámites dentro de la empresa, para que se le otorguen los recursos necesarios a mantenimiento.</li> </ul>

Fuente: El autor

**Continuación, Tabla 12 Apoyo logístico**

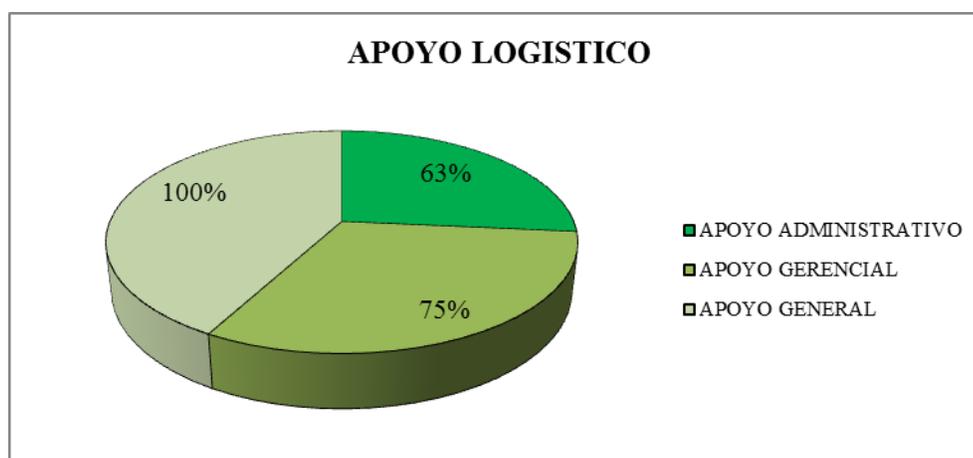
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La administración no tiene políticas bien definidas, en cuanto al apoyo que se debe prestar a La Organización de mantenimiento.</li> <li>➤ La gerencia no posee políticas de financiamiento referidas a inversiones, mejoramiento de objetos de mantenimiento u otros.</li> </ul>
<p><b>11.2 Apoyo Gerencial</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La gerencia posee información necesaria sobre la situación y el desarrollo de los planes de mantenimiento formulados por el ente de mantenimiento, permitiendo así asesorar a la misma, en cualquier situación que atañe a sus operaciones. La gerencia le da a mantenimiento el mismo nivel de las unidades principales en el organigrama funcional de la empresa.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La Organización de mantenimiento tiene el nivel jerárquico adecuado dentro de la organización en general.</li> <li>➤ La gerencia considera que es primordial la existencia de una organización de mantenimiento, que permita prevenir las paradas innecesarias de los sistemas; por lo tanto, no le da el apoyo requerido para que se cumplan los objetivos establecidos.</li> <li>➤ La gerencia delega autoridad en la toma de decisiones.</li> <li>➤ La gerencia general demuestra confianza en las decisiones tomadas por La Organización de mantenimiento.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Para la gerencia, mantenimiento es sólo la reparación de los sistemas.</li> </ul>
<p><b>11.3 Apoyo General</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización de mantenimiento cuenta con el apoyo de la organización total, y</p>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 12 Apoyo logístico**

trabaja en coordinación con cada uno de los entes que la conforma.
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se cuenta con apoyo general de la organización, para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento en forma eficiente.</li> <li>➤ Se aceptan sugerencias por parte de ningún ente de la organización que no esté relacionado con mantenimiento.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cumple con todos los deméritos.</li> </ul>

Fuente: El autor



**Figura 13 Porcentaje de conformidad en el Área XI. Apoyo logístico**

Fuente: El autor

El área de Apoyo Logístico se obtuvo un porcentaje total de 75% (BUENO), ver figura 13.

#### 4.1.1.12 Área XII: Recursos

**Tabla 12 Recursos**

##### **12.1 Equipo**

###### **Principio básico**

La organización de mantenimiento posee los equipos adecuados para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento, para facilitar la operabilidad de los sistemas. Para la selección y adquisición de equipos, se tienen en cuenta las diferentes alternativas tecnológicas, para lo cual se cuenta con las suficientes casas fabricantes y proveedores. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de equipos permitiendo el control de su uso.

###### **Cumple**

- Se cuenta con los equipos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad.
- Se tienen los equipos necesarios, se le da el uso adecuado.
- Los parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos son plenamente conocidos o la información es eficiente.
- Se lleva registro de entrada y salida de equipos
- Se cuenta con controles de uso y estado de los equipos.

###### **No cumple**

- El ente de mantenimiento no conoce o no tiene acceso a información, sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos.

##### **12.2 Herramienta**

###### **Principio básico**

La organización de mantenimiento cuenta con herramientas necesarias, en un sitio de fácil alcance, logrando así que el ente de mantenimiento opere satisfactoriamente reduciendo el tiempo por espera de herramientas. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de las herramientas permitiendo el control de su uso.

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 13 Recursos**

**12.2 Herramienta**

**Principio básico**

La organización de mantenimiento cuenta con herramientas necesarias, en un sitio de fácil alcance, logrando así que el ente de mantenimiento opere satisfactoriamente reduciendo el tiempo por espera de herramientas. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de las herramientas permitiendo el control de su uso.

**Cumple**

- Se cuenta con las herramientas necesarias para que el ente de mantenimiento opere eficientemente.
- Se dispone de un sitio para la localización de las herramientas, donde se facilite y agilice su obtención.
- Las herramientas existentes son las adecuadas para ejecutar las tareas de mantenimiento.
- Se llevan registros de entrada y salida de herramientas.
- Se cuenta con controles de uso y estado de las herramientas.

**No cumple**

- Cumple con todos los deméritos.

**12.3 Instrumento**

**Principio básico**

La organización de mantenimiento posee los instrumentos adecuados para llevar a cabo las acciones de mantenimiento. Para la selección de dichos instrumentos se toma en cuenta las diferentes casas fabricante y proveedores. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de instrumento permitiendo el control de su uso.

**Cumple**

- Se cuenta con los instrumentos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad.
- Se toma en cuenta para la selección de los instrumentos, la efectividad y

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 13 Recursos**

<p>exactitud de los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se tienen los instrumentos necesarios para operar con eficiencia se conoce y le dan el uso adecuado.</li> <li>➤ Se llevan registros de entrada y salida de instrumentos.</li> <li>➤ Se cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El ente de mantenimiento no tiene acceso a la información, sobre diferentes alternativas tecnológicas de los instrumentos.</li> </ul>
<p><b>14.4 Materiales</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización de mantenimiento cuenta con un stock de materiales de buena calidad y con facilidad para su obtención y así evitar prolongar el tiempo de espera por materiales, existiendo seguridad de que el sistema opere en forma eficiente. Se posee una buena clasificación de materiales para su fácil ubicación y manejo. Se conocen los diferentes proveedores para cada material, así como también los plazos de entrega. Se cuenta con políticas de inventario para los materiales utilizados en mantenimiento.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.</li> <li>➤ El material no se daña con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.</li> <li>➤ Se ha establecido cuáles materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.</li> <li>➤ Se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de material.</li> <li>➤ Se poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales de circulación permanente.</li> </ul>

**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 13 Recursos**

<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los materiales no están identificados plenamente en el almacén.</li> <li>➤ No se ha determinado el costo por falta de material.</li> <li>➤ No se lleva el control (formatos) de los materiales desechados por mala calidad.</li> <li>➤ No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada material.</li> <li>➤ No se conocen los plazos de entrega de los materiales por los proveedores.</li> </ul>
<p><b>12.5 Repuestos</b></p>
<p><b>Principio básico</b></p> <p>La organización de mantenimiento cuenta con un stock de repuestos, de buena calidad y con facilidad para su obtención, y así evitar prolongar el tiempo de espera por repuestos, existiendo seguridad de que el sistema opere en forma eficiente. Los repuestos se encuentran identificados en el almacén para su fácil ubicación y manejo. Se conocen los diferentes proveedores para cada repuesto, así como también los plazos de entrega. Se cuenta con políticas de inventario para los repuestos utilizados en mantenimiento.</p>
<p><b>Cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se cuenta con los repuestos que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.</li> <li>➤ Los repuestos no se dañan con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.</li> <li>➤ Se ha establecido cuáles repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.</li> </ul>
<p><b>No cumple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los repuestos no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)</li> <li>➤ No se ha determinado el costo por falta de repuestos.</li> <li>➤ No se poseen formatos de control de entradas y salidas de repuestos de</li> </ul>

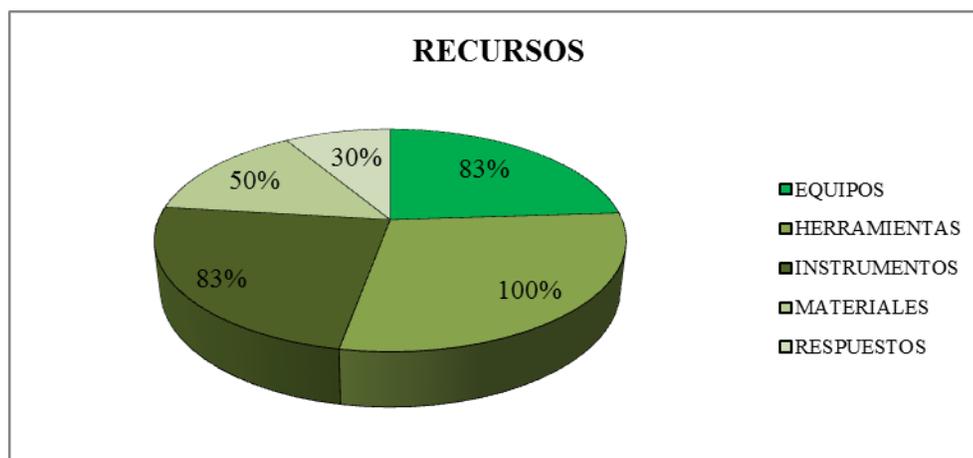
**Fuente:** El autor

**Continuación, Tabla 13 Recursos**

circulación permanente.

- No se lleva el control (formatos) de los repuestos desechados por mala calidad.
- No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto.
- No se conocen los plazos de entrega de los repuestos por los proveedores.

**Fuente:** El autor



**Figura 14** Porcentaje de conformidad en el Área XII. Recursos

**Fuente:** El autor

En los Recursos se obtuvo un porcentaje total de 69% (BUENO), ver figura 14.

Tabla 13 Ficha técnica de la evaluación de la norma COVENIN 2500-93

SISTEMA DE MANTENIMIENTO																
FICHA DE EVALUACIÓN																
Norma COVENIN 2500-93																
EMPRESA: Gasor ,C.A						FECHA: 22-10-2016										
EVALUADOR: Emiliiyin Jaramillo																
A	B	C	D	E	F	G%										
ÁREA	PRINCIPIOS BÁSICOS	PTS	D(D1+D2+...Dn)	TOTAL DE ME.	PTS	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	%
I ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	0-20-20	40	20											33
	2. AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	40	0-0-10-0	10	30											75
	3. SISTEMA DE INFORMACIÓN	50	10-0-0-0-0-0	10	40											80
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>150</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>60</b>	<b>90</b>											<b>60</b>
II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	0-0-0-10-0-0-15	25	55											69
	2. AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	50	0-0-10-0	10	40											80
	3. SISTEMA DE INFORMACIÓN	70	15-0-10-10-10-10	55	15											21
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>200</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>90</b>	<b>110</b>											<b>55</b>
III PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. OBJETIVOS Y METAS	70	20-20-15-15	70	0											0
	2. POLÍTICA PARA PLANIFICACIÓN	70	20-20-15-15	70	0											0
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	60	10-0-10-0-6-6-6-6	40	20											33
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>200</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>180</b>	<b>20</b>											<b>10</b>
IV MANTENIMIENTO ROUTINARIO	1. PLANIFICACIÓN	100	20-20-0-0-0-0-0	40	60											60
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN	80	15-10-10-0-10-0-0-0-6	50	30											38
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	10-15-6-10-6-6-0-20	65	5											8
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>250</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>155</b>	<b>95</b>											<b>38</b>
V MANTENIMIENTO OPROGRAMADO	1. PLANIFICACIÓN	100	0-0-15-20-0-0-0-0	35	65											65
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN	80	20-10-15-0-10-0-0	55	25											50
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	10-15-10-6-6-6-0-20	65	5											7
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>250</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>155</b>	<b>95</b>											<b>38</b>
VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1. PLANIFICACIÓN	100	30-30-0-0	60	40											40
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN	80	20-20-0-0	40	40											50
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	15-15-20-20	70	0											0
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>250</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>170</b>	<b>80</b>											<b>32</b>
VIII MANTENIMIENTO OPREVENTIVO	1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS	80	0-20-20-10-0	50	30											38
	2. PLANIFICACIÓN	40	0-20	20	20											50
	3. PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN	70	0-15-15-0-10	40	30											43
	4. CONTROL Y EVALUACIÓN	60	15-15-10-20	60	0											0
<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>250</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>170</b>	<b>80</b>											<b>32</b>	
IX MANTENIMIENTO OPOR AVERÍA	1. ATENCIÓN DE FALLAS	100	0-20-0-15-0-0	25	75											75
	2. SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN	80	0-0-0-0-6-6-6-0-0	10	70											88
	3. INFORMACIÓN SOBRE AVERÍAS	70	20-0-20-20	60	10											14
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>250</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>95</b>	<b>155</b>											<b>62</b>
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. CUANTIFICACIÓN DEL PERSONAL	70	0-20-20	40	30											43
	2. SELECCIÓN Y FORMACIÓN	80	0-0-0-10-10-10-10-0	40	40											50
	3. MOTIVACIÓN E INCENTIVOS	50	0-0-0-10	10	40											80
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>200</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>90</b>	<b>110</b>											<b>55</b>
XI APOYO LOGÍSTICO	1. APOYO ADMINISTRATIVO	40	0-10-0-0-6	15	25											63
	2. APOYO GERENCIAL	40	0-10-0-0-0	10	30											75
	3. APOYO GENERAL	20	0-0	0	20											100
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>100</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>25</b>	<b>75</b>											<b>75</b>
XII RECURSOS	1. EQUIPOS	30	0-0-6-0-0-0	5	25											83
	2. HERRAMIENTAS	30	0-0-0-0-0	0	30											100
	3. INSTRUMENTOS	30	0-0-0-0-6-0	5	25											83
	4. MATERIALES	30	0-0-3-0-0-3-3-3-3-0	15	15											50
	5. RESPUUESTOS	30	0-0-3-3-0-3-3-3-3-3	21	9											30
<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>150</b>	<b>TOTAL OBTENID</b>	<b>46</b>	<b>104</b>											<b>69</b>	
		2500			1250											

Fuente: El autor

#### 4.1.2 Resultados del cumplimiento

A continuación en la tabla 14, se observa los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área de mantenimiento.

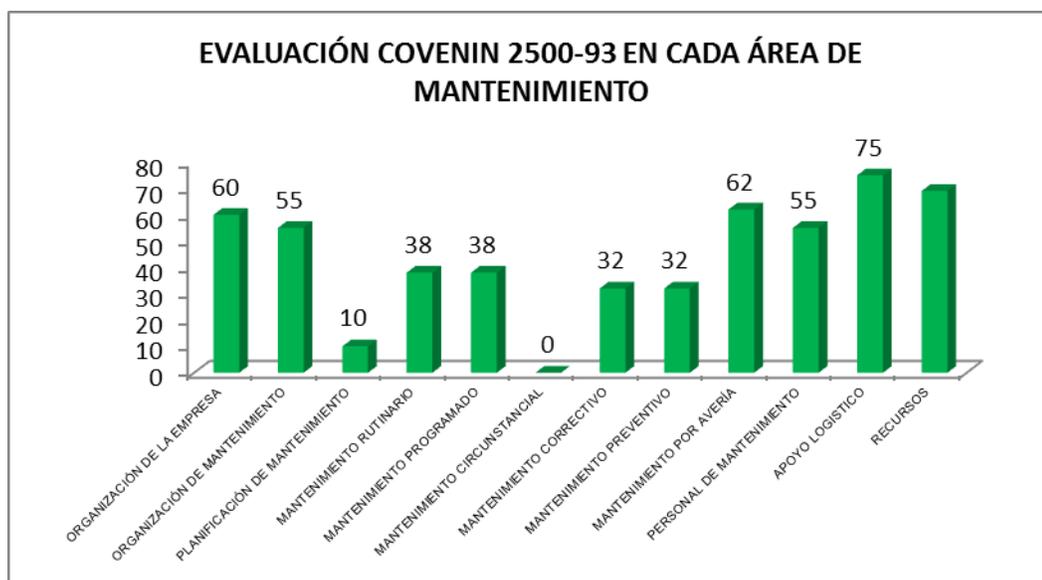
**Tabla 14 Resultados % de cumplimiento**

<b>Áreas</b>	<b>Puntos Obtenidos</b>	<b>% Cumplimiento</b>	<b>Escala de Evaluación</b>
Organización de la empresa	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>Deficiente</b>
Organización de mantenimiento	<b>110</b>	<b>55</b>	<b>Deficiente</b>
Planificación de Mantenimiento	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>Grave</b>
Mantenimiento Rutinario	<b>95</b>	<b>38</b>	<b>Grave</b>
Mantenimiento Programado	<b>95</b>	<b>38</b>	<b>Grave</b>
Mantenimiento Circunstancial	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>No aplica</b>
Mantenimiento Correctivo	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>Grave</b>
Mantenimiento Preventivo	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>Grave</b>
Mantenimiento por Avería	<b>155</b>	<b>62</b>	<b>Bueno</b>
Personal de Mantenimiento	<b>110</b>	<b>55</b>	<b>Deficiente</b>
Apoyo Logístico	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>Bueno</b>
Recursos	<b>104</b>	<b>69</b>	<b>Bueno</b>

**Fuente:** El autor

En base al estudio realizado, la puntuación total obtenida con respecto al cumplimiento de lo establecido con la norma COVENIN 2500-93 es de 41%. Se considera que este valor según lo que establece la norma COVENIN 1980-89 (Escala de Evaluación)(Ver tabla 1), es deficiente. Lo anterior demuestra que hay que tomar acciones al respecto y mejorar inmediatamente aquellas áreas críticas del departamento cuyos porcentajes de desempeño estén bajos.

Partiendo de los resultados obtenidos en la ficha de evaluación (Ver tabla 13), se pudo graficarla tendencia de cada una de las áreas de Mantenimiento tomando en cuenta el porcentaje del puntaje calculado en la evaluación mencionada anteriormente. (Verfigura1)



**Figura 15 Resultados en porcentaje de la evaluación de la norma COVENIN 2500-93 de las diferentes áreas del Departamento de Mantenimiento**

Fuente: El autor

#### 4.1.3 Determinación de brecha existente

La falta de cumplimiento con los principios de la Norma COVENIN 2500-93, refleja las deficiencias que existe en la organización de mantenimiento, en función al desarrollo de cada uno de los tipos de mantenimiento, la planificación de mantenimiento, lo que respecta al personal, los recursos y el apoyo recibidos por parte de la gerencia de la empresa. Las brechas existentes se determinaron totalizando cada uno de los deméritos presentes en cada una de las áreas evaluadas de la empresa Gasor C.A. posteriormente se asignó el valor de la frecuencia al efecto en estudio (Ver tabla 15).

Tabla 15 Determinación de la brecha existente

Áreas	Brechas	% Frecuencia
Organización de la empresa	60	4,85
Organización de mantenimiento	90	7,28
Planificación de Mantenimiento	180	14,56
Mantenimiento Rutinario	155	12,54
Mantenimiento Programado	155	12,54
Mantenimiento Correctivo	170	13,75
Mantenimiento Preventivo	170	13,75
Mantenimiento por Avería	95	7,69
Personal de Mantenimiento	90	7,28
Apoyo Logístico	25	2,02
Recursos	46	3,72
<b>Total</b>	<b>1.236</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor

## 4.2 Determinación de las causas que afectan al Sistema de Gestión de Mantenimiento actual

Mediante la aplicación de herramientas propias de la Ingeniería Industrial, tales como el Diagrama de Pareto y el Diagrama Causa-Efecto, se determinaron las causas raíces que ocasionan los resultados obtenidos en la evaluación realizada a través de la aplicación de la Norma COVENIN 2500-93.

### 4.2.1 Análisis de Pareto

Se llevó a cabo el análisis de comparación de aquellas áreas que obtuvieron la mayor deficiencia con respecto al sistema ideal de mantenimiento, usando el

Diagrama de Pareto, el cual muestra de forma clara y evidente el resultado de priorización de las áreas que requieren mejoras.

Para hacerlo más evidente, antes de graficar se ordenaron los datos de la tabla en orden decreciente de frecuencia. (Ver tabla 17)

**Tabla 16 Datos recolectados, de acuerdo a la norma COVENIN 2500-93**

Área	Brecha	%Frecuencia
Planificación de Mantenimiento	180	14,56
Mantenimiento Correctivo	170	13,75
Mantenimiento Preventivo	170	13,75
Mantenimiento Rutinario	155	12,54
Mantenimiento Programado	155	12,54
Mantenimiento por Avería	95	7,69
Organización de mantenimiento	90	7,28
Personal de Mantenimiento	90	7,28
Organización de la empresa	60	4,85
Recursos	46	3,72
Apoyo Logístico	25	2,02
<b>Total</b>	<b>1236</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** El autor

Para finalizar, se procedió el análisis de Pareto en función de las brechas anteriormente revisadas. (Ver tabla 18 y figura 16)

Tabla 17 Análisis de Pareto

Área	%Frecuencia	% Frec. Acumulada
Planificación de Mantenimiento	14,56	14,56
Mantenimiento Correctivo	13,75	28,32
Mantenimiento Preventivo	13,75	42,07
Mantenimiento Rutinario	12,54	54,61
Mantenimiento Programado	12,54	67,15
Mantenimiento por Avería	7,69	74,84
Organización de mantenimiento	7,28	82,12
Personal de Mantenimiento	7,28	89,40
Organización de la empresa	4,85	94,26
Recursos	3,72	97,98
Apoyo Logístico	2,02	100,00

Fuente: El autor

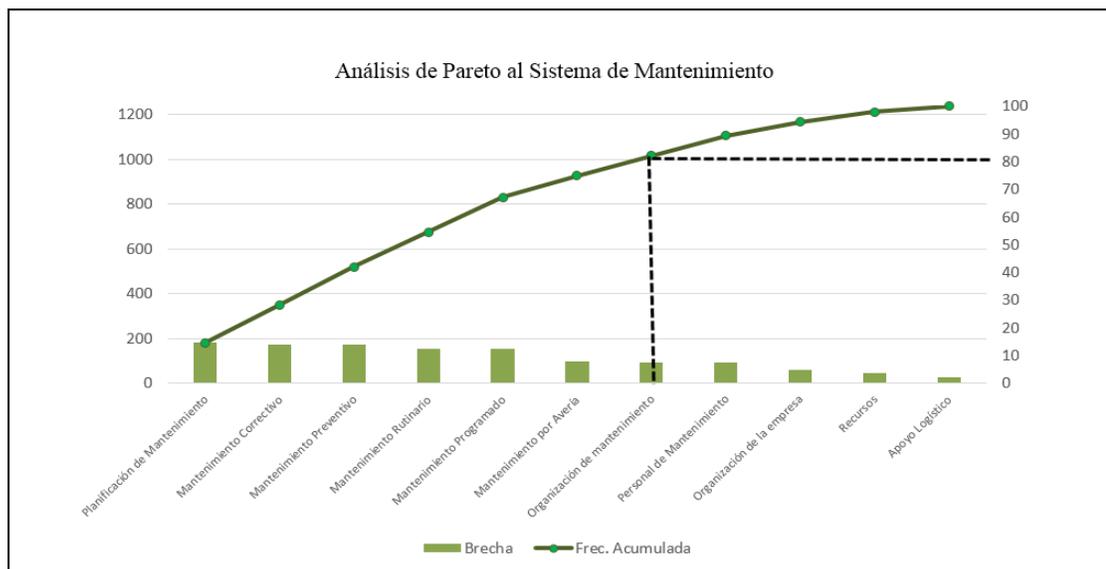


Figura 16 Diagrama de Pareto

Fuente: El autor

Se observa en la figura 4, las áreas vitales, son los elementos muy importantes en la contribución de los efectos, las cuales se encuentran las siguientes áreas:

- III (Planificación de Mantenimiento)
- VII (Mantenimiento Correctivo)
- VIII (Mantenimiento Preventivo)
- IV (Mantenimiento Rutinario)
- V (Mantenimiento Programado)
- IX (Mantenimiento por Avería)
- II (Organización del Mantenimiento)

Representando el 80% lo que evidencia la necesidad de proponer la documentación necesaria que conduzcan a mejorar la gestión.

Igualmente, entre las causas triviales o poco importante en su contribución se observan las áreas:

- X (Personal de Mantenimiento)
- I (Organización de la Empresa)
- XII (Recursos)
- XI (Apoyo Logístico)

Estas se verán afectadas de forma positiva con el desarrollo de la propuesta, ya que una vez que se ponga en marcha se beneficiará todo el sistema de mantenimiento.

#### **4.2.2 Diagrama causa-efecto (Ishikawa)**

Para determinar las causas que están afectando el sistema de gestión de mantenimiento, se analizaron cada una de las áreas resultantes en el análisis de priorización del diagrama de Pareto, con el propósito de detectar los factores comunes en cada una y de esta manera facilitar la obtención de las mismas

Para identificar las causas principales, se realizó un diagrama causa-efecto en el cual se tomaron las siete (7) áreas resultantes que afectan al sistema de gestión de mantenimiento

A continuación en la figura 5, se muestra el diagrama causa-efecto con el resultado del análisis y posteriormente la comprobación de cada una

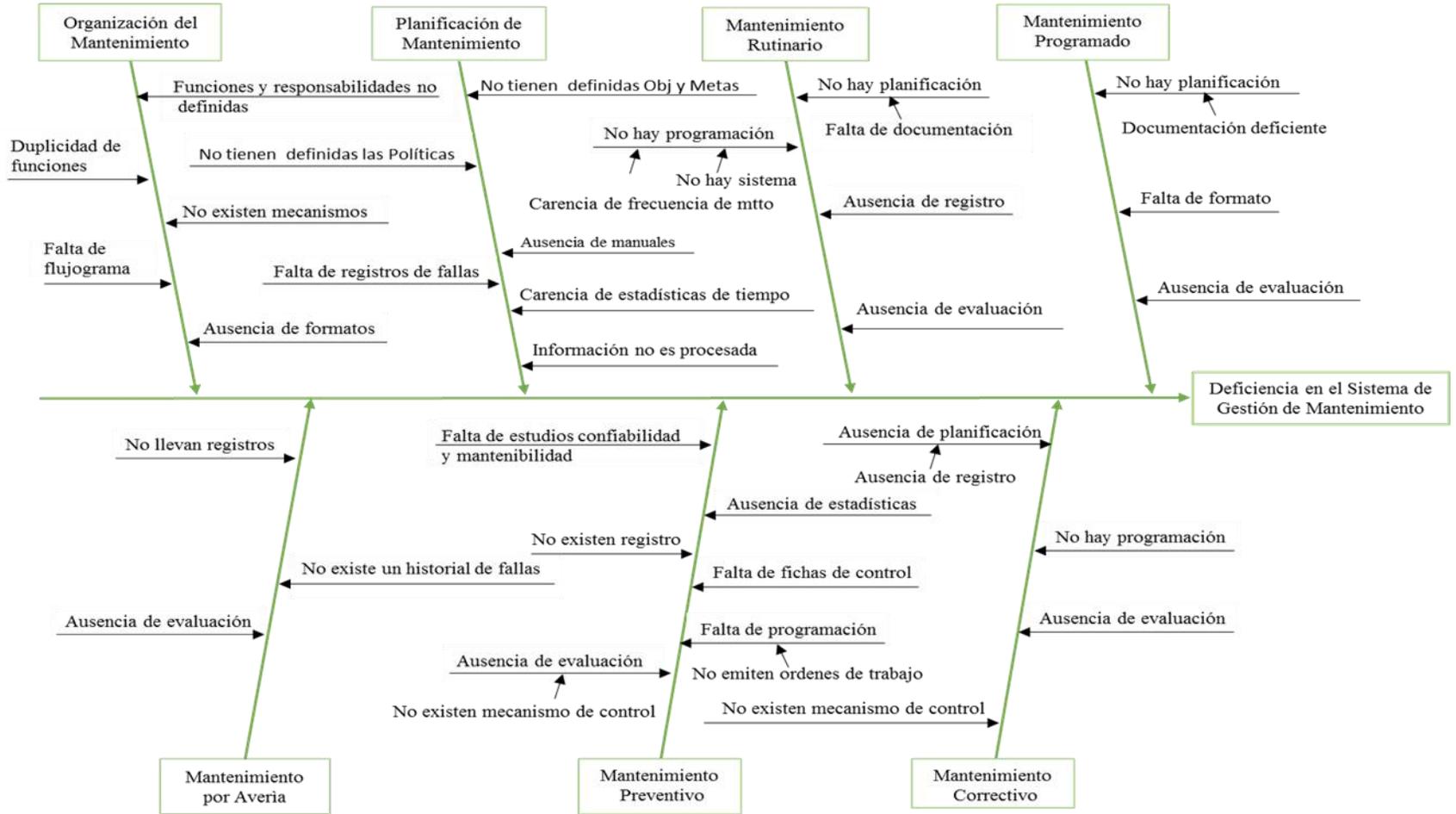


Figura 17 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

Fuente: El autor

### 4.2.3. Validación de las causas presentes en el diagrama de Ishikawa

A continuación se presenta el análisis de las causas de las fallas identificadas a través del diagrama de Ishikawa.

#### Área II: Planificación de mantenimiento

El objetivo de la planificación de mantenimiento es asegurar una óptima disponibilidad de los objetos a largo plazo. Es la base para poder llevar a cabo las acciones de mantenimiento, sin importar de que tipo sea el mismo, y así mejorar y tener de una manera ordenada los pasos a seguir, para que se cumpla el trabajo en sinergia.

En cuanto al sistema de mantenimiento en estudio, la organización tiene carencias en cuanto a esta área, siendo una de las principales causas que generan las deficiencias del sistema de gestión de mantenimiento en general.

#### 1) Ausencia de objetivos y metas

Actualmente en la unidad de mantenimiento, no se encuentran definidos por escrito los objetivos y metas que debe cumplir la organización de mantenimiento. Lo que trae como consecuencia que las acciones de mantenimiento que se ejecutan no estén orientadas hacia el logro de los objetivos de la empresa.

#### 2) No tienen definidas las Políticas

A los sistemas se le realiza mantenimiento cuando se le presenta una falla, el típico mantenimiento por avería que no implica prevención ni programación, no tienen una para la ejecución de cada una de las acciones de mantenimiento.

### 3) Falta de registros de fallas

No se llevan registro de fallas y causas por escrito. Debido a que no poseen formatos ni instructivos para vaciar la información requerida para actualizarlas y evitar su futura presencia.

### 4) Ausencia de manuales

El departamento de mantenimiento no posee un inventario de manuales de mantenimiento y operación. Lo que impide conocer la función de los mismos dentro del sistema al cual pertenece ni recoger ésta información en formatos normalizados. Cabe destacar que algunos de los manuales que posee la empresa son los del fabricante lo que adopta que estos se encuentran en el idioma inglés, dificultándose el entendimiento del mismo para algunas personas.

### 5) Carencias de estadísticas de tiempo

No se llevan estadísticas de tiempo de parada y de reparación, ya que esta información no es solicitada al momento de realizar las acciones de mantenimiento, se debe a que no se plasman en formatos de control para el posterior análisis.

### 6) Información no procesada

La información no es procesada y analizada para la futura toma de decisiones. A causa de que no se tiene archivada y clasificada la información necesaria para la elaboración de los planes de mantenimiento.

## Área VII: Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo abarca un conjunto de actividades y técnicas destinadas a restablecer un sistema productivo con la finalidad de que este cumpla con sus funciones de manera eficiente y eficaz, tomando en cuenta que estas actividades son aplicadas una vez ocurrida una falla.

#### 1) Ausencia de planificación

El departamento de mantenimiento no cuenta con un procedimiento para que las acciones de mantenimiento correctivo se lleven en una forma planificada.

- Ausencia de registros: actualmente el departamento de mantenimiento no cuenta con un registro de fallas de todos los sistemas, así como tampoco registros de tiempo, materiales y repuestos a utilizar, debido a que no poseen formatos ni instructivos para vaciar la información requerida para actualizarlas y evitar su futura presencia. Lo que impide que se realice una clasificación de las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.

#### 2) No hay programación

El mantenimiento correctivo no tiene establecido la programación de ejecución de las acciones que amerita; las mismas se van dando a medida que surgen las fallas, debido que no se sigue una secuencia programada de manera que cuando ocurra una falla no se pierda tiempo ni se pare la producción.

#### 3) Ausencia de evaluación

No existe una recopilación de información, por lo tanto, no se puede realizar una evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, lo que impide la comparación con los demás tipos de mantenimiento.

#### 4) No existen mecanismos de control

Que señalen periódicamente el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo. Por esta razón, no se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.

## Área VIII: Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas, y mantener en un nivel determinado a los equipos, por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo y se basan en la confiabilidad de los equipos.

### 1) Falta de estudios confiabilidad y mantenibilidad

La organización no cuenta con estudios datos estadísticos que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento.

### 2) Ausencia de estadísticas

No posee métodos de estudios estadísticos para disponer de todos los recursos para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones y sustituciones de piezas.

### 3) No existen registros

No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas, ya que esta información no es recogida ni solicitada por medio de formatos de control al momento de ejecutar las acciones de mantenimiento.

### 4) Faltan de fichas de control:

La organización de mantenimiento no cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo.

### 5) Falta de programación:

No existe una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de los programas de mantenimiento preventivo y aquellos que permanecerán en régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva. Se debe

a que no existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.

- No se emiten órdenes de trabajo: las órdenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación, o no se emiten formalmente, a fin de que el personal del departamento que ejecutan las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades. Lo que impide el seguimiento y control de las actividades.

#### 6) Ausencia de evaluación

No existe una recopilación de información, que permita realizar la evaluación del mantenimiento preventivo, basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, lo que impide la comparación con los demás tipos de mantenimiento

- No existen mecanismos de control: no existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo y sus beneficios para los sistemas.

### Área IV: Mantenimiento Rutinario

El mantenimiento rutinario es aquel que comprende las actividades de lubricación y limpieza a los equipos con el objetivo de mantener y alargar la vida útil de los mismos.

#### 1) No tienen planificación

La organización de mantenimiento no cuenta con los procedimientos para la acciones de mantenimiento de manera que se ejecuten de forma organizada.

- Falta de documentación: sobre instrucciones de mantenimiento para la generación de acciones de mantenimiento rutinario. Ya que, no están descritas

en forma clara y precisa las instrucciones técnicas que permitan al operario o en su defecto a la organización de mantenimiento aplicar correctamente mantenimiento rutinario a los sistemas.

## 2) No hay programación

No hay un programa de mantenimiento rutinario donde se especifique la ejecución de estas acciones de manera variable.

- No hay sistema: no existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento rutinario. La programación del procedimiento de trabajo no está definida de manera clara y detallada.
- Carencia de frecuencias de mantenimiento: la frecuencia de las acciones de mantenimiento rutinario (limpieza, ajuste, calibración y protección) no están asignadas a un momento específico de la semana.

## 3) Ausencia de registros

No se llevan registros de las acciones de mantenimiento rutinario realizadas, ya que esta información no es recogida ni solicitada por medio de formatos de control al momento de ejecutar las acciones de mantenimiento.

## 4) Ausencia de evaluación

No existe una recopilación de información que permita realizar una evaluación del mantenimiento rutinario basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, lo que impide la comparación con los demás tipos de mantenimiento.

## Área V: Mantenimiento programado

El mantenimiento programado es definido como las acciones previamente planeadas para mantener un elemento en una condición específica de operación.

### 1) Falta de planificación

No se tienen planificadas las acciones de mantenimiento programado a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento en orden de prioridad, gracias a que no hay un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento con especificación clara de las frecuencias desde quincenales hasta anuales. Aunque existe el programa de mantenimiento, este no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.

- Documentación deficiente: la información para la elaboración de instrucciones técnicas de mantenimiento programado, así como sus procedimientos de ejecución, es deficiente, ya que no se cuenta con un registro organizado de las mismas para la mejora de los sistemas.

### 2) Falta de formatos

No existen formatos de control que permitan verificar si se cumple o no el mantenimiento, reparaciones a las fallas detectadas y recoger información en cuanto al consumo de ciertos insumos requeridos. Lo que ocasiona que no se puedan emitir órdenes para ejecutar mantenimiento programado y su posterior evaluación de ejecución ni estimar presupuestos más reales.

### 3) Ausencia de evaluación

No existe una recopilación de información que permita realizar una evaluación del mantenimiento programado basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, lo que impide la comparación con los demás tipos de mantenimiento.

## Área IX: Mantenimiento por avería

El mantenimiento por avería se define como la atención a un sistema productivo cuando aparece una falla. Su propósito es mantener en servicio adecuadamente dichos sistemas, equipos minimizando sus tiempos de parada. La atención a las fallas debe ser inmediata.

### 1) No llevan registros

No lleva un registro para realizar el análisis de las fallas, así como tampoco un registro sobre el consumo de materiales o repuestos utilizado en la atención de las averías, lo que impide determinar la corrección definitiva o la prevención de las mismas.

### 2) No existe un historial de fallas

No existe un historial de fallas del objeto de mantenimiento, con el fin de someterlo a análisis y a la clasificación de las fallas con el objeto de aplicar mantenimiento preventivo para evitar la ocurrencia de las fallas y prevenir pérdidas materiales que afecten directamente a toda la organización de la empresa.

### 3) Ausencia de evaluación

No existe una recopilación de información que permita realizar una evaluación del mantenimiento por avería basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, lo que impide la comparación con los demás tipos de mantenimiento.

## Área II: Organización del mantenimiento

El mantenimiento, como una organización, como una unidad, o como un sistema, debe tener una finalidad, un objetivo básico que sea la razón de su existencia. Por eso, es importante que todos los miembros conozcan de manera clara este objetivo y de esta manera lograr mantener los equipos e instalaciones en condiciones operacionales, a nivel de diseño, con la mayor seguridad y a los más bajos costos.

### 1) Funciones y responsabilidades no definidas

La organización de mantenimiento posee un organigrama, pero no tiene el pleno conocimiento de sus funciones y responsabilidades debido que no se tienen especificadamente por escrito.

### 2) Duplicidad de funciones

La empresa no cuenta con el personal suficiente para cubrir las actividades de mantenimiento satisfactoriamente, por ello, algunas veces, se presenta solapamiento o duplicidad de funciones.

### 3) No existen mecanismos

La organización de mantenimiento no cuenta con mecanismos de control para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información. a pesar de contar con los medios para disponer la información, ésta no es recopilada y procesada para que llegue a las personas que deben manejarla.

### 4) Falta de fluograma

La organización de mantenimiento no cuenta con un flujograma para su sistema de información que permita visualizar, a través de una representación gráfica y detallada, el procedimiento, almacenamiento y distribución de esta, tampoco posee

los procedimientos a seguir para cada intervención o ejecución de las actividades de mantenimiento.

#### 5) Ausencia de formatos

No existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar y comunicar la información entre las diferentes secciones o unidades, así como su almacenamiento (archivo) para su cabal recuperación, debido a que la organización de mantenimiento no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente. Lo que ocasiona desorden a nivel de organización y planificación del mantenimiento.

### **4.3 Establecimiento de la documentación necesaria para el sistema de gestión de mantenimiento actual**

Para el establecimiento de la documentación para el sistema de Gestión de Mantenimiento en la empresa Gasor C.A, se tomó en consideración los resultados obtenidos de la evaluación de la norma COVENI 2500-93, Es importante resaltar que fue necesario contar con la ayuda de todo el personal de mantenimiento a cargo para el desarrollo de esta documentación el cual se elaboro un manual mantenimiento.

A continuación se describe la estructuración del manual realizados al sistema de Gestión de Manteniendo evaluado.

#### Estructuración del manual de mantenimiento (Ver anexo B)

Se estableció las descripciones de los cargos, sus funciones y responsabilidades de cada uno por puesto de trabajo. Se definieron los siguientes cargos:

- Líder de mantenimiento
- Coordinador de mantenimiento

- Analista de mantenimiento preventivo
- Operador de mantenimiento
- Operador de limpieza

Se desarrollaron los procedimientos que se deben realizar para las acciones de mantenimiento, además tres (03) diagrama de flujo para visualizarlos de manera gráfica y detallada.

A continuación se mencionan los procedimientos:

- Procedimiento Planificación y Programación del Mantenimiento Preventivo (MTTO-01)

Abarca desde la elaboración del Plan de Mantenimiento Preventivo, hasta la elaboración de los Programas de Mantenimiento Preventivo necesarias para la prestación de los diferentes servicios ofrecidos por la organización a los clientes

- preventivo (MTTO-01-P1)
  - Programación de Mantenimiento preventivo programado (MTTO-01-P1)
  - Programación de Mantenimiento preventivo rutinario (MTTO-01-P2)
  - Dentro de los registros diseñados:
  - Plan
- Procedimiento Ejecución Mantenimiento Preventivo Rutinario (MTTO-02)

Abarca entrega del formato, hasta la ejecución, seguimiento y llenado de reportes necesarios para evidenciar los resultados del mismo.

Dentro de los registros diseñados:

- Inspección Rutinaria (MTTO-02-P1)
- Solicitud de Servicio (MTTO-02-P2)

- Procedimiento Ejecución Mantenimiento Preventivo Programado (MTTO-03)

Abarca desde la asignación de trabajo preventivo según lo establecido en el programa, hasta la ejecución, seguimiento y llenado de reportes necesarios para evidenciar los resultados del mismo.

Dentro de los registros diseñados:

- Control de Actividades (MTTO-03-P1)
- Mantenimiento Programado.(MTTO-03-P2)

- Procedimiento Ejecución Mantenimiento Correctivo (MTTO-04)

Abarca desde la generación del “Reporte de Falla” por parte de Operaciones, hasta la ejecución del mantenimiento correctivo de los equipos, la asignación del trabajo, ejecución, seguimiento.

Dentro de los registros diseñados:

- Reporte de Falla (MTTO-04-P1)

Para llevar a cabo la planificación de un sistema de mantenimiento, es necesario poseer conocimiento de los equipos existentes en cuanto a la ubicación que tenga en el área, datos del equipo y datos técnicos por tal motivo se diseñó un formato con el fin de saber la cantidad existente en la empresa. (Ver anexo C)

Dentro de las fichas técnicas:

- Compresor de aire (MTTO-05-CA)
- Sistema de regeneración (MTTO-05-SR)
- Cama de regeneración (MTTO-05-CR)
- Caja fría (caja de producción) (MTTO-05-CF)

#### **4.4 Elaborar estrategias de mejoras al sistema de gestión de mantenimiento en la empresa GASOR, C.A.**

Una estrategia se constituye de una serie de acciones planificadas enfocadas hacia un fin determinado. Siendo una herramienta de dirección orientada a facilitar los procedimientos y técnicas que contribuyen a la toma de decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles. Es decir, es el medio, la vía y es el cómo para la obtención de uno o varios objetivos y están orientadas a mejorar las áreas de mantenimiento correctivo y preventivo.

La elaboración de las estrategias para este proyecto fue enfocada a las mejoras de las áreas que establece la norma COVENIN 2500-93, con respecto a los beneficios que conlleva la implantación del sistema y los recursos necesarios para la ejecución del mismo. Las estrategias se definieron y se agruparon por aspectos comunes entre ellas.

A continuación se muestra la estrategia general en donde se tomaron aspectos repetitivos en distintas áreas para el establecimiento de las mismas:

Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación y control.

**Tabla 18 Estrategia general**

<b>Objetivos estratégicos</b>	<b>Acción estratégica</b>	<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación y control.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contratar personal calificado para cubrir y realizar las actividades de mantenimiento. Se debe definir la cantidad óptima que se requieren en la organización de mantenimiento tanto como personal administrativo como operadores, hacer uso del organigrama propuesto (Ver esquema 1) anexo B.</li> <li>2. Estimular al personal con cursos que aumente su capacidad.</li> <li>3. Divulgar los puestos de trabajos propuesto en esta investigación y las funciones y asignación de responsabilidades correspondiente (MTTO-00), del anexo B. Convocando reuniones al personal que integran el departamento.</li> <li>4. Aplicar los flujogramas propuesto, la cual permite visualizar de manera gráfica y detallada los procedimientos de cada intervención de mantenimiento. (MTTO-01), (MTTO-02), (MTTO-03) y (MTTO-04), del Anexo B</li> <li>5. Efectuar mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información.</li> </ol>	<p>II. Organización de Mantenimiento</p>	<p>Gerencia General  Líder de mantenimiento</p>	<p>Anual</p>

Objetivos estratégicos	Acción estratégica	Área	Responsable	Frecuencia
	6. Utilizar los procedimientos normalizados (formatos) propuestos, así como su almacenamiento (archivo) para su cabal recuperación.			
Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación y control.	<p>1.- Establecer objetivos prioritarios con respecto a la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad, planes de acción estratégica. Trazar metas de dichos parámetros, de manera que estos aumenten progresivamente, permitiendo así mejorar el desempeño global de la planta.</p> <p>2.- Establecer un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento para los sistemas que lo requieran</p> <p>3.- Recopilar datos en un historial de fallas bien organizado, el cual debe ser analizado periódicamente( Semanal), con la finalidad de avanzar en el estudio de las necesidades reales de los equipo. Como base el historial y la experiencia técnica.</p> <p>4.- Actualizar el inventario técnico de los objetos de mantenimiento, que contenga su ubicación, descripción y datos de mantenimientos necesarios para la optimización de los procedimientos (MTTO-01), (MTTO-02), (MTTO-03) y (MTTO-04) de cada intervención de mantenimiento realizados en el manual (Anexo B) de esta investigación.</p>	III Planificación de Mantenimiento	Gerencia General  Líder de mantenimiento	Anual

Objetivos estratégicos	Acción estratégica	Área	Responsable	Frecuencia
	5.- Desarrollar un sistema de información para el efectivo control y registro de las actividades de mantenimiento, como registros de órdenes de trabajo, registro de fallas, reportes, entre otros, mediante un Software (Excel)			
Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación y control.	<p>1.- Elaborar estudios de confiabilidad y mantenibilidad utilizando el historial de falla de los objetos de mantenimiento, para estimar los mismo y así asegurar su disponibilidad</p> <p>2.- Elaborar estudios estadísticos para determinar las frecuencias de inspecciones, revisiones y sustituciones de piezas claves. Con herramientas como: Pareto(Ishikawa) Causa y Efecto.</p> <p>3.- Llevar registros con datos, para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas en los formatos diseñados en esta investigación.</p> <p>4.- Capacitar e instruir al personal en el ámbito de mantenimiento así como el análisis, clasificación, registro y procesamiento.</p> <p>5.- Aplicar el plan de mantenimiento preventivo elaborado en esta investigación (MTTO-01-P1), hacer cumplir con las rutinas establecidas, para mantener los objetos de producción de la empresa en estándares</p>	VII Mantenimiento Preventivo	Gerencia General  Líder de mantenimiento	Anual

Objetivos estratégicos	Acción estratégica	Área	Responsable	Frecuencia
	<p>estables de rendimiento operacional, disminuir costos e incrementar la productividad.</p> <p>6.- Recoger la información básica de cada equipo inventariado en los formatos (MTTO-05) anexo C, propuesto en esta investigación.</p> <p>7.- Desarrollar mecanismos de control para medir la eficiencia de los resultados a obtener al aplicar mantenimiento preventivo.</p> <p>8.- Desarrollar un sistema de información para el efectivo control y registro de las actividades de mantenimiento, como registros de órdenes de trabajo, registro de fallas, reportes, entre otros, mediante un Software (Excel)</p>			
<p>Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación y</p>	<p>1.- APLICAR EL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO PROPUESTO (MTTO-02) DEL ANEXO B, QUE PERMITIRÁ QUE LA ORGANIZACIÓN TRABAJE DE FORMA ORGANIZADA.</p> <p>2.- Aplicar el programa de mantenimiento rutinario (MTTO-01-P3) del anexo B, adecuarlo y situarlo en un sistema operativo como formato electrónico, para llevar el control y seguimiento de ejecución de las actividades.</p>	<p>IV Mantenimiento Rutinario</p>	<p>Líder de mantenimiento  Analista de Mantenimiento</p>	<p>Anual</p>

Objetivos estratégicos	Acción estratégica	Área	Responsable	Frecuencia
control.	<p>Actualizar semanalmente este plan.</p> <p>3.- Utilizar los formatos de control elaborados en esta investigación (MTTO-02-P1) y (MTTO-02-P2) que permitan recoger información en cuanto a cumplimiento, anomalías y consumo de materiales e insumos para ejecutar las acciones de mantenimiento. Esta recolección debe permitir la evaluación del mantenimiento basándose en los recursos empleados y sus incidencias.</p> <p>4.- Desarrollar un sistema de información para el efectivo control y registro de las actividades de mantenimiento, como registros de órdenes de trabajo, registro de fallas, reportes, entre otros, mediante un Software (Excel)</p>			
Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación y control.	<p>1.-Aplicar el procedimiento de ejecución de las acciones de mantenimiento programado propuesto (MTTO-03) del anexo B, que permitirá que la organización trabaje de forma organizada.</p> <p>2.- Aplicar el programa de mantenimiento programado (MTTO-01-P2) del anexo B, adecuarlo y situarlo en un sistema operativo como formato electrónico, para llevar el control y seguimiento de ejecución de mantenimiento cuando se requiera según las indicaciones del fabricante y establecer una frecuencia de revisión según sus horas de producción.</p>	V Mantenimiento Programado	Líder de mantenimiento  Analista de Mantenimiento	Anual

Objetivos estratégicos	Acción estratégica	Área	Responsable	Frecuencia
	<p>3.- Utilizar los formatos de control elaborados en esta investigación (MTTO-03-P1) y (MTTO-03-P2) que permitan recoger información en cuanto a cumplimiento, anomalías y consumo de materiales e insumos para ejecutar las acciones de mantenimiento. Esta recolección debe permitir la evaluación del mantenimiento basándose en los recursos empleados y sus incidencias.</p> <p>4.- Desarrollar un sistema de información para el efectivo control y registro de las actividades de mantenimiento, como registros de órdenes de trabajo, registro de fallas, reportes, entre otros, mediante un Software (Excel)</p>			
<p>Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación y control.</p>	<p>1.- Llevar registros por escrito de aparición de fallas, del tiempo de ejecución de cada operación y de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo, para ello, se deben utilizar los formatos propuestos en esta investigación. (MTTO-04-P1)</p> <p>2.- Clasificar las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección y distribuir de manera adecuada el tiempo para la ejecución de mantenimiento.</p> <p>3.- Aplicar los mecanismos de control que permitirá señalar el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.</p>	<p>VII Mantenimiento Correctivo</p>	<p>Líder de mantenimiento  Analista de Mantenimiento</p>	<p>Anual</p>

Objetivos estratégicos	Acción estratégica	Área	Responsable	Frecuencia
Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación y control.	<p>1.- Implantar los instructivos de registro de fallas elaborados en esta investigación, para hacer el análisis de las averías sucedidas para cierto período.</p> <p>2.-Elaborar un historial de fallas de cada objeto de mantenimiento mediante el formato elaborado en esta investigación, con el fin de someterlo a análisis y a la clasificación de las fallas.</p>	VIII Mantenimiento Por Avería	Líder de mantenimiento  Analista de Mantenimiento	Anual

**Fuente:** El autor

#### 4.5 Determinar los costos de las estrategias aplicadas en la empresa GASOR, C.A

Para la estimación de los costos de este proyecto, se utilizaron como referencia, las acciones estratégicas planteadas y los costos de los recursos necesarios para la ejecución de las mismas, ya que durante la recolección de datos no se obtuvo información exacta sobre los costos generados por la baja capacidad de gestión en el mantenimiento, asimismo no se recopiló datos referente a los ingresos y capital de inversión de la empresa, por ser información confidencial.

La inversión inicial fue calculada con precios presente en el mercado actual, detallados en bolívares, cabe destacar que los mismo van a presentar variabilidad en el tiempo y de manera progresiva, ya que de acuerdo con los pronósticos de diversos economistas del país, refieren que la tasa de inflación que se ha producido en lo que va de año en Venezuela está ocasionando cambios acelerados en las tarifas de los bienes, en caso de ser implantado a mediano o largo plazo, se deberá reevaluar dichos costos.

##### 4.5.1 Estimación de costo de implementos y materiales de oficina

**Tabla 19 Estimación de costo de implemento de oficina**

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario (Bs.)</b>	<b>Precio Total (Bs.)</b>
1	Resma de papel tipo carta	4	6.500	26.000
2	Carpeta marrón tamaño carta	8	300	2.400
3	Separadores de carpeta	8	660	5.280
4	Caja de grapas	2	1500	3.000
5	grapadora	1	6.000	6.000
6	Saca hueco	1	5.265	5.265
7	Caja de bolígrafo	1	4.200	4.200
			<b>Total Bs</b>	<b>52.145</b>

**Fuente:** El autor

#### 4.5.2 Estimación de costo de mobiliarios

**Tabla 20 Estimación de costo mobiliario**

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario (Bs.)</b>	<b>Precio Total (Bs.)</b>
1	Archivo vertical	1	175.000	175.000
			<b>Total Bs</b>	<b>175.000</b>

**Fuente:** El autor

#### 4.5.3 Estimación de costos de adiestramiento del personal

**Tabla 21 Estimación de costos de adiestramiento del personal**

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario (Bs.)</b>	<b>Precio Total (Bs.)</b>
1	Elaboración de cartelera informativa y entrega de materiales impresos, referente al sistema de gestión de mantenimiento propuesto	1	90.000	90.000
2	Adiestramiento mediante talleres y charlas sobre los procedimientos en el mantenimiento	1	160.000	160.000
3	Programas de formación del personal (Cursos)	1	480.000	480.000
	Trabajo en equipo	12		
	Manejo y uso de herramientas	12		
	Seguridad Industrial, Higiene Ocupacional y Ambiente	12		
			<b>Total Bs</b>	<b>730.000</b>

**Fuente:** El autor

#### 4.5.4 Estimación de costos de estudios de confiabilidad y mantenibilidad, así como mecanismo de control para la ejecución del mantenimiento

**Tabla 22 Estimación de costos de estudio (Contabilidad y Mantenibilidad)**

Ítem	Descripción	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
1	Elaborar mecanismos de control periódicos que señalen el estado, avance y eficiencia de las operaciones de mantenimiento.	1	290.000	290.000
2	Elaborar estudios de confiabilidad y mantenibilidad para los objetos de mantenimiento	1	360.000	360.000
3	Elaborar estudios estadísticos para determinar las frecuencias de inspecciones, revisiones y sustituciones de piezas claves	1	255.000	255.000
			<b>Total Bs</b>	905.000

**Fuente:** El autor

#### 4.5.5 Estimación de costo de la elaboración de un sistema de información

**Tabla 23 Estimación de costos de elaboración (Sistema de información)**

Ítem	Descripción	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
1	Elaboración de un sistema de información para procesar y recopilar información de los tipos de mantenimiento.	1	480.000	480.000
			<b>Total Bs</b>	480.000

**Fuente:** El autor

#### 4.5.6 Estimación de costo total de la inversión inicial

**Tabla 24 Estimación de costo total de la inversión inicial**

<b>Descripción</b>	<b>Precio Total (Bs.)</b>
Estimación costos de implemento de oficina	52.105
Estimación de costo de mobiliarios	175.000
Estimación de costos de adiestramiento del personal	730.000
Estimación de costos de estudios (confiabilidad y mantenibilidad)	905.000
Estimación de costos de elaboración (sistema de información)	480.000
TOTAL (BS)	2.342.105.

**Fuente:** Autor

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

- Los resultados obtenidos de la evaluación realizada al sistema de mantenimiento de la empresa Gasor C.A, a través de la aplicación del instrumento extraído de la norma COVENIN 2500-93, determinaron que la empresa está ubicada, según el criterio de la norma COVENIN 1980-89, en un sistema deficiente, arrojando como resultado un valor de 41% de cumplimiento.
- Con el diagrama de Pareto, se pudieron identificar y jerarquizar las áreas asociadas al sistema de mantenimiento de la empresa, siendo siete (7) las áreas que presentaron mayor relevancia: Planificación de Mantenimiento, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Rutinario, Mantenimiento Programado, Mantenimiento por Avería y Organización del Mantenimiento.
- A través del análisis Causa-Efecto, se determinaron las causas principales y subcausa que están afectando al sistema de gestión de mantenimiento de la empresa en la actualidad, además se realizó el análisis individual de cada una para las siete (7) áreas que presentaron mayor fallas.
- Para el establecimiento de la documentación del sistema de gestión de mantenimiento para la empresa y conjuntamente con los directivos, fundamentándose en las necesidades y requerimientos por la empresa y cumplimiento del objetivo general del presente proyecto de investigación, se elaboro un manual donde seespecificópor escrito de forma clara la respectiva

descripción de cargos, funciones y responsabilidades de cada uno de los individuos que integran al departamento de mantenimiento, aunado a esto se elaboró cuatro (04) flujogramas de los procedimientos el cual establece los pasos a seguir para las actividades de mantenimiento, se elaboraron siete (7) formatos con sus instructivos de llenado, todo esto se realizó con el objetivo de lograr una mejor capacidad de gestión de mantenimiento.

- Las acciones planificadas para la elaboración de las estrategias de mejoras al sistema de gestión de mantenimiento de la empresa Gasor C.A, se definió y se agrupó por aspectos comunes entre ellas. Se elaboraron una (1) estrategia general, las cuales es: Garantizar que la gestión de mantenimiento sea ejecutada bajo las siguientes funciones: Planificación, programación, ejecución y control. La estrategia general se hizo tomando en cuenta los objetivos estratégicos, las acciones estratégicas, el área afectada, los responsables y la frecuencia, para cada área afectada. Considerando las brechas existentes para el establecimiento de las mismas y enfocadas a las mejoras de las áreas que establece la norma COVENIN 2500-93, con respecto a los beneficios que conlleva la implantación de las mejoras al sistema.
- Para la estimación de los costos, se tomó en consideración, algunas de las acciones estratégicas planteadas y los beneficios asociados a la implantación del sistema de gestión de mantenimiento, por las diversas limitaciones encontradas en el momento de la recolección de datos. En este sentido, se calculó la estimación inicial para la implantación del sistema de gestión de mantenimiento de un costo total, correspondiente a bolívares 2.342.105. Donde se incluyen los costos de implementos y materiales de oficina, mobiliarios, adiestramiento del personal, estudios de confiabilidad y mantenibilidad, así como mecanismo de control para la ejecución del mantenimiento y elaboración de un sistema de información

## 5.2 Recomendaciones

- Informar y adiestrar a todo el personal de la empresa sobre el sistema de gestión de mantenimiento propuesto, a fin de capacitarlos para la ejecución del mismo y generar sentido de pertenencia y compromiso.
- Implementar el sistema de gestión de mantenimiento diseñado (manual de mantenimiento, plan preventivo y formatos para el control de la información del mantenimiento), con el objetivo de obtener una mejor capacidad de gestión de mantenimiento de la empresa, y por ende una excelente organización, planificación, programación y control del mismo.
- Implantar las acciones estratégicas propuestas en esta investigación, para facilitar la medición y seguimiento de la labor de mantenimiento y aplicar el proceso de mejoras oportunas al sistema de mantenimiento.
- Crear un sistema de información computarizado que permita almacenar y controlar la información vaciada en los diferentes formatos como medio de respaldo.
- Realizar seguimiento a las acciones de mantenimiento desde su ejecución, hasta la puesta en marcha del equipo o maquinaria.
- Evaluar regularmente por medio de una auditoría interna basada en la norma COVENIN 2500-93, la capacidad y el rendimiento de la gestión de mantenimiento de la empresa.
- Mantener a todo el personal motivado, de manera que se promueva su participación en la mejora de la capacidad de gestión del mantenimiento.
- Actualizar los costos propuestos, debido a que fueron estimados para un periodo de tiempo anual y los mismos están calculados con los precios que rigen al momento de la realización de esta investigación, ya que, ellos pudieran sufrir alteraciones como consecuencia del proceso inflacionario que actualmente sufre la economía venezolana.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguinagalde, Y. (2009)“Evaluación y diseño de un sistema de gestión de mantenimiento basadas en las normas COVENIN 2500-93”. Objetivos del Mantenimiento. (Sin fecha de publicación). Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos91/evaluacion-y-diseno-sistema-gestion-mantenimiento/evaluacion-y-diseno-sistema-gestion-mantenimiento.shtml>

ANSI Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (2009). Diagrama de Flujo. Estados Unidos.

Arias, F. (2006). “El proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica”. Editorial Episteme. Caracas-Venezuela.

Becerra, F. Gestión de Mantenimiento para alcanzar la excelencia. Venezuela. (Sin fecha de publicación). Disponible en:  
<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/not.asp>.

Bernal, C. (2006). “Metodología de la Investigación”. Person Educación. México.

Caraballo A. y Salazar R. (2005), presentaron su Tesis de Grado con el título de “Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Estación de Bombeo de Agua Cruda Curaguaro”.

Cesareo, F. (1998). “Tecnología del Mantenimiento Industrial”. Editorial Editum. España.

Chiavenato, I. (1998). "Administración de Empresas, Planeación". Editorial Mc Graw Hill. Colombia.

COVENIN Norma Venezolana 3049-93. (1993). Mantenimiento: Definiciones. FONDONORMA. Venezuela.

COVENIN Norma Venezolana 2500-93. (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria. FONDONORMA. Venezuela.

COVENIN Norma Venezolana 1980-89. (1989). Capacidad para mejorar la productividad. FONDONORMA. Venezuela.

Duffuaa y otros. (2000) "Sistema de Mantenimiento. Planeación y Control". Primera Edición. Editorial Limusa Wiley. México.

Guzmán, M. (2010). Propuesta de un Sistema de Mantenimiento basado en la norma COVENIN 2500-93 "Manual para la Evaluación de Sistemas de Mantenimiento Industrial" a la empresa DYNA DRILL, C.A., ubicada en Anaco estado Anzoátegui".

Hernández, C. (2001). "Introducción a la Investigación". Editorial Mc Graw Hill.

Newbrought E.T. (1979) "Administración de Mantenimiento Industrial". Editorial Diana. México.

Prando, R. (1996). Manual de gestión de mantenimiento a la medida. San salvador: Editorial Piedra Santa.

Pérez, K. (2003), “Propuesta de Mejoramiento a la Gestión del Mantenimiento, en la Planta de Lodo M-1 Drilling Fluids Punta de Mata”

## **ANEXO**

**ANEXO A**  
**(FICHA DE EVALUACIÓN NORMA COVENIN 2500-93)**

**ANEXO B**  
**(MANUAL DE MANTENIMIENTO)**

**ANEXO C**  
**(FICHAS TÉCNICAS)**

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO**

<b>TÍTULO</b>	<b>DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO A LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LA EMPRESA GASOR, C.A. UBICADA EN ANACO ESTADO ANZOÁTEGUI</b>
<b>SUBTÍTULO</b>	

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CVLAC / E MAIL</b>
Jaramillo G., Emiliyin del C.	<b>CVLAC:</b> 20.252.134 <b>E MAIL:</b> Rodriguezfredd@gmail.com
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>

**PALABRAS O FRASES CLAVES**

Brecha, Estrategia, Pareto, Causa-efecto, Gestión, Mantenimiento, COVENIN 2500-93.

## **METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO**

<b>ÁREA</b>	<b>SUBÁREA</b>
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Industrial

### **RESUMEN (ABSTRACT):**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal elaborar un sistema de gestión de mantenimiento, basado en la norma COVENIN 2500-93, para la empresa Gasor C.A, ubicada en el municipio Anaco estado Anzoátegui, el cual surgió por la problemática presente en el mantenimiento, causada por la ausencia de planificación, programación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento. En la búsqueda del mejoramiento continuo, surge esta investigación, que se enmarca dentro de la categoría de proyecto factible y de tipo descriptiva, apoyada en información de campo, con la finalidad desarrollar el sistema de gestión de mantenimiento tomando como fundamento la norma COVENIN 2500-93. Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se analizó la situación actual, aplicando la ficha de evaluación que contempla dicha Norma, pudiendo identificar las brechas existentes en las áreas que inciden en el rendimiento deficiente del sistema de mantenimiento de la empresa, a través de un análisis de Pareto. Luego se determinaron las causas que lo afectan, mediante la aplicación de la metodología análisis causa-efecto. Después se estableció la documentación necesaria para el sistema de gestión de mantenimiento, permitiendo la elaboración de estrategias de mejoras orientadas a las áreas y planificación de mantenimiento.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO**

**CONTRIBUIDORES:**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL</b>				
Ing. Ledezma B., Melchor J.	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS X</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
Esp. Alcántara, José G.	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC:</b>	.			
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
Ing. Brizuela, Giovanni	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

<b>2016</b>	<b>06</b>	<b>16</b>
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>

**LENGUAJE. SPA**

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO**

**ARCHIVO (S):**

<b>NOMBRE DE ARCHIVO</b>	<b>TIPO MIME</b>
TESIS. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO A LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LA EMPRESA GASOR, C.A. UBICADA EN ANACO ESTADO ANZOÁTEGUI.doc	Application/msword

**CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS:** A B C D E F G H I  
J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y  
z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

**ALCANCE:**

**ESPACIAL**

(OPCIONAL)

**TEMPORAL:**

(OPCIONAL)

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Ingeniero Industrial

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Pregrado

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Departamento de Ingeniería Industrial

**INSTITUCIÓN:**

Universidad de Oriente/Extensión Región Centro Sur –Anaco

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA  
RECIBIDO POR *Ragley*  
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*Juan A. Bolaños Currela*  
JUAN A. BOLAÑOS CURRELA  
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Telesinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/manuja

Apertado Correos 094 / Teléf: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

## **METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO**

### **DERECHOS**

De acuerdo al Artículo 41 del Reglamento de trabajos de grado (vigente a partir del II semestre 2009) según comunicación CU-034-209:

“Los trabajos de grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.

**Jaramillo G., Emiliyín del C.**

**AUTOR**

**AUTOR**

**AUTOR**

**Ing. Ledezma B., Melchor J.   Esp. Alcántara, José G.   Ing. Brizuela, Giovanni**

**TUTOR**

**JURADO**

**JURADO**

**Ing. Valderrama, Rita**

**POR LA COMISIÓN DE TESIS**