



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS BOMBAS DE
AGUA DEL CLUB ITALVEN VALERA, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS
DE LA NORMA COVENIN 2500-93 Y 3049-93**

Autores:

Br. María Andrea Aliotta Ramírez

C.I. 23.837.636

Br. Marcos Alejandro Mogollón Balza

C.I. 27.135.913

Tutor: Ing. Larry Araujo

San Rafael de Carvajal, Octubre de 2018



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS BOMBAS DE
AGUA DEL CLUB ITALVEN VALERA, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS
DE LA NORMA COVENIN 2500-93 Y 3049-93**

Trabajo Especial de Grado presentado como requisito parcial para optar al
Título de: **INGENIERO INDUSTRIAL**

Autores:

Br. María Andrea Aliotta Ramírez

C.I. 23.837.636

Br. Marcos Alejandro Mogollón Balza

C.I. 27.135.913

Tutor: Ing. Larry Araujo

San Rafael de Carvajal, Octubre de 2018



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

San Rafael de Carvajal, Abril 2018.

Ciudadano:
Coordinador de Trabajo Especial de Grado
Universidad Valle del Momboy
Su despacho.-

Por medio de la presente, hago de su conocimiento, que ante la solicitud realizada por los Bachilleres: **Br. María Andrea Aliotta C.I 23.837.636**, **Br. Marcos Alejandro Mogollon Balza C.I 27.135.913**, acepto el compromiso de Tutoriar el desarrollo de su trabajo de investigación titulado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS BOMBAS DE AGUA DEL CLUB ITALVEN VALERA, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA COVENIN 2500-93 Y 3049-93”**, para optar al título universitario de INGENIERO INDUSTRIAL; hasta su presentación y evaluación.

Atentamente,

Ing. Larry Araujo



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
DECANATO DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SAN RAFAEL DE CARVAJAL - ESTADO TRUJILLO**

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS BOMBAS DE AGUA DEL CLUB ITALVEN VALERA, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA COVENIN 2500-93 Y 3049-93”**, presentado por los Bachilleres: **Br. María Andrea Aliotta C.I 23.837.636, Br. Marcos Alejandro Mogollón Balza C.I 27.135.913** , considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Carvajal a los 8 días del mes de Octubre del 2018.

Ing. Larry Araujo

ÍNDICE GENERAL

	pp.
DEDICATORIA	IX
AGRADECIMIENTOS	XI
LISTA DE CUADROS	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO	
I. EL PROBLEMA	17
Planteamiento del Problema	17
Objetivos de la Investigación	20
Objetivo General	20
Objetivos Específicos	20
Justificación de la Investigación	21
Delimitación del Estudio	22
Espacial	22
Temporal	22
II. MARCO TEÓRICO	23
Antecedentes de la Investigación	23
Bases Teóricas	27
Mantenimiento	28
Objetivos del Mantenimiento	28
Funciones del Mantenimiento	30
Fallas	31
Tipos de Fallas	32
Clasificación del Mantenimiento	33
Mantenimiento Rutinario	34
Mantenimiento Programado	34
Mantenimiento por Avería o Reparación	34
Mantenimiento Correctivo	35
Mantenimiento Circunstancial	35
Mantenimiento Preventivo	36

Estructura del Mantenimiento	39
Bases Legales	40
Norma COVENIN 2500-93	41
Norma COVENIN 3049-93	42
Empresa Objeto de Estudio	42
Definición de Términos Básicos	46
Operacionalización de la Variable	47
III. MARCO METODOLÓGICO	48
Tipo de Investigación	48
Diseño de la Investigación	49
Población	49
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	52
Validez	54
Confiabilidad	54
Técnicas para el análisis de datos	55
Procedimiento de la Investigación	56
IV. RESULTADOS DEL ESTUDIO	57
Análisis e Interpretación de los Datos	57
Aplicación de las Normas COVENIN 2500-93 y 3049-93	58
Ficha de Evaluación de los Resultados Obtenidos con la Auditoría de la Norma COVENIN 2500-93	84
Análisis	92
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
Conclusiones	95
Recomendaciones	97
VI LA PROPUESTA	98
Plan de Mantenimiento Preventivo	98
Objetivos de la Propuesta	98
Estructura de la Propuesta	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106

LISTA DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Normas COVENIN	40
2	Mapa de Variables	47
3	Población a Estudiar	51
4	Máquinas del Proceso de Producción	51
5	Resultados para área Organización de la Empresa	86
6	Resultados para área Organización del Mantenimiento	86
7	Resultados para Planificación del Mantenimiento	87
8	Resultados para Mantenimiento Rutinario	87
9	Resultados para Mantenimiento Programado	88
10	Resultados para Mantenimiento Circunstancial	88
11	Resultados para Mantenimiento Correctivo	89
12	Resultados para Mantenimiento Preventivo	89
13	Resultados para Mantenimiento por avería	90
14	Resultados para Personal de Mantenimiento	90
15	Resultados para Apoyo Logístico	91
16	Resultados para Recursos	91
17	Fallas más recurrentes	93
18	Áreas más críticas del mantenimiento	94
19	Fichas Técnicas	99
20	Formato de Revisiones Periódicas	100
21	Plan de Mantenimiento	101
22	Registro de Mantenimiento	102
23	Registro de Mantenimiento Preventivo	103
24	Registro de Mantenimiento Correctivo	104
25	Registro Histórico de Fallas	105

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		pp.
1	Tipos de Falla	32

DEDICATORIA

Mi Trabajo Especial de Grado está especialmente dedicado:

A Dios, porque es mi fuerza y el camino para todo.

A mi Familia, porque Dios no me pudo regalar mejores personas que ellos en mi vida, LOS AMO.

A mis padres: Salvador Aliotta y Jenny Ramírez porque todo lo bueno que soy y puedo llegar a ser en la vida siempre será gracias a ustedes.

A mi hermana: María Daniela Aliotta, quien es mi alegría, y para que mis logros y todo lo bueno que haga en mi vida, sean ejemplo para tu vida.

A mi nonnito, Giacomo Aliotta, a quien sé que le habría encantado estar presente en este momento tan importante para mí, puedo ver con claridad como si estuvieras aquí, tu cara de felicidad y tu sonrisa al verme lograr este sueño, pero sé que desde el cielo me acompañas y estás más presente que nunca.

A mi nonnina, María Palio, la persona más amorosa y buena que he conocido en mi vida, y sobre todo la más hermosa. Gracias por tu amor incondicional.

A mi tía Maricarmen, quien ha estado conmigo desde el primer día en que nací y que su apoyo ha permanecido para mí en todo momento.

Br. Maria Andrea Aliotta

C.I 23.837.636

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi cariño a mí amada madre Odalis Balza por su esfuerzo y sacrificio por darme esta carrera para mi futuro y creer en mi capacidad, a pesar de todas las dificultades siempre ha estado brindándome su apoyo incondicional.

Agradezco inmensamente a mi madre la persona que me ha apoyado siempre le debo este logro a ella ya que ha hecho que esto por fin se cumpla.

A mis hermanos que de algún modo me ayudaron con sus bases de conocimiento durante mi carrera y son de gran importancia en esta etapa, siempre pendiente de mí.

La dedico a mi padre que a pesar de la distancia siempre está al tanto de mí y me ha apoyado siempre en todo lo que le comento con una sonrisa.

Br. Marcos Alejandro Mogollon Balza
C.I. 27.135.913

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios quien es mi guía y mi compañero en cada paso que doy en mi vida, gracias por que más que pedirte debo agradecerte.

Mi Profundo agradecimiento a todos mis formadores en este camino. Muy especialmente a mis muy queridos Profesores: Javier Mazzey, Carlos Simancas, a mi tutor Larry Araujo y a Wilmer Méndez, quienes además de brindarme todos sus conocimientos y sabiduría para llegar al punto en el que me encuentro, también me brindaron una amistad llena de respeto, lo cual valoro y agradezco. De igual modo agradezco a la Universidad Valle del Momboy quien es parte fundamental en todo este proceso, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, y donde conocí personas maravillosas e hice amistades inolvidables.

Mi mayor agradecimiento a mis Padres: Salvador Aliotta Y Jenny Ramírez de Aliotta, por ser todo en mi vida y sobretodo mi mayor apoyo en cada cosa que quiero y me propongo a realizar. Gracias por su amor incondicional, su trabajo incansable y su sacrificio en todos estos años para llegar hasta aquí.

Un Especial agradecimiento y muy importante además, para el Club Ital Ven, que además de ser mi segunda casa, prestó con mucho cariño sus instalaciones para que pudiésemos ver de cerca cada detalle para el mejor desarrollo de nuestra Tesis.

Br. María Andrea Aliotta

C.I 23.837.636

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a la Universidad Valle de Momboy por haberme aceptado y permitido ser parte de ella y abierto sus puertas para así estudiar mi carrera, así mismo doy gracias a los diferentes profesores que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante y poder llegar a donde ahora estoy.

Agradezco a mi Tutor de tesis el Ing. Larry Araujo por brindarme la oportunidad de recurrir a su conocimiento y capacidad para guiarme durante el desarrollo de la tesis. Así mismo al Club Italven Valera por aceptar que se realizara nuestra tesis en dicho club.

Seguidamente agradezco a mi familia que siempre me han apoyado durante toda mi carrera dándome aliento de seguir adelante para poder lograr lo que ahora estoy haciendo culminando con mi carrera. A mis compañeros durante toda la carrera ya que gracias a su compañerismo y apoyo moral me han aportado durante todo este periodo.

Br. Marcos Alejandro Mogollon Balza
C.I. 27.135.913



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO
DECANATO DE INGENIERÍA

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA BOMBA DE AGUA
DEL CLUB ITALVEN VALERA, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LA
NORMA COVENIN 2500-93 Y 3049-93**

Autores:

Br. María Andrea Aliotta Ramírez

C.I. 23.837.636

Br. Marcos Alejandro Mogollon Balza

C.I. 27.135.913

Tutor: Ing. Larry Araujo

Fecha: Octubre, 2018

RESUMEN

El mantenimiento se ha convertido parte fundamental para incrementar la productividad de las organizaciones al evitar fallas y demoras por mantenimiento correctivo, es por ello que la presente investigación se centra en Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo para las bombas de Agua del Club ITALVEN, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93; para ello fue necesario el diagnóstico de la situación actual del mantenimiento de dicha empresa, por lo que se recurrió a la unidad de estudio la cual estuvo conformada por 06 sujetos pertenecientes al área de mantenimiento y 01 bomba Marca Damosa, que conforma la población objeto. Al aplicar el formato cuantitativo de auditoría de la Norma COVENIN 2500-93 en la empresa objeto de estudio. se obtuvo una puntuación porcentual global de 38.03% reflejando así que a pesar de que la empresa cuentan con una gestión del mantenimiento, la misma no tiene establecidas las actividades que debe realizar por lo tanto se hace necesario la aplicación de un Plan de Mantenimiento Preventivo que permita subsanar las debilidades de la empresa en cuanto a esta área.

Descriptoros: Mantenimiento, Fallas, Norma COVENIN, Bombas.

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento dentro de las organizaciones es el encargado de preservar o restablecer un sistema productivo o equipo a un estado específico, para que así pueda cumplir con las metas propuestas. Sin embargo, en la mayoría de las empresas todavía es considerado como aquellas actividades destinadas a corregir una falla en particular.

Si bien es cierto que para el desarrollo de una empresa mantener la productividad es fundamental se deben centrar en actividades que permitan velar por una continuidad operacional, asegurándose así la satisfacción de los clientes, por lo que se hace necesario la implementación de un sistema de mantenimiento que permita evitar todo tipo de paradas totales o parciales dentro de un proceso productivo, al conocer las fallas frecuentes que originan las interrupciones.

En tal sentido, el área de mantenimiento dentro de una empresa es de vital importancia, porque de ella dependerá el buen funcionamiento de los equipos y herramientas, alargando su vida útil y permitiendo reducir el deterioro que los mismos pueden presentar por el uso en una actividad puntual.

El mantenimiento en los últimos tiempos, ha desarrollado un papel fundamental en las empresas que han implementado un plan de este tipo, por esta razón las empresas se han consolidado, aumentando su calidad y confiabilidad, una vez que se dan cuenta que un mantenimiento mal planificado es directamente responsable de limitar los volúmenes de producción, afectando la calidad y el servicio, lo cual puede ocasionar accidentes y daño al medio ambiente que origina costos indirectos que superan el costo tradicional del mantenimiento.

El Club ITALVEN, cuenta con un conjunto de equipos que le permiten llevar a cabo sus actividades, para el caso particular de la bomba de agua se requiere de la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo que permita mejorar el funcionamiento de las mismas

Es por ello que, el mantenimiento planificado al igual que el mantenimiento preventivo es una herramienta que puede ser ampliamente utilizada para reducir los costos por reparaciones de maquinarias y equipos que se utilizan en el proceso de producción.

Bajo este contexto la presente investigación se centra en Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93

En tal sentido, el presente trabajo especial de grado se divide en seis capítulos que son:

El Capítulo I, El problema, consiste en el desarrollo del planteamiento del problema, la formulación del problema, la descripción de los objetivos, la justificación y la delimitación de la investigación.

En el Capítulo II, Marco Teórico, se recopila el marco teórico de la investigación referente al mantenimiento, además se exponen los Antecedentes de la Investigación, la Descripción de la Organización, el Glosario de Términos Básicos y la Operacionalización de Variable a través del Mapa de Variables.

El Capítulo III, Marco Metodológico, contiene la metodología de investigación dentro del mismo se abordan varios puntos dentro de los cuales se definirán los siguientes: tipo de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos a implementar para la recolección de datos, así como el procedimiento de investigación empleado.

El Capítulo IV de esta investigación contiene los resultados obtenidos de la auditoria aplicada por medio de la Norma Venezolana COVENIN 2500-

93, en base a los sistemas de mantenimiento de la Bomba de Agua del Club ITALVEN.

En el Capítulo V se exponen las conclusiones y recomendaciones a las que se llega en base a los resultados obtenidos.

Y finalmente, el Capítulo VI que es el que contiene la propuesta del Plan de Mantenimiento Preventivo para la Bomba de Agua del Club ITALVEN; siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Hoy en día las organizaciones se distinguen por las herramientas que se utilizan para ser competitivas dentro de un mercado cada vez más exigente, en donde se requiere la aplicación de innovaciones y estrategias que permitan mejorar cada día sus actividades, ofreciendo de esta manera un servicio más satisfactorio.

De allí, que se concibe al mantenimiento como una de las herramientas de mayor aplicación en los últimos tiempos, debido a que la percepción que tradicionalmente se ha tenido a nivel mundial sobre el mantenimiento está cambiando ya que los equipos son ahora más automatizados y complejos en su diseño, asimismo se han desarrollado nuevas técnicas, metodología de análisis, planificación y ejecución del mantenimiento.

De hecho, una de las formas más efectivas de minimizar los costos en una empresa de servicio es llevar a cabo un adecuado mantenimiento preventivo de sus equipos rotativos, cada día existen más presiones para gastar menos en reparaciones y a su vez obtener más producción, en la búsqueda de la disponibilidad y confiabilidad operacional de los equipos mencionados.

Al efecto, se destaca que una de las mejores prácticas de alcanzar este objetivo, es conservar en buen estado sus equipos rotativos, pero esto solo se puede lograr si se toman acciones de mantenimiento apropiadas que aseguren el correcto funcionamiento de estos, el nivel de producción

requerido y una calidad de vida mejor para sus trabajadores en armonía con el medio ambiente.

Es así que se puede señalar que en los centros de trabajo se aplican diferentes tipos de mantenimiento, sin embargo, el que tiene mayor impacto y oportunidad de mejora es el mantenimiento preventivo que se debe utilizar, ya que en este tipo de mantenimiento se aplica en gran medida la ingeniería de mantenimiento basada en la determinación de los parámetros básicos de mantenimiento referidos a prevenir las fallas, realizar inspecciones periódicas a los equipos rotativos en este caso, realizar pruebas de capacidad a estos y en el tiempo para realizar las reparaciones, los cuales son fundamentales para la determinación de la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de dichos equipos.

El Club ITALVEN Valera, ubicado específicamente en la zona de Mendoza Fría, es una Asociación Civil sin fines de lucro con el objetivo principal de brindar a sus socios, familiares y amigos un lugar de esparcimiento y recreación, promoviendo actividades sociales, culturales y deportivas. Preservando de esta manera los valores autóctonos Italo-Venezolanos. Destacándose siempre por ser el mejor Club de la región, convirtiéndose de esta manera en un ejemplo a seguir, diseñando un nuevo concepto de Asociación Civil Deportiva, Social y Cultural, basado en la especialización, innovación y excelencia.

Dicho club, cuenta con un conjunto de equipos que le permiten llevar a cabo sus actividades, para el caso particular de la bomba de agua del Club ITALVEN Valera, se requiere de la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo que permita mejorar el funcionamiento de las mismas, entendiendo que en condiciones Ideales, las bombas pueden funcionar casi indefinidamente, pero en condiciones adversas, se descomponen a menudo. Si, por ejemplo, el fluido que se bombea es corrosivo o contiene abrasivos, la bomba necesitará un mayor mantenimiento al que se requiere bajo

condiciones más favorables. Sin embargo, la vida de cualquier bomba se puede extender gracias a procedimientos apropiados de mantenimiento.

Para el Club ITALVEN Valera, la operatividad de la bomba asegura a sus asociados y visitantes un servicio óptimo en todas sus instalaciones, favoreciendo el ofrecimiento de un servicio recreacional de gran envergadura, ya que la mayoría de las áreas requieren del suministro de agua y como en esta zona no se cuenta con la disposición permanente del preciado líquido, se requiere el uso de tanques de agua en donde se emplea principalmente la bomba de agua, la cual es la encargada de llevar el líquido al tanque.

La realización del mantenimiento actual dentro del club se basa principalmente en uno de tipo correctivo, que a pesar de que este tipo de mantenimiento siempre formara parte del funcionamiento de los equipos, pues pueden generarse eventos que ocasionen fallas en las máquinas y equipos y que no se tengan previstas; generando un descontrol en cuanto a los gastos y a la falta de planificación.

Tal situación, incide directamente en las fallas presentadas en la bomba de agua, originando paradas en el servicio, generando pérdida de clientes, altos costos de mantenimiento por reparaciones de emergencia, compra de repuestos y consumos de materiales en elevados precios, entre otros.

Esta situación se ha venido agudizando en los últimos años, trayendo pérdidas económicas cuantiosas y problemas con los clientes por la inactividad de algunas áreas por lo que se hace necesaria la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo, que permita hacer uso de los formatos de control de mantenimiento, generando orden dentro de la gestión y permitiendo la creación de un historial de mantenimiento que posteriormente puede ser utilizado para evaluar tendencias y que tan eficiente es lo que se está realizando en cuanto a mantenimiento actualmente.

En tal sentido, en el Club ITALVEN Valera, están motivados a la búsqueda de opciones que permitan tomar las decisiones y aplicar estrategias de mantenimiento más adecuadas en función de producir mayor beneficio y menor costo de mantenimiento de sus equipos rotativos, donde la decisión de reparar o reemplazar puede ser tomada en la etapa de diseño de un nuevo sistema o cuando exista una falla que pueda afectar directamente el ciclo de vida de los mencionados equipos.

La situación planteada conlleva a la empresa al estudio de un proyecto que trate de solventar la necesidad presente, de tal forma reducir los gastos operativos que se generan por tal servicio, en tal sentido se propone un Plan de Mantenimiento basado en las Normas COVENIN 2500 – 93 y 3049-93 para la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera, permitiendo así mejorar la productividad y reducir los costos inherentes al mantenimiento

En relación con la situación anteriormente expuesta, se formula la siguiente interrogante:

¿Qué elementos deben considerarse para elaborar una propuesta del Plan de Mantenimiento Preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera; siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera; siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual de la gestión de mantenimiento del Club ITALVEN, Valera, siguiendo los lineamientos de la Norma COVENIN 2500-93

2. Identificar las Fallas más recurrentes en la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera y las áreas críticas del mantenimiento.
3. Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, siguiendo los lineamientos de la Norma COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Justificación de la Investigación

Las organizaciones del país atraviesan la necesidad de planificar sus actividades de mantenimiento debido al mercado económico incierto en el que se desenvuelven, en donde la falta de repuestos, la escasez de insumos y la dificultad para conseguir los mismos, es en muchos de los casos una variable importante dentro del proceso productivo de la empresa, ya que genera no sólo pérdidas económicas cuantiosas por las paradas que esto supone sino también interrupciones en la cadena de distribución del producto, afectando directamente al cliente involucrado.

De allí, que para el Club ITALVEN Valera, la realización de este estudio es de gran importancia puesto que permitirá determinar las tareas específicas y diseñar el plan de mantenimiento preventivo correspondiente a la bomba de agua.

De esta manera, posibilitará no solo a los trabajadores de la empresa a que puedan realizar sus actividades de una forma efectiva y eficaz, sino también a conocer el funcionamiento y operación de las maquinarias con el fin de aumentar su rendimiento, reducir los costos de servicios de mantenimiento, alargar la vida útil, basándose en las Normas COVENIN 2500-93 y 3049-93, las cuales servirán para mejorar el mantenimiento y cumplir con los objetivos de la misma.

En tal sentido, la presente investigación se justifica en el aspecto teórico, por su aporte al conocimiento pues permite desarrollar aspectos relativos al campo del mantenimiento, además se establecerán técnicas y métodos fundamentales para la aplicación y el fortalecimiento del

mantenimiento de acuerdo a las características de funcionamiento de la gestión en mantenimiento, haciendo una breve descripción de cada uno de ellos y finalmente se estudiarán los parámetros establecidos dentro de las Normas COVENIN 2500-93 respecto al mantenimiento de maquinarias

En el aspecto metodológico, la investigación se justifica porque ofrece un instrumento de recolección de datos que permite diagnosticar la situación actual de la empresa objeto de estudio respecto al mantenimiento, y el formato de auditoría establecido en la Norma COVENIN 2500-93 con la finalidad de recabar la información necesaria sobre las maquinarias involucradas, cuyos resultados serán la base fundamental en el diseño del plan de mantenimiento a implementarse.

En el aspecto práctico, el proyecto aporta a la empresa información que permitirá utilizar mejor las maquinarias involucradas en el sistema de bombeo del Club ITALVEN Valera, a través del plan y de manera sistemática se aplicarán una serie de medidas organizativas que permitan planear las acciones de las actividades, por medio de procedimientos que lleven un orden o secuencia lógica de esta función, a fin de conseguir un constante y adecuado desempeño de las máquinas involucradas. Es importante en la gerencia de mantenimiento la realización de un análisis que permita priorizar los sistemas o elementos que conforman la maquinaria, para planificar y programar las actividades necesarias, los recursos y tiempo de reparación

Finalmente, en el aspecto social la presente investigación pretende promover la importancia que tiene el mantenimiento preventivo de las bombas de agua, tanto a la empresa como al personal; así como también dar cumplimiento a las distintas Normas que rigen las actividades de mantenimiento.

Delimitación de la Investigación

En este estudio, existen dos tipos de delimitaciones, la delimitación espacial y la temporal, descritas a continuación:

Delimitación Espacial

El estudio se lleva a cabo en el Club ITALVEN Valera, ubicado en la región de Mendoza Fría del Estado Trujillo

Delimitación Temporal

El desarrollo de esta investigación se tiene previsto para ser realizado en el período desde Julio 2018 hasta Octubre 2018.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

La fundamentación teórica de la investigación consiste en la exposición de teorías, conceptos, investigaciones previas y antecedentes válidos para el estudio. En ese sentido, este apartado desarrolla cada uno de ellos, con la finalidad de construir el marco referencial relacionado con la variable en estudio.

Antecedentes de investigación:

En cuanto a las investigaciones previas consideradas como antecedentes para el estudio de la variable en cuestión se tienen los siguientes trabajos:

Sánchez, J. y Otros. (2015) presento una investigación intitulada: Plan de Mantenimiento Preventivo a la Flota de Vehículos de Carga De La Asociación Civil Alimentos Venepan Siguiendo Los Lineamientos De Las Normas Covenin 2500-93 Y 3049-93., presentado en la Universidad Valle del Momboy para optar al título de Ingeniero Industrial, tuvo como objetivo principal proponer un plan de mantenimiento preventivo dirigido a la flota de vehículos de carga de la Asociación civil alimentos Venepan siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Esta investigación se enmarcó en la modalidad de tipo proyectiva con diseño de campo. La población objeto de estudio fueron cinco trabajadores de la empresa antes mencionada. Para la recolección de la información se aplicó un cuestionario de 12 ítems con tres alternativas de respuestas: Siempre, A Veces y Nunca.

En cuanto a las conclusiones, los resultados obtenidos por el cuestionario aplicado en la referida empresa, determino que no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para la flota de Vehículos: Camión Mack (Chuto), Camión Volkswagen (Furgón), y 2 Camiones Hyundai Furgón ; pues mediante las observaciones se comprobó que no existe una tabla de control de mantenimiento que permita la total disponibilidad de dichos camiones, al momento de ser requeridos para su respectivo servicio , esta flota de camiones tampoco dispone de un formato de actividades donde se señalen datos como repuestos, mano de obra, costos, horas de trabajo, entre otros, lo que permitió diseñar un formato para tal fin basado en las Normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Dicha investigación sirve de aporte con el presente estudio ya que plantean objetivos similares, lo que hace que puedan tomarse como referencias criterios y modelos a seguir.

De igual manera, Hoyer, R. (2014) realizó una investigación titulada: Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para instalaciones industriales de Bombeo de Agua Potable, presentada en la Universidad Católica Andrés Bello, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo propósito consistió en el diseño de un plan de mantenimiento preventivo para las instalaciones industriales de bombeo de agua potable, que asegure la continuidad operativa y satisfaga las necesidades de los clientes, interesados y de la propia organización.

Metodológicamente la investigación se tipifica como descriptiva con diseño de campo, la población estuvo comprendida por todos los clientes externos de la empresa MECANING Ingeniería de Aplicaciones Mecánicas, C.A.

Los resultados permitieron evidenciar los fundamentos teóricos y conceptuales dentro de los cuales se enmarca un plan de mantenimiento preventivo para instalaciones de bombeo de agua potable; realizando evaluaciones no solo desde el punto de vista técnico sino también

económico, es decir, lograr determinar aquellos factores asociados a la gestión de mantenimiento que deben ser mejorados, optimizados o incluidos en el plan de mantenimiento.

En tal sentido, la investigación sirve de aporte para con el presente trabajo ya que tiene como variable los planes de mantenimiento, de donde pueden tomarse análisis y desarrollos teóricos apropiados con el estudio.

En el mismo orden de ideas, Vernelli, G. (2013), realizó una investigación titulada: Mantenimiento Centrado en Confiabilidad a equipos de servicios y paletizado en Pepsi Cola Valencia, presentada en la Universidad Simón Bolívar par optar al título de Ingeniero Mecánico. Cuyo propósito fue Implementar la Metodología de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC) a equipos de servicio y paletizado de Pepsi Cola Valencia.

Esta investigación tiene un enfoque descriptivo con diseño de campo, teniendo como objeto de estudio los equipo de servicio y paletizado de la planta, se utilizó la observación directa, entrevistas abiertas y listados de verificación.

Mediante esta investigación se logro establecer las estrategias de mantenimiento tales como: Inspección, lubricación, limpieza y sustitución las cuales son necesarias para evitar futuros problemas, crear planes de mantenimiento son sus respectivas instrucciones y procedimientos. Levantamiento de catalogos manuales y en campo, de listas de repuestos asociados al equipo para garatizar la rápida disposición de los mismos en el caso que sea necesario.

En tal sentido, la investigación sirve de aporte para con la presete ya que muestra planes de gestión de mantenimiento basados en formatos que pueden ser considerados en este trabajo como parte del mantenimiento preventivo.

Finalmente, Crespo, L. y Terán, E. (2016) realizaron una investigación titulada: Plan de Mantenimiento Preventivo a la Línea de Producción N° 3 de la Empresa Café Venezuela S.A. siguiendo los lineamientos de la Norma

COVENIN 2500-93 y 3049-93, la cual fue presentada en la Universidad Valle del Momboy para optar al título de Ingeniero Industrial, dicha investigación está enfocada en proponer un plan de mantenimiento preventivo a la línea de producción N°3 de la empresa Café Venezuela S.A, ubicada en el Sector Tabor Carretera Principal Vía El Cruce De Monay Antiguo Café Colonial, Pampan, Trujillo – Venezuela, con la finalidad de optimizar la Gestión de Mantenimiento, a partir de una evaluación de los sistemas de mantenimiento a través de diagnosticar la situación actual de los mismos.

El estudio se enmarca como una Investigación Descriptiva-Proyectiva, con un Diseño de Campo y el mismo se desarrolló en tres etapas. La Población objeto de estudio la constituyen las 4 máquinas que utilizan en el proceso productivo. Los Instrumentos de Recolección de Datos utilizados fueron: la observación directa, la entrevista no estructurada y estructurada. La Evaluación del Sistema de Mantenimiento aplicando la Norma Venezolana COVENIN 2500-93.

Los resultados obtenidos fueron procesados utilizando la estadística descriptiva y se presentaron mediante cuadros. En este sentido los resultados obtenidos permitieron diagnosticar los sistemas de mantenimiento que actualmente se llevan en la empresa

Esta investigación permite observar el comportamiento de los Planes de Mantenimiento en contextos similares de ejecución, razón por la cual es considerada como un aporte para el presente estudio.

Bases Teóricas

La estructura de contenido de las bases teóricas permiten que el investigador encuentre las relaciones lógicas entre las diversas temáticas que se derivan de las variables que entran en el contexto de la investigación; contrastar los resultados obtenidos y generar aportes significativos.

En ese sentido se desarrollan las bases teóricas que sustentan la investigación sobre Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo para las

bombas de agua del Club Italven Valera, siguiendo los lineamientos de las Normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Mantenimiento

Galindez, C. y Muscelli, A. (2009:24) señalan que el mantenimiento “garantiza que los cambios e intervenciones a efectuar en las máquinas e instalaciones se realicen en el momento necesario, para que el ritmo de producción se afecte al mínimo y sean mínimos los riesgos de averías imprevistas”.

En el mismo orden de ideas, la Norma COVENIN 3049-93: Mantenimiento. Definiciones, plantea al mantenimiento como “el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado”.

De allí que la finalidad del mantenimiento tiene que ver con que la maquinaria, equipos y vehículos puedan cumplir con un servicio determinado de una manera eficiente y eficaz, durante el mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento. Es por ello, que esta actividad debe ser planificada, dirigida y controlada de forma correcta y adecuada por el Departamento de Mantenimiento de cada Empresa, Institución u Organización.

Objetivos del Mantenimiento

Padrón, B. y Guevara, F. (2004:22) señalan que “el propósito fundamental del mantenimiento es impulsar y cooperar a la generación de utilidades de la empresa, estando estrechamente vinculado a la producción como medio para el logro de utilidades”.

En tal sentido, los objetivos del mantenimiento se pueden dividir en dos grupos, como lo son los técnicos y los económicos, descritos a continuación:

- 1. Objetivos Técnicos:** Los principales objetivos técnicos, según los autores antes mencionados son los siguientes:

- Conservar la maquinaria e instalaciones en condiciones óptimas.
- Conservar la maquinaria e instalaciones en un estado aceptable para la fabricación.
- Reducir las pérdidas de disponibilidad por avería a un límite aceptable dentro de un costo razonable.
- Sacar de la maquinaria e instalaciones en un rendimiento máximo durante un plazo fijado.
- Asegurar un rendimiento de alta calidad para las máquinas.
- Conseguir en las instalaciones una limpieza absoluta en todo momento.
- Mantener las instalaciones razonablemente limpias.

2. Objetivos Económicos: Con relación a los objetivos económicos, destacan los siguientes:

- Mantener los gastos de mantenimiento dentro de los límites de un presupuesto.
- Hacer depender el costo de mantenimiento del volumen de ventas.
- Reducir los gastos de mantenimiento al mínimo indispensable para seguir funcionando.
- Asignar presupuestos para cada una de las parte del equipamiento, en función de su edad y de su tasa de utilización.

Funciones del Mantenimiento

Padrón, B. y Guevara, F. (2004:18) mencionan como principales funciones del mantenimiento las siguientes:

- Seleccionar y adiestrar al personal calificado para que lleve a cabo los distintos deberes y responsabilidades de la función, permitiendo reemplazos de trabajadores calificados.
- Planear y programar en forma conveniente la labor de mantenimiento.
- Disponer el relevo de máquinas y equipo en general del área de producción para realizar las labores de mantenimiento planeadas.
- Conservar, reparar y revisar maquinaria y equipo de producción, herramientas eléctricas portátiles y equipo para el manejo de materiales, manteniendo todas las unidades respectivas en buen estado de funcionamiento.
- Instalar, redistribuir o retirar maquinaria y equipo, para facilitar la producción.
- Revisar las especificaciones estipuladas para la compra de nueva maquinaria, equipo y procesos, con el objetivo de asegurar que estén de acuerdo con las ordenanzas de mantenimiento.
- Escoger y proveer a la aplicación, en los plazos requeridos, de los lubricantes necesarios para la maquinaria y el equipo.
- Iniciar y sostener los programas de conservación para la adecuada utilización de aceites y grasas lubricantes, aceites de lubricación para cortes y desgastes así como aceites hidráulicos.
- Proporcionar servicio de limpieza en la fábrica en relación a maquinaria, equipo y sistemas de elaboración.
- Juntar y seleccionar combustibles, metales y materiales que pueden volverse a utilizar y deshacerse de desperdicios.
- Preparar estadísticas para su incorporación a los procedimientos y normas de mantenimiento.

- Solicitar herramientas, accesorios, piezas especiales de repuestos, para máquinas, y en fin, el equipo necesario para efectuar con éxito la función de mantenimiento.
- Preparar solicitudes de piezas de reserva para maquinaria y equipo, revisar las listas de esta clase de artículos según sea necesario, y controlar el programa de conservación de partes de repuesto y material de mantenimiento.
- Verificar que los inventarios de piezas de reserva, accesorios de mantenimiento y partes de repuestos especiales sean conservados en un nivel óptimo.

Fallas

La Norma COVENIN 3049-93, define las fallas como “un evento no previsible, inherente a los sistemas productivos que impide que estos cumplan su función bajo condiciones establecidas o que no la cumplan.”

Se dice que algo falla cuando deja de brindar el servicio que debía dar o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

Para Delgado, L. (2016:24) una falla es una “aparición de una deformación permanente, que modifica las dimensiones y propiedades mecánicas del componente o cuando ocurra una fractura.”

De allí, la importancia de que todas las empresas, instituciones y organizaciones lleven a cabo de manera, semanal, quincenal, mensual y anual un registro de las fallas que presenten sus equipos y máquinas.

Tipos de Fallas

La Norma COVENIN 3049-93 establece los siguientes tipos de falla

1. Por su alcance: Se subdividen en fallas Parciales y fallas Totales

- a. Parcial: Es aquella que origina desviaciones en las características de funcionamiento de un sistema productivo, fuera de límites especificados, pero no la incapacidad total para cumplir su función.
 - b. Total: Es aquella que origina desviaciones o pérdidas de las características de funcionamiento de un sistema productivo, tal que produce incapacidad para cumplir su función.
2. Por su velocidad de aparición:
- a. Progresiva: Es aquella en la que se observa la degradación de funcionamiento de un sistema productivo y puede ser determinada por un examen anterior de las características del mismo.
 - b. Mayor: Es aquella que afecta parcialmente los objetivos de producción o de servicio.
 - c. Crítica: Es aquella que afecta totalmente los objetivos de producción o de servicios
3. Por su dependencia
- a. Independiente: Son fallas del Sistema productivo cuyas causas son inherentes al mismo.
 - b. Dependiente: Son fallas del Sistema productivo cuyo origen es atribuible a una causa externa.

Clasificación del Mantenimiento

La clasificación básica del mantenimiento se divide principalmente en dos grandes actividades el Preventivo y el Correctivo. Pero, las diferentes tendencias, suponen una clasificación más completa, subdividiendo estas grandes actividades en seis tipos, los cuales se mencionan a continuación:

- Mantenimiento Rutinario.
- Mantenimiento Programado.
- Mantenimiento por Avería o Reparación.

- Mantenimiento Correctivo.
- Mantenimiento Circunstancial
- Mantenimiento Preventivo.

En tal sentido, considerando la Norma COVENIN 3049-93, se realizan las siguientes definiciones:

Mantenimiento Rutinario

Comprende las actividades tales como: lubricación, limpieza, protección, ajustes, calibración y otras: su frecuencia de ejecución es hasta períodos semanales, generalmente es ejecutado por los mismos operarios de los equipos y su objetivo es mantener y alargar la vida útil de los mismos evitando su desgaste.

Al respecto, Padrón, B. y Guevara, F. (2004:26) señalan que la “responsabilidad de este tipo de mantenimiento la tienen los propios operarios de las máquinas, estableciendo el vínculo sobre problemas correctivos de muy fácil resolución y de mantenimientos preventivos de nivel básicos”.

Mantenimiento Programado

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 equipo a objeto de determinar su trabajo que es necesario programar. Su frecuencia de ejecución cubre desde quince días hasta generalmente períodos de una año. Es ejecutado por las labores incorporadas en un calendario anual.

Considera el surgimiento de cambios en las características físicas de los componentes de una maquinaria en particular, que se incrementa a partir de cierto número de horas de trabajo, y por ello se debe cambiar

determinadas piezas sin importar su estado, inspeccionar otras y proceder conforme el análisis de ellas, limpiar y lubricar.

Mantenimiento por Avería o Reparación

Se define como la atención de un equipo cuando aparece una falla. Su objetivo es mantener en servicio adecuadamente dichos equipos, 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 de paradas innecesarias de personal y equipo.

Mantenimiento Correctivo

Comprende 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 alternativas de proceso, modificación de elementos de máquinas, 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 entes foráneos, dependiendo de la magnitud costos, especialización necesaria; su intervención tiene que ser planificada y programada en el tiempo para que su ataque evite paradas injustificadas.

Mantenimiento Circunstancial.

Es una mezcla entre rutinario, programado, avería y correctivo ya que por su intermedio se ejecutan acciones de rutina pero no tienen un punto fijo en el tiempo para iniciar su ejecución, porque los sistemas atendidos funcionan de manera alterna; se ejecutan acciones que están programadas en un calendario anual pero que tampoco tienen un punto fijo de inicio por la razón anterior; se detienen averías cuando el sistema se detiene, existiendo

por supuesto otro sistema que cumpla su función, y el estudio de la falla permite la programación de su corrección eliminando dicha avería a mediano plazo.

La atención de los equipos bajo este tipo de mantenimiento depende no de la organización del mantenimiento que tiene a dichos equipos dentro de sus planes y programas, sino de otros entes de la organización, los cuales sugieren aumento en la capacidad de producción, cambios de procesos, disminución de ventas, reducción de personal y/o turnos de trabajo.

Mantenimiento Preventivo.

El estudio de fallas de un equipo deriva dos tipos de averías; aquellas que generan resultados que obliguen a la atención de los equipos mediante Mantenimiento Correctivo y las que se presentan con cierta regularidad y que ameriten su prevención.

El Mantenimiento Preventivo es el que 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, y otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de fallas.

El Mantenimiento Preventivo es el conjunto de acciones necesarias para conservar un equipo en buen estado independientemente de la aparición de las fallas.

Este tipo de mantenimiento busca garantizar que las condiciones normales de operación de un equipo o sistema sean respetadas es decir que el equipo esté libre de polvo, sus lubricantes conserven sus características y sus elementos consumibles tales como filtros, mangueras, correas etc. Sean sustituidas dentro de su vida útil. El Mantenimiento Preventivo clásico prevé fallas a través de sus cuatro áreas básicas.

a) Limpieza: Las máquinas limpias son más fáciles de mantener operan mejor y reducen la contaminación. La limpieza constituye la actividad más sencilla y eficaz para reducir desgastes, deterioros y roturas.

b) Inspección: Se realizan para verificar el funcionamiento seguro, eficiente y económico de la maquinaria y equipo. EL personal de mantenimiento deberá reconocer la importancia de una inspección objetiva para determinar las condiciones del equipo. Con las informaciones obtenidas por medio de las inspecciones, se toman las decisiones a fin de llevar a cabo el mantenimiento adecuado y oportuno.

c) Lubricación: Un lubricante es toda sustancia que al ser introducida entre dos partes móviles, reduce el frotamiento calentamiento y desgaste, debido a la formación de una capa resbalante entre ellas. La lubricación es la acción realizada por el lubricante.

Aunque esta operación es normalmente realizada de acuerdo con las especificaciones del fabricante, la ubicación física y geográfica del equipo y maquinaria; además de la experiencia, puede alterar las recomendaciones.

d) Ajuste: Es una consecuencia directa de la inspección; ya que es a través de ellas que se detectan las condiciones inadecuadas de los equipos y maquinarias, evitándose así posibles fallas.

El mantenimiento preventivo se realiza normalmente a través de inspecciones y operaciones sistemáticas. Estas pueden realizar con el equipo en marcha, inmovilizado pero sin necesidad de desmontaje, inmovilizado con desmontaje. Puede asumir también la forma de sustituciones sistemáticas de componentes, órganos o equipos completos, que busquen prolongar la vida útil del sistema, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de fallas de estos elementos, normalmente en su etapa de desgaste.

Cuando la falla se presenta de manera progresiva, pueden monitorearse ciertos parámetros físicos que permiten decidir la intervención del equipo antes de la ocurrencia de la falla. Este tipo de mantenimiento no

contemplado en la clasificación general del mantenimiento por ser una subdivisión del Mantenimiento Preventivo) se conoce como Mantenimiento por Condición o Predictivo ya que busca efectuar la reparación del equipo en el umbral de ocurrencia de la falla, es decir, en el preciso momento de su aparición; bajo condiciones programadas, minimizando así los costos globales de mantenimiento. Este mantenimiento se lleva a cabo usando herramientas de predicción física (ultrasonidos, rayos X, termografía, higrometría, análisis espectrográficos de lubricantes) o estadísticos uso de técnicas de confiabilidad).

Cuando el mantenimiento preventivo implica la puesta a nuevo de un equipo a través de la sustitución sistemática de todos sus componentes que muestran desgaste, se habla también de un Overhaul, gran revisión o revisión mayor, que pueden ser hechos por etapas (cambiando un componente a la vez) o de manera global, como es el caso de las paradas de planta.

Para realizar todo lo relacionado a los tipos de mantenimiento de una empresa, se deben generar sistemas de procedimientos. Hace algunos años han surgido otros métodos de mantenimientos, como es el caso del Mantenimiento Productivo Total (T.P.M.). Estas nuevas estrategias se desarrollaran posteriormente.

Finalmente el mantenimiento de equipos, infraestructuras, herramientas, maquinaria, etc. representa una inversión que a mediano y largo plazo acarreará ganancias no sólo para el empresario quien a quien esta inversión se le revertirá en mejoras en su producción, sino también el ahorro que representa tener un trabajadores sanos e índices de accidentalidad bajos.

El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También el mantener las áreas y

ambientes de trabajo con adecuado orden, limpieza, iluminación, etc. es parte del mantenimiento preventivo de los sitios de trabajo.

El mantenimiento no solo debe ser realizado por el departamento encargado de esto. El trabajador debe ser concientizado a mantener en buenas condiciones los equipos, herramienta, maquinarias, esto permitirá mayor responsabilidad del trabajador y prevención de accidentes. Es así que en lo posible, se dictan cursos de adiestramientos y charlas del buen funcionamiento de herramientas, equipos, maquinarias y consumibles de insumos industriales para mejorar la Productividad de cada uno de nuestros clientes.

Estructuras del Mantenimiento

La Norma COVENIN 3049-93, plantea la Estructura del mantenimiento como la composición, localización y arreglo de los recursos para hacer frente de la mejor manera, a una carga de trabajo esperada. Teniéndose de esta manera las siguientes formas de estructura de la Organización del Mantenimiento:

1. **Mantenimiento de Área:** Subdivide al Sistema productivo en varias partes geográficas y a cada una de ellas se le asignan cuadrillas de personal para ejecutar las acciones de mantenimiento.

Su objetivo es aumentar la eficiencia operativa, ya que estas pequeñas organizaciones se sitúan en las proximidades de los sistemas a los cuales sirven.

Se caracteriza por mayor y mejor control de personal por área, personal especializado en el área de trabajo, aumento de costos por especialización funcional, mayor fuerza laboral, programación y prevenciones más ajustadas a la realidad, sistema de información más complejo y recomendable para sistemas de producción suficientemente grades en distribución geográfica, diversidad de procesos y de personal.

2. **Mantenimiento Centralizado:** Es la concentración de los recursos de mantenimiento en una localización central. Se caracteriza por: transferencia de personal de un lugar a otro donde exista necesidad de mantenimiento, personal con conocimiento del Sistema productivo a mantener, bajo nivel de especialización en general comparado con el del área, reducción de costos por la poca especialización funcional, en emergencias se puede contar con todo el personal y se recomienda para sistemas de producción medianos a pequeños y con poca diversidad de procesos.

3. **Mantenimiento área central:** Se aplica en macro Sistemas de Producción, los cuales tienen organizaciones en situaciones geográficas alejadas, cantidades elevadas de personal y diversidad de procesos. En este tipo de entes organizacionales cada área tiene su organización de mantenimiento, pero todas manejadas bajo una administración central.

Independientemente del tipo de estructura de organización de mantenimiento requerida, se deben tener en cuenta como principios fundamentales, el factor costo implicado, tipo de personal necesario y diversidad de procesos.

Bases Legales

Las leyes y reglamentaciones forman parte del contexto bajo el cual opera la organización, ya que son estas las guías a tomar en consideración (en materia legal) al momento de planificar la ejecución de las actividades de mantenimiento.

A su vez, estas normas y reglamentos están asociados, por lo general, al acceso de información, derechos de propiedad, a la fiscalización, derechos y deberes, trámites administrativos, los indicadores de calidad y a la protección del medio ambiente.

En este sentido, la presente investigación está regulada por las disposiciones de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y

las regulaciones nacionales visualizadas en el Cuadro 1 presentado a continuación:

Cuadro 1. Normas COVENIN

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN)	
Norma COVENIN 2500-93	Manual para Evaluar los Sistemas de Mantenimiento en la Industria
Norma COVENIN 3049-93	Mantenimiento. Definiciones

Fuente: Los Autores (2018)

Normas COVENIN 2500-93

Esta norma venezolana contempla un método cuantitativo, para la evaluación del sistema de mantenimiento, en empresas manufactureras; de modo de 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 mantenimiento.
- Planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento.
- Competencia del personal.

El manual está enfocado para su aplicación en empresas o plantas en funcionamiento, sobre todo hacia las que se hallan en fase de proyecto por lo que requiere de una planificación que contemple aspectos funcionales y de ingeniería tales como criterios de selección de equipos y maquinarias, especificación de materiales de construcción, distribución de plantas u otros.

En este sentido, las Normas COVENIN 2500 – 93 representa un instrumento que permite de forma cuantitativa evaluar el desarrollo de los sistemas de mantenimiento implementados en la industria, a partir de los resultados se obtiene un perspectiva de la condiciones de las diferentes

actividades desarrolladas por el departamento de mantenimiento de la empresa.

Por lo tanto, también facilita evaluar a la organización considerando los factores relacionados con la organización de la empresa y las funciones de planificación, ejecución y control de las actividades desarrolladas por el departamento de mantenimiento. De allí, que los factores establecidos en la norma se constituyen en una serie de criterios ideales para la gestión de las mismas en función de los parámetros establecidos para el desarrollo de los distintos planes de mantenimiento como son el preventivo, correctivo al igual que los recursos utilizados para su respectiva ejecución.

Normas COVENIN 3049-93

La Norma COVENIN 3049-93, fue creada con el fin de establecer y dar a conocer los conceptos fundamentales del mantenimiento tales como: Mantenimiento, Ingeniería de Mantenimiento, Tipos de Mantenimiento, Organización, Objetivos del Mantenimiento, Políticas, Fallas, Reparación, Criticidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Disponibilidad, entre otros.

Gracias a esta Norma Venezolana, los futuros ingenieros y personas dueños de empresas, podrían con facilidad realizar programas de mantenimiento anuales, semestrales, mensuales, semanales o diarios, dependiendo del conjunto de actividades a ser programadas; también habla acerca del chequeo rutinario a los equipos, la diferencia y aplicación de cada uno del diferente tipo de mantenimiento. Si al momento del chequeo se detecta una avería nos muestra como emitir una respectiva orden de trabajo para ejecutar las acciones necesarias y así corregir dicha falla.

Presenta además diferentes instrucciones técnicas de mantenimiento que señalan listas de acciones a ejecutar sobre cada equipo; al momento de evaluar la función del mantenimiento, se facilita el registro de datos para analizarlos mediante índices de mantenimiento y una vez obtenido los

resultados se pueden hacer correctivos necesarios para el mejoramiento de las actividades de la Organización Del Mantenimiento.

Definición de Términos Básicos

Según la Norma Venezolana COVENIN 3049-93 se desglosan los siguientes conceptos:

Averías: “Son los efectos o deficiencias menores en los equipos que no llegan a dejarlos fuera de funcionamiento ni constituyen factores de riesgo”.

Fallas: “Evento no previsible, inherente a los sistemas productivos que impiden que estos cumplan su función bajo condiciones establecidas”.

Gestión de mantenimiento: Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento.

Mantenimiento Preventivo: Es el que se 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 las fallas.

Políticas de mantenimiento: Son los lineamientos para lograr los objetivos de mantenimiento.

Prevención del mantenimiento: Diseñar o seleccionar equipos que funcionen con ninguno o muy poco mantenimiento y sean fáciles de reparar cuando sea necesario.

Vida útil: Periodo durante el cual un sistema producido cumple un objetivo determinado, bajo un costo aceptable para la organización.

Operacionalización de la Variable

Cuadro 2. Mapa de Variables

Objetivo General: Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera; siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93.				
Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Ítem
Diagnosticar la situación actual de la gestión de mantenimiento del Club ITALVEN, Valera, siguiendo los lineamientos de la Norma COVENIN 2500-93	Plan de Mantenimiento	Situación	Organización de la Empresa Organización del Mantenimiento Planificación de Mantenimiento Mantenimiento Rutinario Mantenimiento Programado Mantenimiento Correctivo	Cuestionario basado en el manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la Industria de la Comisión Venezolana de Industrias COVENIN 2500-93 (Fondo Norma) 1,2
Identificar las Fallas más recurrentes en la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera y las áreas críticas del mantenimiento.		Fallas	Funcionales Operacionales	Entrevistas con el personal de mantenimiento de la Empresa
Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, siguiendo los lineamientos de la Norma COVENIN 2500-93 y 3049-93.		Este objetivo se logra con desarrollo del Capítulo VI que contiene la Propuesta Final de la Investigación		

Fuente: Los Autores, (2018)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este apartado, se hace referencia a cada uno de los elementos metodológicos que permiten garantizar el rigor científico exigido y la veracidad de la información recabada; es por ello que se definen el tipo y diseño de investigación, población objeto de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas para el análisis de los datos, y finalmente el procedimiento empleado en el desarrollo de la investigación.

Tipo de investigación

El proceso de investigación implica el cumplimiento de pasos o fases que el investigador debe tener en cuenta para construir conocimiento acerca de la realidad que ocupa su interés. Para la selección del tipo de investigación se debe considerar el estado de conocimiento del problema planteado, mostrado por la revisión de la literatura, así como el enfoque a darle a la investigación en cuestión. Con relación a lo anterior, la presente investigación es de tipo proyectiva, la cual según Hurtado (2004)

Consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras. (p.325)

Las investigaciones proyectivas proponen soluciones a una situación determinada, partiendo de un proceso previo de indagación, concordando con el propósito del presente estudio sobre Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera;

siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93; agregando que dicha propuesta se plantea como la solución a un problema, de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades, los procesos explicativos involucrados y las tendencias futuras.

Diseño de la Investigación

Definido el tipo de estudio, se debe establecer el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación. El término diseño se refiere a la forma utilizada para obtener la información que se desea.

Bajo estos lineamientos, la presente investigación se enfoca en un diseño de campo, el cual según Hurtado (2012:156) “es aquel en donde la información procede de fuentes vivas y se recoge en su ambiente natural”. Asimismo, Arias (2012:28) considera que el propósito del diseño de campo “es describir un evento en el contexto habitual sin introducir modificaciones de ningún tipo.”

En tal sentido, la presente investigación se orienta hacia una Enfoque de Campo, ya que se toma información necesaria del contexto real donde ocurre el estudio, haciendo puntual énfasis en la situación del mantenimiento en la empresa así como de la gestión del mismo, esto con el fin de generar la propuesta sobre un Plan de Mantenimiento Preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera; siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93.

Población

La población y el número de personas a las cuales se les puede solicitar información dependen tanto de los objetivos y alcances del estudio como de las características de las personas que la puedan suministrar.

Al respecto, Méndez (2007:187) deduce que la población “está constituida por el número total de personas o elementos que son miembros del grupo, empresa, región, país, u otra forma de asociación humana que se constituye en objeto de conocimiento en la investigación”. En la presente investigación, la población esta subdividida en sujetos y objetos de estudio. Tal como lo señala Sabino (2003:97), que “la población según el tipo de investigación a realizar puede clasificarse de la siguiente forma:

Población Objeto: Se refiere a los equipos, máquinas o vehículos relacionados con la investigación. En este estudio, la Población Objeto está constituida por la Bomba de Agua del Club ITALVEN

Población Sujeto: Se refiere a las personas o recursos humanos que se involucran en la investigación. Está representado por el personal que se involucra con el Sistema de bombeo de la Empresa., el cual está constituido por un (01) Encargado de Mantenimiento, un (01) Técnico en Mantenimiento, y cuatro (04) Obreros, para un total de seis (06) personas que están relacionadas con el sistema de bombeo antes mencionado.

Esta población, se califica finita, ya que es de fácil acceso y con características comunes, por lo que no se empleará ningún proceso muestral, ya que ésta es lo suficientemente pequeña para tomarlos a todos en cuenta al momento de recoger la información a analizar en tal sentido. En el Cuadro 3 de la presente investigación se refleja un resumen de la población a la que se hace mención

Cuadro 3. Población a Estudiar

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD			TOTAL
Población Sujeto: Personal	Encarado de Mantenimiento	Técnico en Mantenimiento	Obreros	06
	01	01	04	
Población Objeto:	Bomba de Agua			01

Fuente: Club ITALVEN, Los Autores, (2018)

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Una vez obtenidos los indicadores de los elementos teóricos de la investigación y determinado el diseño de la misma, es necesario definir las técnicas precisas para construir los instrumentos necesarios para obtener los datos de la realidad. Esta etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos, cualidades o variables de los participantes, casos, sucesos comunidades u objetos involucrados en la investigación.

Al respecto, Balestrini (2006:145) las define como “el conjunto de técnicas que permitirán cumplir con los requisitos establecidos en el paradigma científico, vinculados a el carácter de las diferentes etapas de este proceso investigativo”.

En el caso de esta investigación, para obtener los datos y la información necesaria, se utilizara la observación directa simple, la entrevista no estructurada y el Formato de Auditoría para la gestión de mantenimiento establecido en la Norma Venezolana COVENIN 2500-93.

La observación constituye el método clásico de obtención de información, permitiendo conocer la realidad objetivamente y la percepción directa del objeto. Hurtado (2008), señala que la observación es la primera forma de contacto o de relación con los objetos y personas que van a ser estudiados y el mismo constituye un proceso de atención, recopilación y registro de información, para el cual el investigador se apoya en todos sus sentidos, sin limitarse solo al uso de la vista. Para el desarrollo de esta investigación se va a aplicar la observación directa.

Con relación a la entrevista, Arias (2012) la define como una técnica basada en un diálogo o conversación cara a cara, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida.

Para los efectos de esta investigación, se aplicó una entrevista no estructurada a las diferentes personas relacionadas directa o indirectamente con las máquinas del proceso de producción, las cuales forman parte de la

población sujeto de estudio mencionada anteriormente, con ellos se pudo constatar la situación precisa de la maquinaria, su funcionamiento, su mantenimiento entre otros aspectos de interés.

Finalmente tenemos la auditoria, la cual Gallego (2003), la define como una actividad de información, mediante la cual puede verificarse el cumplimiento de los parámetros establecidos para la ejecución de una actividad, en caso contrario, se debe evaluar la necesidad de una mejora o de una acción correctiva.

Respecto a la auditoria aplicada en esta investigación a la Bomba de Agua del Club ITALVEN, será el cuestionario de Auditoria sobre la Gestión de Mantenimiento establecido dentro de la Norma Venezolana COVENIN 2500-93 y los resultados que en esta se obtengan permitirán evaluar la eficacia del sistema de gestión de mantenimiento que lleva actualmente la institución, identificar la situación de la misma, para en base a estos resultados elaborar el plan de mantenimiento preventivo para el sistema de bombeo de dicha empresa.

Validez

El método utilizado para realizar la validez del instrumento debe adaptarse a la naturaleza de la investigación así como al tiempo disponible para la recolección de datos y análisis de los mismos. Hernández (2006:346) expresan que la “validez de un instrumento de medición se basa en evidencias relacionadas con el rango que haya encontrado significativo, en la situación para la cual fue diseñado”. Por tal motivo se presentan tres de ellas:

1. Relacionado con el contenido: se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de lo que se mide.
2. Relacionado con el criterio: establece la validez del instrumento de medición comparándola con algún criterio externo.

3. Relacionado con el constructo: se basa en la perspectiva científica y al grado en el cual una medición se relaciona consistentemente con otras mediciones concernientes a los conceptos constructos medidos

De lo anteriormente descrito, se desprende que la validez de un instrumento de recolección de información se relaciona directamente con la problemática analizada, los objetivos de la investigación, las variables e indicadores definidos para el estudio.

En tal sentido, es importante señalar que el Formato empleado para el diagnóstico de la situación actual de la empresa con relación al mantenimiento es el establecido en la Norma Venezolana COVENIN 2500-93, el cual es un método cuantitativo, que permite determinar la capacidad de gestión del mantenimiento de las empresas, instituciones y organizaciones. Por lo que, se considera válida su aplicación para la consecución de los objetivos planteados.

Confiabilidad

Hernández (2006:346) argumenta que la confiabilidad de los instrumentos “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales”. Es decir, que la confiabilidad de un instrumento garantiza en cierta forma que el proceso de investigación cumple con la rigurosidad científica propia de un estudio objetivo y serio.

La confiabilidad de un instrumento de medición se puede calcular mediante diversos procedimientos de naturaleza estadística, y su escogencia depende del tipo de investigación a realizar, la cantidad de ítems del cuestionario y el tiempo en que se desarrolle el trabajo de investigación.

En este sentido, como se mencionó anteriormente, se utilizara el formato de auditoría de mantenimiento descrito en la en la Norma Venezolana COVENIN 2500-93, el cual se considera con una confiabilidad del 0,99%, atribuyéndose el 0.01% restantes a holguras propias del formato.

Técnicas para el análisis de los datos

Una vez recolectados los datos e información necesaria para la investigación mediante el instrumento seleccionado, se inicia el procesamiento de los mismos.

Dicho procesamiento, está formado por el conjunto de acciones dirigidas a revisar y sistematizar toda la información obtenida, tomando en cuenta la calidad y el grado de confianza, de manera tal que se pueda alcanzar una síntesis de valor que permita abordarla con mayor claridad, en función de los objetivos planteados en el estudio.

De acuerdo con Arias (2012:42), las técnicas de procesamiento y análisis de datos “describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos obtenidos, definiendo además las técnicas lógicas o estadísticas (según sea el caso), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados”.

Para efecto de esta investigación, las técnicas para el análisis a utilizar será la estadística descriptiva, en concordancia con el tipo y diseño de investigación seleccionado.

De igual manera, se agruparon los datos en distribuciones de frecuencia, tablas y gráficos que permitieron la apreciación de los resultados, para continuar con un comentario analítico individual acerca del comportamiento total de la población.

Procedimiento de la investigación

Para iniciar esta investigación, se hizo la selección del tema, el paradigma asumir, luego la búsqueda de un tutor que orientara a la investigadora en la realización del estudio. Se revisó bibliografía para plantear, formular el problema, redactar los objetivos de investigación, la justificación, además de la delimitación espacial y temporal. Después se indagó acerca de los antecedentes en ciertas investigaciones en las cuales se aborda la variable de estudio.

Seguidamente, se procedió a establecer las bases teóricas, conceptuales, además de las legales para sustentar la investigación. Se realizó la definición tanto conceptual como operacional de las variables, para así elaborar el cuadro operativo que posteriormente sirvió para orientar el cuestionario para recoger la información requerida.

Luego, se procedió a la elaboración del marco metodológico, incluye el tipo de investigación, su diseño, la población, técnicas para la recolección de los datos, la manera como se establecerá la validez, la confiabilidad del instrumento, el tratamiento estadístico y el proceso seguido en el desarrollo de la investigación.

Se realizó el análisis e interpretación de los resultados, las conclusiones, recomendaciones, se planteó la propuesta a la que conlleva el estudio, luego se explicaron las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPITULO IV

RESULTADOS DEL ESTUDIO

En este apartado se presentan los resultados de la aplicación del instrumento de recolección de datos, así como la interpretación de los mismos.

Análisis e interpretación de los datos

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la auditoría aplicada por medio de la Norma Venezolana COVENIN 2500-93, en base a la bomba de Agua, del Club ITALVEN. Como ya se explicó anteriormente, el formato de auditoría de La Norma Venezolana COVENIN 2500-93 es un método cuantitativo, que permite determinar la capacidad de gestión del mantenimiento de las empresas, instituciones y organizaciones.

APLICACIÓN DE LAS NORMAS COVENIN 2500-93 Y 3049-93 A LA EMPRESA CLUB ITALVEN

	Puntuación Máxima	Deméritos	Calificación
AREA I: ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN			
I.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
PRINCIPIO BÁSICO			
La Institución posee un organigrama general y por departamentos. Se tienen definidas por escrito las descripciones de las diferentes funciones con su correspondiente asignación de responsabilidades para todas las unidades estructurales de la Institución (guardando la relación con su tamaño y complejidad en	60		30

producción).			
DEMÉRITOS			
I.1.1 La Institución no posee organigramas acordes con su estructura o no están actualizados; tanto a nivel general, como a nivel de departamentos.		20	10
I.1.2 Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades, no están especificadas por escrito, o presentan falta de claridad.		20	10
I.1.3 La definición de funciones y asignación de responsabilidades no llega hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.		20	10
I.2 AUTORIDAD Y AUTONOMÍA			
PRINCIPIO BÁSICO			
Las personas asignadas al desarrollo y cumplimiento de las diferentes funciones, cuentan con el apoyo necesario de la dirección de la institución, y tienen la suficiente autoridad y autonomía para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas.	40		30
DEMÉRITOS			
I.2.1 La línea de autoridad no está claramente definida		10	5
I.2.2 Las personas asignadas a cada puesto de trabajo no tienen pleno conocimiento de sus funciones.		10	5
I.2.3 Existe duplicidad de funciones.		10	10
I.2.4 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.		10	10
I.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
La Institución cuenta con una estructura técnica administrativa para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento y distribución de la información que el sistema productivo requiere.	50		
DEMÉRITOS			
I.3.1 La Institución no cuenta con un diagrama de flujo para el sistema de información, donde estén involucrados todos los componentes estructurales participes en la toma de decisiones		10	
I.3.2 La Institución no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información		5	

I.3.3 La Institución no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente		5	
I.3.4 No existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar y comunicar la información entre las diferentes secciones o unidades, así como almacenamiento (archivo) para su cabal recuperación.		10	
I.3.5 La Institución no dispone de los medios para el procesamiento de la información en base a los resultados que se deseen obtener.		10	
I.3.6 La Institución no dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla.		10	
AREA II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO			
II.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
PRINCIPIO BÁSICO			
La función 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.	80		58
DEMÉRITOS			
II.1.1 La Institución no tiene organigramas acordes a su estructura o no están actualizados para la organización de mantenimiento.		15	10
II.1.2 La organización de mantenimiento, no está acorde con el tamaño del SP, tipo de objetos a mantener, tipo de personal, tipo de proceso, distribución geográfica, u otro.		15	10
II.1.3 La unidad de mantenimiento no se presenta en el organigrama general, independiente del departamento de producción.		15	8
II.1.4 Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades no están definidas por escrito o no están claramente definidas dentro de la unidad.		10	10
II.1.5 La asignación de funciones y de responsabilidades no llega hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.		10	10

II.1.6 La Institución no cuenta con el personal suficiente tanto en cantidad como en calificación, para cubrir las actividades de mantenimiento.		15	10
II.2 AUTORIDAD Y AUTONOMÍA			
PRINCIPIO BÁSICO			
Las personas asignadas para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades cuentan con el apoyo de la gerencia y poseen la suficiente autoridad y autonomía para el desarrollo y cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas.	50		40
DEMÉRITOS			
II.2.1 La unidad de mantenimiento no posee claramente definidas líneas de autoridad.		15	10
II.2.2 El personal asignado a mantenimiento no tiene pleno conocimiento de sus funciones.		15	10
II.2.3 Se presentan solapamientos y/o duplicidad en las funciones asignadas a cada componente estructural de la organización de mantenimiento.		10	10
II.2.4 Los problemas de carácter rutinario no pueden ser resueltos sin consulta a niveles superiores.		10	10
II.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
La organización de mantenimiento posee un sistema que le permite manejar óptimamente toda la información referente a mantenimiento (registro de fallas, programación de mantenimiento, estadísticas, costos, información sobre equipos, u otra).	70		
DEMÉRITOS			
II.3.1 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.		15	
II.3.2 La organización de mantenimiento no 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		15	
II.3.3 La organización de mantenimiento no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información.		10	

II.3.4 La organización de mantenimiento no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.		10	
II.3.5 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.		10	
II.3.6 La organización de mantenimiento no dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla.		10	
AREA III: PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO			
III.1 OBJETIVOS Y METAS			
PRINCIPIO BÁSICO			
Dentro de la organización de mantenimiento la función de planificación tiene establecidos los objetivos y metas en cuanto a las necesidades de los objetos de mantenimiento, y el tiempo de realización de acciones y mantenimiento para garantizar la disponibilidad de los sistemas, todo esto incluido en forma clara y detallada en un plan de acción.	70		50
DEMÉRITOS			
III.1.1 No se encuentran definidos por escrito los objetivos y metas que debe cumplir la organización de mantenimiento.		20	15
III.1.2 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.		20	15
III.1.3 La organización no tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieren.		15	10
III.1.4 Las acciones de mantenimiento que se ejecutan no se orientan hacia el logro de los objetivos.		15	10
III.2 POLÍTICAS PARA LA PLANIFICACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
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.	70		55
DEMÉRITO			

III.2.1 La organización no posee un estudio donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos de mantenimiento.		20	20
III.2.2 No se tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieran.		20	15
III.2.3 A los sistemas solo se les realiza mantenimiento cuando fallan.		15	10
III.2.4 El equipo gerencial no tiene coherencia en torno a las políticas de Mantenimiento establecidas		15	10
III.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, maquina o equipo en sistema total. Se tiene laborado un inventario técnico de cada sistema: su ubicación, descripción y datos de mantenimiento necesario para la elaboración de los planes de mantenimiento.	60		
DEMÉRITOS			
III.3.1 No existen procedimientos normalizados para recabar y comunicar información así como su almacenamiento para su posterior uso.		10	
III.3.2 No existe una codificación secuencial que permitan la ubicación rápida de cada objeto dentro del proceso, así como el registro de información de cada uno ellos.		10	
III.3.3 La Institución no posee inventario de manuales de mantenimiento y operación, así como catálogos de piezas y partes de cada objeto a mantener.		10	
III.3.4 No se dispone de un inventario técnico de objetos de mantenimiento que permita conocer la función de los mismos dentro del sistema al cual pertenece, recogida esta información en formatos normalizados.		10	
III.3.5 No se llevan registros de fallas y causas por escrito.		5	
III.3.6 No se llevan estadísticas de tiempos de parada y de tiempos de reparación.		5	
III.3.7 No se tiene archivada y clasificada la información necesaria para la elaboración de los planes de mantenimiento.		5	

III.3.8 La información no es procesada y analizada para la futura toma de decisiones.		5	
AREA IV: MANTENIMIENTO RUTINARIO			
IV.1 PLANIFICACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
<p>La organización de mantenimiento tiene preestablecidas las actividades diarias y hasta semanales que se van a realizar a los objetos de mantenimiento, asignando los ejecutores responsables para llevar a cabo la acción de mantenimiento.</p> <p>La organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimientos para que las acciones de mantenimiento rutinario se ejecuten en forma organizada.</p> <p>La organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento rutinario, así como también un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento.</p>	100		75
DEMÉRITOS			
IV.1.1 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.		20	20
IV.1.2 Falta de documentación sobre instrucciones de mantenimiento para la generación de acciones de mantenimiento rutinario.		20	15
IV.1.3 Los operarios no están bien informados sobre el mantenimiento a realizar.		20	15
IV.1.4 No se tiene establecida una coordinación con la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento rutinario.		20	15
IV.1.5 Las labores de mantenimiento rutinario no son realizadas por el personal más adecuado según la complejidad y dimensiones de la actividad a ejecutar.		10	5
IV.1.6 No se cuenta con un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento.		10	5
IV.2 PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			

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 iguales a una semana. La implantación de las actividades de mantenimiento rutinario lleva consigo una supervisión que permita controlar la ejecución de dichas actividades.	80		64
DEMÉRITOS			
IV.2.1 No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento rutinario		15	10
IV.2.2 La programación de mantenimiento rutinario no está definida de manera clara y detallada.		10	10
IV.2.3 Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.		10	10
IV.2.4 Las actividades de mantenimiento rutinario están programadas durante todos los días de la semana, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.		10	8
IV.2.5 La frecuencia de las acciones de mantenimiento rutinario) no están asignadas a un momento específico de la semana.		10	10
IV.2.6 No se cuenta con el personal idóneo para la implantación del plan de mantenimiento rutinario.		10	8
IV.2.7 No se tienen claramente identificados a los sistemas que formaran parte de las actividades de mantenimiento rutinario.		10	8
IV.2.8 La Institución no tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario.		5	0
IV.3 CONTROL Y EVALUACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
El departamento de mantenimiento dispone de mecanismos que permitan llevar registros de las fallas, causas, tiempos de parada, materiales y herramientas utilizadas. Se lleva un control de 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	70		57

mantenimiento rutinario.			
DEMÉRITOS			
IV.3.1 No se dispone de una ficha para llevar el control de los manuales de servicio, operación y partes.		10	10
IV.3.2 No existe un seguimiento desde la generación de las acciones técnicas de mantenimiento rutinario, hasta su ejecución.		15	15
IV.3.3 No se llevan registros de las acciones de mantenimiento rutinario realizadas.		5	0
IV.3.4 No existen formatos que permitan recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento rutinario permitiendo presupuestos más reales.		10	10
IV.3.5 No existen formatos que permitan recoger información en cuanto consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento rutinario permitiendo presupuestos más reales.		5	3
IV.3.6 El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información no está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento.		5	4
IV.3.7 La recopilación de la 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.		20	15
AREA V: MANTENIMIENTO PROGRAMADO			
V.1 PLANIFICACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
<p>La organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento programado se lleven en una forma organizada.</p> <p>La organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento programado en el cual se especifican las acciones con frecuencia desde quincenal hasta anuales a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento.</p> <p>La organización de mantenimiento cuenta con estudios previos para determinar las cargas de trabajo por medio de las instrucciones de mantenimiento recomendadas por los fabricantes, constructores, usuarios, experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión de los elementos más importantes.</p>	100		88

DEMÉRITOS			
V.1.1 No existen estudios previos que conlleven a la determinación de las cargas de trabajo y ciclos de revisión de los objetos de mantenimiento, instalaciones y edificaciones sujetas a acciones de mantenimiento.		20	20
V.1.2 La Institución no posee un estudio donde se especifiquen las necesidades reales y objetivas para los diferentes objetos de mantenimiento, instalaciones y edificaciones.		15	15
V.1.3 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.		15	10
V.1.4 La información para la elaboración de instrucciones técnicas de mantenimiento programado, así como sus procedimientos de ejecución, es deficiente.		20	20
V.1.5 No se dispone de los manuales y catálogos de todas las maquinas.		10	5
V.1.6 No se ha determinado la fuerza laboral necesaria para llevar a cabo todas las actividades de mantenimiento programado.		10	8
V.1.7 No existe una planificación conjunta entre la organización de mantenimiento, administración y otros entes de la organización, para la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.		10	10
V.2 PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
La organización tiene establecidas instrucciones detalladas para revisar cada elemento de los objetos sujetos a acciones de mantenimiento, con una frecuencia establecida para dichas revisiones, distribuidas n el 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.	80		69
DEMÉRITOS			
V.2.1 No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento programado.		20	20

V.2.2 Las actividades están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista una holgura para el ajuste de la programación.		10	9
V.2.3 Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.		15	10
V.2.4 No existe un estudio de las condiciones reales de funcionamiento y las necesidades de mantenimiento.		10	10
V.2.5 No se tiene un procedimiento para la implantación de los planes de mantenimiento programado.		10	10
V.2.6 La organización no tiene establecida una supervisión sobre la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.		15	10
V.3 CONTROL Y EVALUACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
La organización dispone de mecanismos eficientes para llevar a cabo el control y la evaluación de las actividades de mantenimiento enmarcadas en la programación.	75		46
DEMÉRITOS			
V.3.1 No se controla la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.		15	10
V.3.2 No se llevan las fichas de control de mantenimiento por cada objeto de mantenimiento.		10	9
V.3.3 No existen planillas de programación anual por semanas para las acciones de mantenimiento a ejecutarse y su posterior evaluación de ejecución.		10	10
V.3.4 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.		5	3
V.3.5 No existen formatos que permitan recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento programado para estimar presupuestos mas a reales		5	0
V.3.6 El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información no está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento.		5	4

V.3.7 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 con los demás tipos de mantenimiento.		20	10
AREA VI: MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL			
VI.1 PLANIFICACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
La ejecución de actividades de objetos de mantenimiento que se utilizan en forma circunstancial o alterna, está dentro de los planes de la organización de mantenimiento y la ejecución de estas actividades, esta e coordinación con el departamento de producción y otros entes de la organización.	100		23
DEMÉRITOS			
VI.1.1 Los objetos que van a ser sometidos a acciones de mantenimiento circunstancial no están claramente definidos.		20	0
VI.1.2 No existen formularios con datos de los objetos sujetos a acciones de mantenimiento circunstancial para cuando se tome la decisión de utilizar dichos objetos.		20	5
VI.1.3 No existe coordinación con el departamento de producción para la ejecución de las acciones de mantenimiento circunstancial.		20	0
VI.1.4 El personal no está en capacidad de absorber la carga de trabajo de mantenimiento circunstancial.		20	13
VI.1.5 La organización no concede dentro de la estructura general de mantenimiento, la importancia que tiene el mantenimiento circunstancial a la hora de llevar a cabo la planificación.		20	5
VI.2 PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
Dentro de la programación de las actividades de mantenimiento, se tiene claramente definido y diferenciado el mantenimiento circunstancial. Cada una de las actividades a ejecutarse posee la debida y correspondiente prioridad, frecuencia y tiempo de ejecución. Las actividades de mantenimiento circunstancial están programadas en forma racional, con cierta elasticidad para atacar fallas.	80		34

Se tiene previstos los sistemas que sustituirán a los equipos desincorporados por defectos de los mismos.			
DEMÉRITOS			
VI.2.1 El mantenimiento circunstancial se realiza sin ningún tipo de basamento técnico.		15	7
VI.2.2 No existe información clara y detallada sobre las acciones a ejecutarse en mantenimiento circunstancial en el momento en que sea requerido.		20	10
VI.2.3 La organización de mantenimiento realiza las actividades de mantenimiento circunstancial sin considerar a los otros entes de la Institución.		15	2
VI.2.4 No se tiene previsto que sistema sustituirán a los objetos desincorporados.		15	15
VI.2.5 Las actividades de mantenimiento circunstancial se realizan según el programa existente, pero no se dispone de la holgura necesaria para atender situaciones imprevistas.		15	0
VI.3 CONTROL Y EVALUACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
La Institución dispone de medios efectivos para llevar a cabo el control de ejecución de las actividades de mantenimiento circunstancial en el momento establecido. Se llevan registros y estos son tomados en cuenta para determinar la incidencia del mantenimiento circunstancial en el sistema, además se evalúa continuamente para realizar las mejoras pertinentes.	60		60
DEMÉRITOS			
VI.3.1 La institución no cuenta con los procedimientos de control de ejecución adecuados para las actividades del mantenimiento circunstancial.		15	15
VI.3.2 La institución no cuenta con medios para la evaluación de las acciones de mantenimiento circunstancial, de acuerdo con los criterios tanto técnicos como económicos.		15	15
VI.3.3 No se cuenta con mecanismos que permitan disminuir las interrupciones en la producción como consecuencia de las actividades de mantenimiento circunstancial.		10	10
VI.3.4 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento circunstancial basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así		20	20

como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.			
---	--	--	--

AREA VII: MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
VII.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 fallas permite una clasificación y estudio que facilite su corrección.	100		85
DEMÉRITOS			
VII.1.1 No se llevan registros por escrito de la aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia.		30	25
VII.1.2 No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.		30	30
VII.1.3 No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo.		20	10
VII.1.4 La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no es analizada por el nivel superior, a fin de que según la complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia.		20	20
VII.2 PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
Las actividades de mantenimiento correctivos 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 programas, 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.	80		55
DEMÉRITOS			
VII.2.1 No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo.		20	20

VII.2.2 La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas, para la programación de las actividades de mantenimiento correctivo.		20	5
VII.2.3 No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo.		20	20
VII.2.4 El personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, no está capacitado para tal fin.		20	10
VII.3 CONTROL Y EVALUACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
La organización de mantenimiento posee un sistema de control para conocer como se ejecuta el mantenimiento correctivo. Posee todos los formatos, planillas o fichas de control de materiales, 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.	70		60
DEMÉRITOS			
VII.3.1 No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.		15	15
VII.3.2 No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.		15	15
VII.3.3 No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo.		20	10
VII.3.4 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.		20	20
AREA VIII: MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
VIII.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. La organización dispone de todos los recursos para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones y	80		60

sustituciones de piezas aplicando incluso métodos estadísticos, mediante la determinación de los tiempos entre fallas y de los tiempos de paradas.			
DEMÉRITOS			
VIII.1.1 La Institución no cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la Institución para la determinación de los parámetros de mantenimiento.		20	20
VIII.1.2 La Institución no cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento		20	20
VIII.1.3 No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.		20	10
VIII.1.4 No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.		10	5
VIII.1.5 El personal de la organización de mantenimiento no está capacitado para realizar estas mediciones de tiempos de parada y entre fallas.		10	5
VIII.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.	40		15
DEMÉRITOS			
VIII.2.1 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.		20	0
VIII.2.2 La organización no cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado.		20	15
VIII.3 PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
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	70		50

para los ajuste que requiera la programación. La implantación de los programas de mantenimiento preventivo se realiza en forma progresiva.			
DEMÉRITOS			
VIII.3.1 Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no están asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondientes.		20	20
VIII.3.2 Las órdenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades.		15	0
VIII.3.3 Las actividades de mantenimiento preventivo están programas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.		15	10
VIII.3.4 No existe apoyo hacia la Institución que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo.		10	10
VIII.3.5 Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la Institución, debido al estudio de las fallas realizado.		10	10
VIII.4 CONTROL Y EVALUACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
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.	60		55
DEMÉRITOS			
VIII.4.1 No existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.		15	15
VIII.4.2 No existen los mecanismo idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo		15	15
VIII.4.3 La organización no cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado.		10	5
VIII.4.4 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		20	20

mantenimiento.			
AREA IX: MANTENIMIENTO POR AVERIA			
IX.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 en servicio el sistema, logrando funcionamiento a corto plazo, minimizando los tiempos de parada, utilizando para ellos planillas de reporte de fallas, ordenes de trabajo, salida de materiales, órdenes de compra y requisición de trabajo, que faciliten la atención oportuna al objeto averiado.	100		75
DEMÉRITOS			
IX.1.1 Cuando se presenta una falla esta no se ataca de inmediato provocando daños a otros sistemas interconectados y conflictos entre el personal.		20	20
IX.1.2 No se cuenta con instructivos de registros de fallas que permitan el análisis de las averías sucedidas para cierto periodo		20	10
IX.1.3 La emisión de órdenes de trabajo para atacar una falla no se hace de una manera rápida.		15	10
IX.1.4 No existen procedimientos de ejecución que permitan disminuir el tiempo fuera de servicio del sistema.		15	15
IX.1.5 Los 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.		15	15
IX.1.6 No se tiene establecido un orden de prioridades en cuanto a atención de fallas con la participación de la unidad de producción.		15	5
IX.2 SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
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 cuente con los diferentes recursos para la atención de las averías	80		37
DEMÉRITOS			

IX.2.1 No existe un seguimiento desde la generación de las acciones de mantenimiento por avería hasta su ejecución.		20	20
IX.2.2 La Institución no cuenta con el personal de supervisión adecuado para inspeccionar los equipos inmediatamente después de la aparición de la falla		15	0
IX.2.3 La supervisión es escasa o nula en el transcurso de la reparación y puesta en marcha del sistema averiado.		10	0
IX.2.4 El retardo de la ejecución de las actividades de mantenimiento por avería ocasiona paradas prolongadas en el proceso productivo.		10	2
IX.2.5 No se llevan registros para analizar las fallas y determinar la corrección definitiva o la prevención de las mismas.		5	5
IX.2.6 No se llevan registros sobre el consumo, de materiales o repuestos utilizados en la atención de las averías.		5	5
IX.2.7 No se cuenta con las herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la atención de las averías.		5	0
IX.2.8 No existe personal capacitado para la atención de cualquier tipo de falla.		10	5
IX.3 INFORMACIÓN SOBRE LAS AVERÍAS			
PRINCIPIO BÁSICO			
La organización de mantenimiento cuenta con el personal adecuado para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento 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.	70		60
DEMÉRITOS			
IX.3.1 No existen procedimientos que permitan recopilar la información sobre las fallas ocurridas en los sistemas en un tiempo determinado.		20	20
IX.3.2 La Institución no cuenta con el personal capacitado para el análisis y procesamiento de la información sobre fallas.		10	10
IX.3.3 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.		20	10
IX.3.4 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento por avería basándose en los		20	20

recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.			
AREA X: PERSONAL DE MANTENIMIENTO			
X.1 CUANTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL PERSONAL			
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.	70		50
DEMÉRITOS			
X.1.1 No se hace uso de los datos que proporciona el proceso de cuantificación de personal.		30	30
X.1.2 La cuantificación del personal no es óptima y en ningún caso ajustado a la realidad de la Institución.		20	10
X.1.3 La organización de mantenimiento no cuenta con formatos donde se especifique, el tipo y numero de ejecutores de mantenimiento por tipo de frecuencia, tipo de mantenimiento y para cada semana de programación.		20	10
X.2 SELECCIÓN Y FORMACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			
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	80		
DEMÉRITOS			
X.2.1 La selección no se realiza de acuerdo a las características del trabajo a realizar: educación, experiencia, conocimiento, habilidades, destrezas y actitudes personales en los candidatos.		10	
X.2.2 No se tienen procedimientos para la selección de personal con alta calificación y experiencia que requiera la credencial del servicio determinado.		10	
X.2.3 No se tienen establecidos periodos de adaptación del personal.		10	
X.2.4 No se cuenta con programas permanentes de formación del personal que permitan mejorar sus capacidades, conocimientos y la difusión de nuevas técnicas.		10	

X.2.5 Los cargos en la organización de mantenimiento no se tienen por escrito.		10	
X.2.6 La descripción del cargo no es conocida plenamente por el personal.		10	
X.2.7 La ocupación de cargos vacantes no se da con promoción interna.		10	
X.2.8 Para la escogencia de cargos no se toman en cuenta las necesidades derivadas de la cuantificación del personal.		10	
X.3 MOTIVACIÓN E INCENTIVOS			
PRINCIPIO BÁSICO			
La dirección de la Institución 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.	50		30
DEMÉRITOS			
X.3.1 El personal no da la suficiente importancia a los efectos positivos con que incide el mantenimiento para el logro de las metas de calidad y producción.		20	0
X.3.2 No existe evaluación periódica del trabajo para fines de ascensos o aumentos salariales.		10	10
X.3.3 La Institución no otorga incentivos o estímulos basados en la puntualidad, en la asistencia al trabajo, calidad del trabajo, iniciativa, sugerencias para mejorar el desarrollo de la actividad de mantenimiento.		10	10
X.3.4 No se estimula al personal con cursos que aumenten su capacidad y por ende su situación dentro del sistema.		10	10
AREA XI: APOYO LOGISTICO			
XI.1 APOYO ADMINISTRATIVO			
PRINCIPIO BÁSICO			
La organización de mantenimiento cuenta con el apoyo de la administración de la Institución; en cuanto a recursos humanos, financieros y materiales. Los recursos son suficientes para que se cumplan los	40		30

objetivos trazados por la organización.			
DEMÉRITOS			
XI.1.1 Los recursos asignados a la organización de mantenimiento no son suficientes.		10	10
XI.1.2 La administración no tiene políticas bien definidas, en cuanto al apoyo que se debe prestar a la organización de mantenimiento.		10	5
XI.1.3 La administración no funciona en coordinación con la organización de mantenimiento.		10	5
XI.1.4 Se tienen que desarrollar muchos trámites dentro de la Institución, para que se le otorguen los recursos necesarios a mantenimiento.		5	5
XI.1.5 La gerencia no posee políticas de financiamiento referidas a inversiones, mejoramiento de objetos de mantenimiento u otros		5	5
XI.2 APOYO GERENCIAL			
PRINCIPIO BÁSICO			
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 Institución.	40		17
DEMÉRITOS			
XI.2.1 La organización de mantenimiento no tiene el nivel jerárquico adecuado dentro de la organización en general.		10	5
XI.2.2 Para la gerencia, mantenimiento es solo la reparación de los sistemas.		10	10
XI.2.3 La gerencia considera que no 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.		10	0
XI.2.4 La gerencia no delega autoridad en la toma de decisiones.		5	2
XI.2.5 La gerencia general no demuestra confianza en las decisiones tomadas por la organización de mantenimiento.		5	0
XI.3 APOYO GENERAL			
PRINCIPIO BÁSICO			

La organización de mantenimiento cuenta con el apoyo de la organización total, y trabaja en coordinación con cada uno de los entes que la conforman.	20		3
DEMÉRITOS			
XI.3.1 No se cuenta con apoyo general de la organización, para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento en forma eficiente.		10	3
XI.3.2 No se aceptan sugerencias por parte de ningún ente de la organización que no esté relacionado con mantenimiento.		10	0
AREA XII: RECURSOS			
XII.1 EQUIPOS			
PRINCIPIO BÁSICO			
La organización de mantenimiento posee los equipos adecuados para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento, para facilitar la operatividad de los sistemas. Para la selección y adquisición de equipos, se tienen en cuenta las diferentes alternativas tecnológicas, para lo cual se cuenta con as suficientes casas fabricantes y proveedores. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de equipos permitiendo el control de su uso.	30		20
DEMÉRITOS			
XII.1.1 No se cuenta con los equipos necesarios para que el departamento de mantenimiento opere con efectividad.		5	2
XII.1.2 Se tienen los equipos necesarios, pero no se le da el uso adecuado.		5	5
XII.1.3 El departamento de mantenimiento no conoce o no tiene acceso a información (catalogo, revistas u otros), sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos.		5	0
XII.1.4 Los parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos no son plenamente conocidos o la información es deficiente.		5	3
XII.1.5 No se lleva registro de entrada y salida de equipos.		5	5
XII.1.6 No se cuenta con controles de uso y estado de los equipos.		5	5
XII.2 HERRAMIENTAS			
PRINCIPIO BÁSICO			

La organización de mantenimiento cuenta con las 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.	30		16
DEMÉRITOS			
XII.2.1 No se cuenta con las herramientas necesarias, para que el departamento de mantenimiento opere eficientemente.		10	3
XII.2.2 No se dispone de un sitio para la localización de las herramientas, donde se facilite y agilice su obtención.		5	0
XII.2.3 Las herramientas existentes no son las adecuadas para ejecutar las tareas de mantenimiento.		5	3
XII.2.4 No se llevan registros de entrada y salida de herramientas.		5	5
XII.2.5 No se cuenta con controles de uso y estado de las herramientas.		5	5
XII.3 INSTRUMENTOS			
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 fabricantes y proveedores. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de instrumentos permitiendo el control de su uso.	30		22
DEMÉRITOS			
XII.3.1 No se cuenta con los instrumentos necesarios para que el departamento de mantenimiento opere con efectividad.		5	3
XII.3.2 No se toma en cuenta para la selección de los instrumentos, la efectividad y exactitud de los mismos.		5	3
XII.3.3 El departamento de mantenimiento no tiene acceso a la información (catálogos, revistas y otros), sobre diferentes alternativas tecnológicas de los instrumentos.		5	3
XII.3.4 Se tienen los instrumentos necesarios para operar con eficiencia, pero no se conoce o no se les da el uso adecuado.		5	3

XII.3.5 No se llevan registros de entrada y salida de instrumentos.		5	5
XII.3.6 No se cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos.		5	5
XII.4 MATERIALES			
PRINCIPIO BÁSICO			
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.	30		15
DEMÉRITOS			
XII.4.1 No se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.		3	3
XII.4.2 El material se daña con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.		3	0
XII.4.3 Los materiales no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).		3	3
XII.4.4 No se ha determinado el costo por falta de material.		3	3
XII.4.5 No se ha establecido cuales materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.		3	0
XII.4.6 No se poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales de circulación permanente.		3	3
XII.4.7 No se lleva el control (formatos) de los materiales desechados por mala calidad.		3	3
XII.4.8 No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada material.		3	0
XII.4.9 No se conocen los plazos de entrega de los materiales por los proveedores.		3	0
XII.4.10 No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de material.		3	0
XII.5 REPUESTOS			
PRINCIPIO BÁSICO			

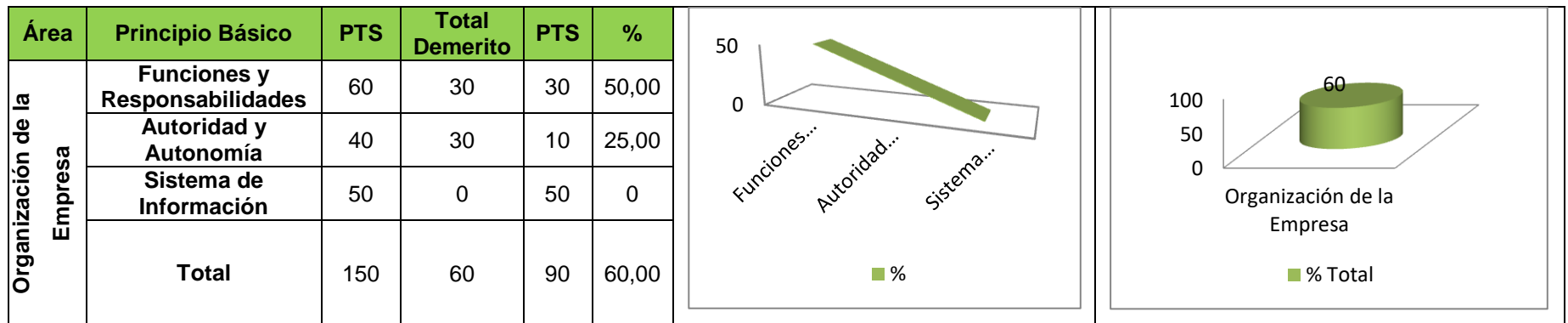
<p>La organización de mantenimiento cuenta con un stock de repuestos, de buena calidad y con facilidad para su obtención, y así evitar prolongar el tiempo de espera por repuestos, existiendo seguridad de que el sistema opere en forma eficiente.</p> <p>Los repuestos se encuentran identificados en el almacén para su fácil ubicación y manejo.</p> <p>Se conocen los diferentes proveedores para cada repuesto, así como también los plazos de entrega.</p> <p>Se cuenta con políticas de inventario para los repuestos utilizados en mantenimiento.</p>	30		12
DEMÉRITOS			
XII.5.1 No se cuenta con los repuestos que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.		3	3
XII.5.2 Los repuestos se dañan con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.		3	0
XII.5.3 Los repuestos no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)		3	0
XII.5.4 No se ha determinado el costo por falta de repuestos.		3	0
XII.5.5 No se ha establecido cuales repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.		3	3
XII.5.6 No se poseen formatos de control de entradas y salidas de repuestos de circulación permanente.		3	3
XII.5.7 No se lleva el control (formatos) de los repuestos desechados por mala calidad.		3	3
XII.5.8 No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto.		3	0
XII.5.9 No se conocen los plazos de entrega de los repuestos por los proveedores.		3	0
XII.5.10 No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de repuestos.		3	0

**FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA AUDITORIA DE LA NORMA COVENIN
2500-93**

A	B	C	D(D ₁ +D ₂ +...+D _n)	E	F (C-E)	G%										
						ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS	TOTAL DEME.	PTS	10	20	30	40	50	60
I ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1.Funciones y Responsabilidades	60	10+10+10	30	30											
	2.Autoridad y Autonomía	40	5+5+10+10	30	10											
	3.Sistema de Información	50	0+0+0+0+0+0	0	50											
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO	60	90											
II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	1.Funciones y Responsabilidades	80	10+10+8+10+10+10	58	22											
	2.Autoridad y Autonomía	50	10+10+10+10	40	10											
	3.Sistema de Información	70	0+0+0+0+0+0	0	70											
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIDO	98	102											
III PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	1.Objetivos y Metas	70	15+15+10+10	50	20											
	2.Políticas de Planificación	70	20+15+10+10	55	15											
	3.Control y Evaluación	60	0+0+0+0+0+0+0	0	60											
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIDO	105	95											
IV MANTENIMIENTO RUTINARIO	1.Planificación	100	20+15+15+15+5+5	75	25											
	2.Programación e Implantación	80	10+10+10+8+10+8+8+0	64	16											
	3.Control y Evaluación	70	10+15+0+10+3+4+15	57	13											
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO	196	54											
V MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1.Planificación	100	20+15+10+20+5+8+10	88	12											
	2.Programación e Implantación	80	20+9+10+10+10+10	69	11											
	3.Control y Evaluación	75	10+9+10+3+0+4+10	46	29											
	TOTAL OBTENIBLE	255	TOTAL OBTENIDO	203	52											
VI MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1.Planificación	100	0+5+0+13+5	23	77											
	2.Programación e Implantación	80	7+10+2+15+0	34	46											
	3.Control y Evaluación	60	15+15+10+20	60	0											
	TOTAL OBTENIBLE	240	TOTAL OBTENIDO	117	123											
VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1.Planificación	100	25+30+10+20	85	15											
	2.Programación e Implantación	80	20+5+20+10	55	25											

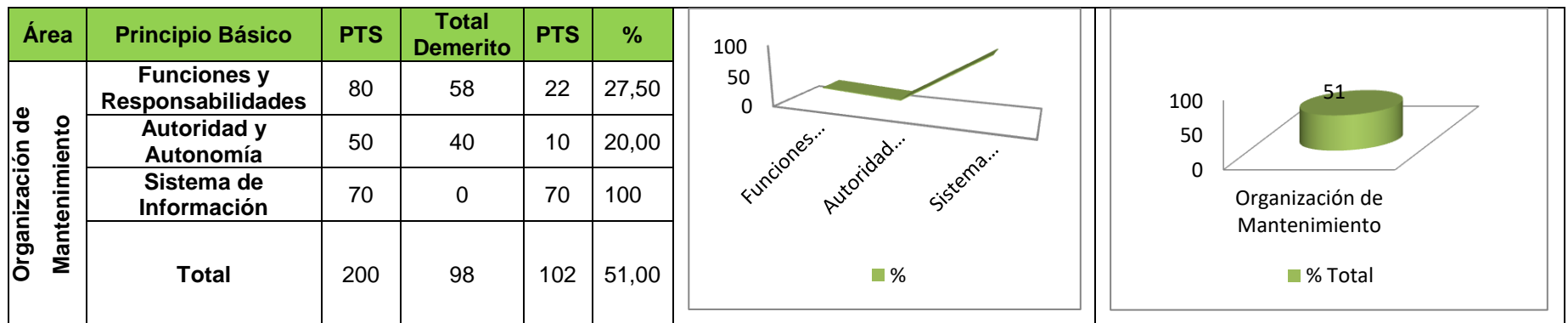
	3.Control y Evaluación	70	15+15+10+20	60	10														
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO	200	50														
VIII MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1.Determinación de Parámetros	80	20+20+10+5+5	60	20														
	2.Planificación	40	0+15	15	25														
	3. Programación e Implantación	70	20+0+10+10+10	50	20														
	4. Control y Evaluación	60	15+15+5+20	55	5														
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO	180	70														
IX MANTENIMIENTO POR AVERÍA	1.Atención a Fallas	100	20+10+10+15+15+5	75	25														
	2.Supervisión y Ejecución	80	20+0+0+2+5+5+0+5	37	43														
	3.Información Sobre Averías	70	20+10+10+20	60	10														
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO	172	78														
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1.Cuantificación de las necesidades de Personal	70	30+10+10	50	20														
	2.Selección y Formación	80	0+0+0+0+0+0+0	0	80														
	3.Motivación e Incentivos	50	0+10+10+10	30	20														
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIDO	80	120														
XI APOYO LOGÍSTICO	1.Apoyo Administrativo	40	10+5+5+5+5	30	10														
	2.Apoyo Gerencial	40	5+10+0+2+0	17	23														
	3.Apoyo General	20	3+0	3	17														
	TOTAL OBTENIBLE	100	TOTAL OBTENIDO	50	50														
XII RECURSOS	1.Equipos	30	2+5+0+3+5+5	20	10														
	2.Herramientas	30	3+0+3+5+5	16	14														
	3.Instrumentos	30	3+3+3+3+5+5	22	8														
	4.Materiales	30	3+0+3+3+0+3+3+0+0+0	15	15														
	5.Repuestos	30	3+0+0+0+3+3+3+0+0+0	12	18														
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO	85	65														
		2495			949														
					Puntuación Porcentual Global: 38.03%														

Cuadro N°5. Resultados para el Área Organización de la Empresa



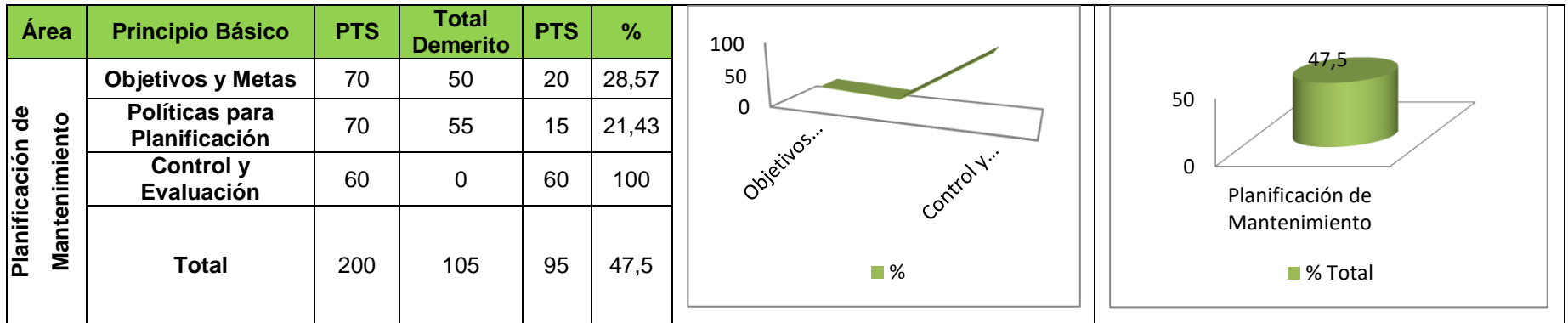
Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N°6. Resultados para el Área Organización de Mantenimiento



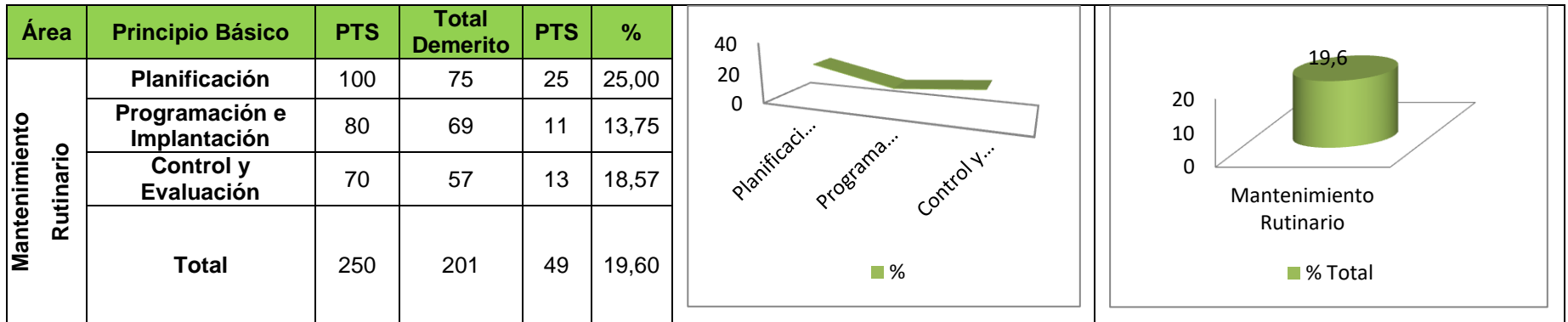
Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N° 7. Resultados para Planificación de Mantenimiento



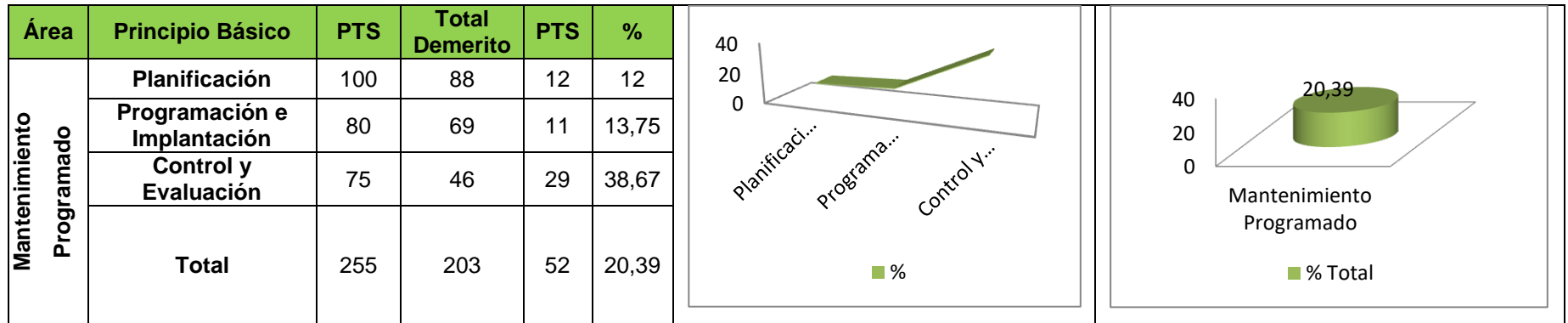
Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N° 8. Resultados para Mantenimiento Rutinario



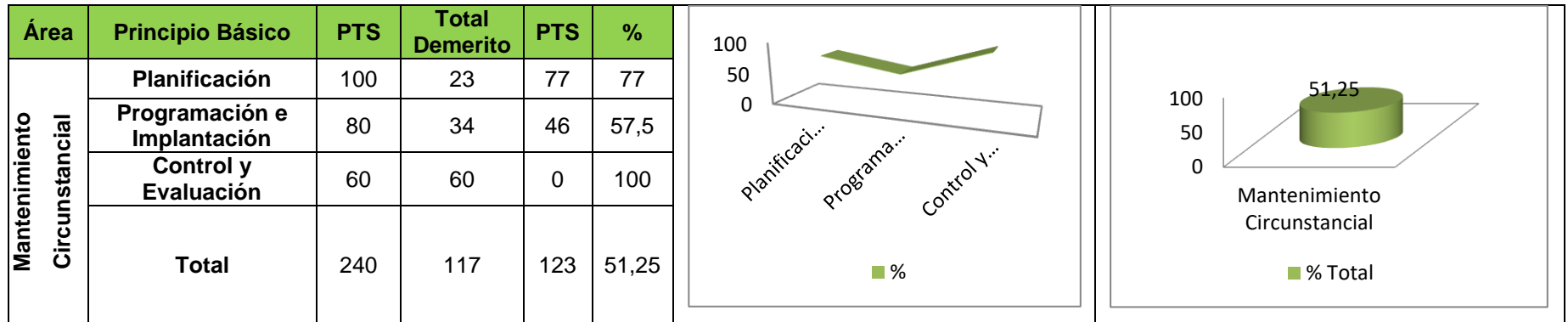
Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N°9. Resultados para Mantenimiento Programado



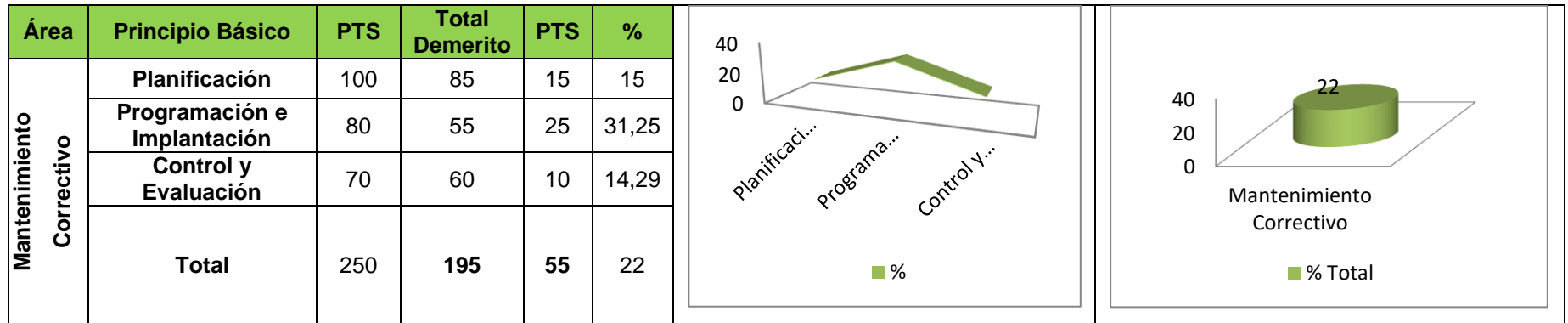
Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N° 10. Resultados para Mantenimiento Circunstancial



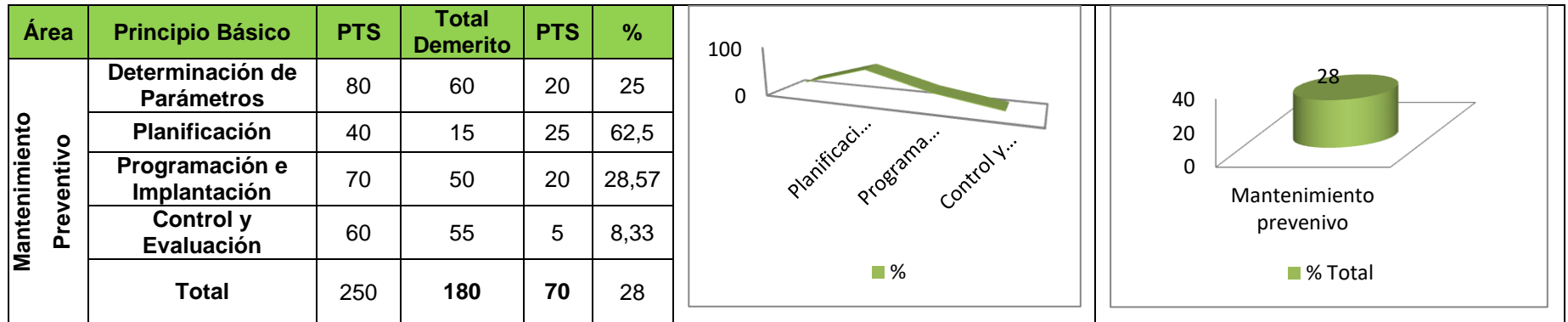
Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N° 11. Resultados para Mantenimiento Correctivo



Fuente: Los Autores (2018)

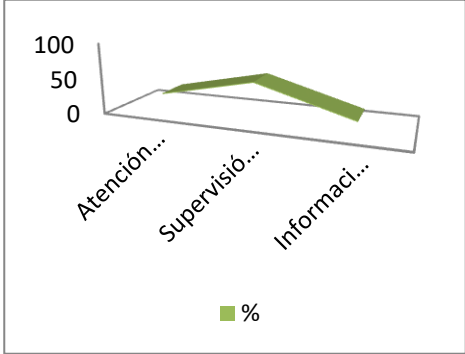
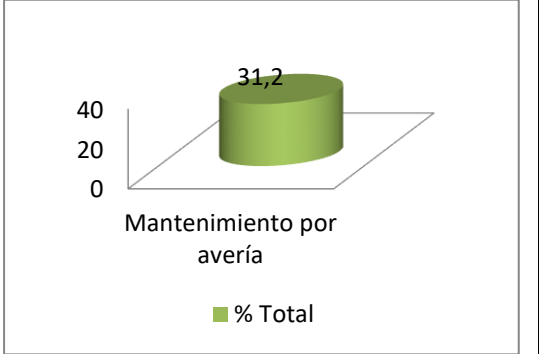
Cuadro N° 12. Resultados para Mantenimiento Preventivo



Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N° 13. Resultados para Mantenimiento por Avería

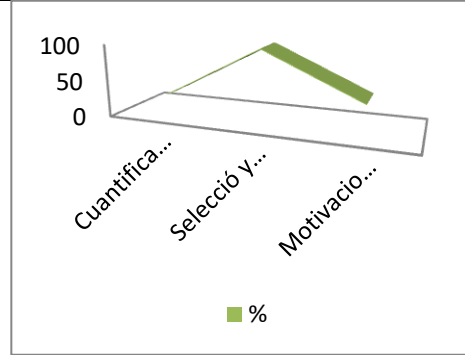
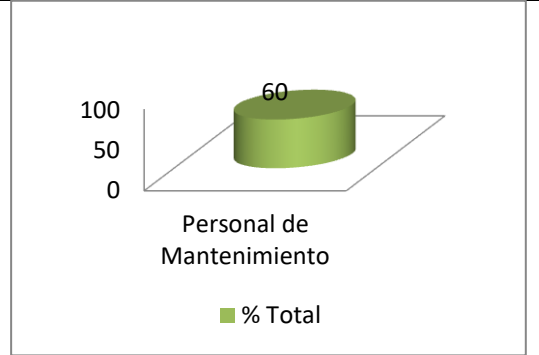
Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Mantenimiento por Avería	Atención a Fallas	100	75	25	25
	Supervisión y Ejecución	80	37	43	53,75
	Información sobre averías	70	60	10	14,29
	Total	250	172	78	31,2

Fuente: El Autor (2018)

Cuadro N° 14. Resultados para Personal de Mantenimiento

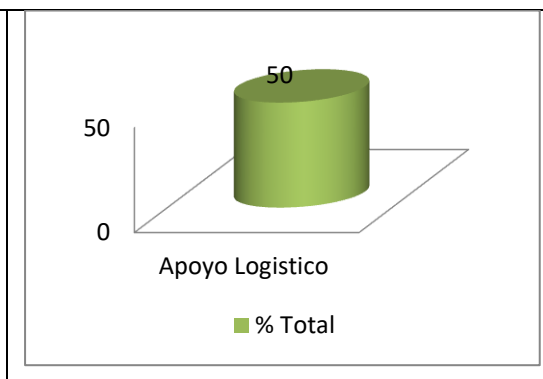
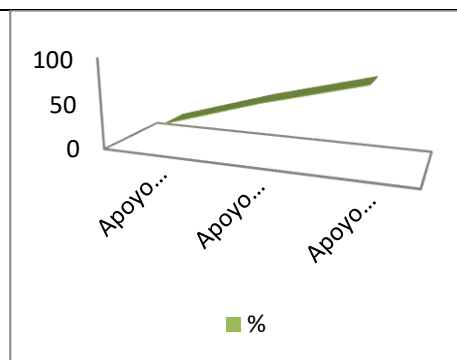
Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Personal de Mantenimiento	Cuantificación de las Necesidades del Personal	70	50	20	28,57
	Selección y Formación	80	0	80	100
	Motivación e Incentivos	50	30	20	40
	Total	200	80	120	60,00

Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N° 15. Resultados para Apoyo Logístico

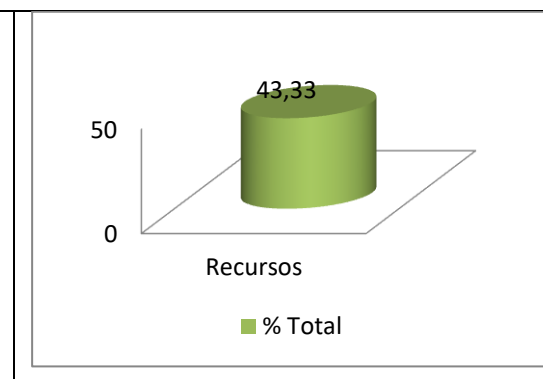
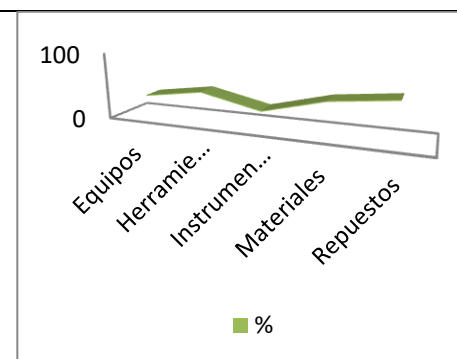
Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Apoyo Logístico	Apoyo Administrativo	40	30	10	25
	Apoyo Gerencial	40	17	23	57,5
	Apoyo General	20	3	17	85
	Total	100	55	50	50



Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro N° 16. Resultados para Recursos

Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Recursos	Equipos	30	20	10	33,33
	Herramientas	30	16	14	46,67
	Instrumentos	30	22	8	26,67
	Materiales	30	15	15	50
	Repuestos	30	12	18	60
	Total	150	85	65	43,33



Fuente: Los Autores (2018)

Análisis

La aplicación del formato de auditoría realizado anteriormente permite evidenciar la situación con relación al mantenimiento que se presenta en el Club ITALVEN, ya que por ser un método cuantitativo empleado para la evaluación de sistemas de mantenimiento en empresas manufactureras, permite determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de las doce áreas a las que hace referencia la norma, las cuales son:

- I: Organización de la Empresa
- II: Organización del Mantenimiento
- III: Planificación del Mantenimiento
- IV: Mantenimiento Rutinario
- V: Mantenimiento Programado
- VI: Mantenimiento Circunstancial
- VII: Mantenimiento Correctivo
- VIII: Mantenimiento Preventivo
- IX: Mantenimiento por Avería
- X: Personal de Mantenimiento
- XI: Apoyo Logístico
- XII: Recursos

A través de la evaluación de cada una de estas áreas, se obtiene la puntuación porcentual global de la empresa, que para el caso del Club ITALVEN, se ubica en un 38,03%, lo cual refleja un estado crítico en la gestión del mantenimiento de la bomba de agua, haciéndose necesario la aplicación de un Plan de Mantenimiento Preventivo que permita subsanar las debilidades de la empresa en cuanto a esta área. En tal sentido el mismo será presentado en el Capítulo VI.

Con relación al Objetivo Especifico N°2: Identificar las Fallas más recurrentes en la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera y las áreas

críticas del mantenimiento, se pudo constatar mediante las entrevistas realizadas con el personal del mantenimiento del Club ITALVEN, que las fallas más recurrentes son las siguientes:

Cuadro 17. Fallas más recurrentes

Equipo	Falla
Bomba de Agua	Fugas de Agua en el sello mecánico
	Sobrecalentamiento del motor
	Falla de los rodamientos
	Daños en la carcasa
	Corrosión y cavitación en el sistema de refrigeración

Fuente: Club ITALVEN, Los Autores (2018)

Respecto a las áreas más críticas del mantenimiento, se tiene que una vez aplicado el Formato de Auditoria de la Norma COVENIN 2500-93 y evaluado la puntuación de cada una de las áreas, se pudo determinar aquellas áreas cuyo porcentaje se encuentra entre 0 y 30% considerando este intervalo como crítico. En el cuadro 18, se presenta un resumen de las áreas críticas

Cuadro 18. Áreas más críticas del Mantenimiento

Área	Puntuación (%)
Mantenimiento Rutinario	19,60
Mantenimiento Programado	20,39
Mantenimiento Correctivo	22,00
Mantenimiento Preventivo	28,00

Fuente: Resultados de la Auditoria de la NORMA COVENIN 2500-93 al Club ITALVEN, Los Autores (2018)

Los resultados muestran las notables deficiencias que se tienen respecto al cumplimiento de los sistemas de mantenimiento, en lo que se refiere a la aplicación del mantenimiento rutinario, programado, correctivo y preventivo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta parte del presente trabajo de investigación se enuncian las reflexiones finales a las que conllevó el desarrollo de la misma, basadas en la auditoría de la Norma COVENIN 2500-93. En tal sentido, se incluyen las conclusiones y recomendaciones generales para las partes involucradas en los procesos que fueron tema de estudio.

Conclusiones

Una vez obtenidos y analizados los resultados, se procedió a comprobar la situación descrita en el planteamiento del problema, con el propósito de alcanzar el objetivo general del presente estudio, el cual estuvo dirigido a: Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera; siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y las normas COVENIN 3049-93.

Permitiendo de esta manera enunciar el logro de cada objetivo específico, por lo que se concluye lo siguiente:

Para el Primer Objetivo Especifico destinado a Diagnosticar la situación actual de la gestión de mantenimiento del Club ITALVEN, Valera, siguiendo los lineamientos de la Norma COVENIN 2500-93, el mismo fue cumplido con el desarrollo del Capítulo IV, en el cual se aplicó la auditoría en base a la Norma Venezolana CONVENIN 2500-93 que permite evaluar los sistemas de mantenimiento, obteniéndose como resultado una puntuación porcentual global de 38,03%, destacando que aun y cuando la empresa cuenta con sistema de mantenimiento, el mismo no posee tareas definidas para la

ejecución de la gestión del mantenimiento por lo que las fallas de los equipos no se resuelven de manera inmediata.

Otra deficiencia detectada es que no existe un registro histórico de las fallas y de las actividades de mantenimiento realizadas en el sistema de bombas, por lo que se hace necesario incluir dentro del plan de mantenimiento un formato que permita llevar a cabo dichos registros.

Se evidencia adicionalmente que los trabajadores van realizando sus actividades de mantenimiento a medida que van apareciendo fallas sin tener una planificación previa de los mismos.

Para dar cumplimiento al objetivo específico N° 2: Identificar las Fallas más recurrentes en la bomba de agua del Club ITALVEN, Valera y las áreas críticas del mantenimiento, fue necesario la realización de entrevistas no estructuradas con el personal involucrado con el mantenimiento de dichas máquinas, pudiéndose detectar que las fallas más recurrentes son las siguientes: Fugas de Agua en el sello mecánico, Sobrecalentamiento del motor, Falla de los rodamientos, Daños en la carcasa, Corrosión y cavitación en el sistema de refrigeración. En cuanto a las áreas más críticas los resultados evidenciaron las deficiencias en las áreas de mantenimiento preventivo, correctivo, programado y rutinario.

Finalmente, para el objetivo específico N° 3: Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, siguiendo los lineamientos de la Norma COVENIN 2500-93 y 3049-93, en el capítulo VI se elaboró una propuesta que permite dar cumplimiento a todas las acciones que se requieren para mejorar la gestión de Mantenimiento en el Club ITALVEN, en tal sentido, el Plan de Mantenimiento contiene cada uno de los aspectos que debe desarrollar la empresa, en cuanto a histórico de fallas, registros y mantenimientos.

Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto de investigación, se plantean una serie de recomendaciones de carácter generalizado:

1. Implementar un plan de mantenimiento preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN.

2. Diseñar un formato manual o computarizado que permita llevar un registro histórico de las fallas que presenta la bomba de agua del Club ITALVEN.

3. Diseñar un formato manual o computarizado que permita llevar un registro histórico de las actividades de mantenimiento realizadas, con los datos y especificaciones de la bomba de agua del Club ITALVEN.

4. Mantener un stock de repuestos de las partes de la bomba de agua del Club ITALVEN, a fin de resolver a tiempo las fallas en caso de mantenimiento correctivo.

5. Adecuar las funciones y responsabilidades que se deben cumplir dentro del área de mantenimiento.

6. Realizar un cronograma donde se indiquen y especifiquen cada una de las actividades de mantenimiento que se deben realizar en un periodo de tiempo determinado a la bomba de agua del Club ITALVEN.

7. Ofrecer capacitaciones al personal sobre cómo llevar a cabo las tareas de mantenimiento de forma correcta y oportuna.

CAPITULO VI

LA PROPUESTA

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA BOMBA DE AGUA DEL CLUB ITALVEN, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA COVENIN 2500-93 Y 3049-93.

Objetivos de la Propuesta

Objetivo General

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la bomba de agua del Club ITALVEN, siguiendo los lineamientos de la Norma COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Objetivos Específicos

1. Describir cada una de las partes que integran la bomba de agua del Club ITALVEN.
2. Desarrollar la cultura del mantenimiento preventivo en la bomba de agua del Club ITALVEN.
3. Establecer una serie de formatos que permitan llevar un registro histórico de las labores de mantenimiento que se lleven a cabo.

Estructura de la Propuesta

1. **Ficha Técnica:** Pretende recolectar la información más importante de los equipos, con el fin de tener identificada cada una de las características de los mismos.

Cuadro 19. Ficha Técnica

Ficha Técnica			
Marca	Damosa Bombas	Electrobomba	
Tipo	DC – 150	Volt	220
Hz	60	Hp	185
K	J35	Amp	8. 2
Nf	35	Hm	40
Q.L/min	120	rpm	3500

Fuente: Los Autores (2018)

2. Revisiones Periódicas

Cuadro 20. Formato de Revisiones Periódicas

Formato de Revisiones Periódicas		
EQUIPO	ACTIVIDAD	PERIODICIDAD
Bomba de Agua	Limpieza del Equipo	Semanal
	Verificar nivel de Lubricante	
	Revisar Vibraciones	
	Limpieza de carcasa	
	Verificar fugas	
Revisión realizada por		

Fuente: Los Autores (2018)

3. Realización de un sistema de registro de mantenimiento

Cuadro 21. Plan de Mantenimiento

FORMATO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO		
Pieza	Acción de Mantenimiento	Frecuencia de Aplicación
Empaques	Revisión del Líquido de Refrigeración	Semanal
	Reinstalación de los Empaques	Semestral

Bocinas	Desmontar bocina para rectificación	Semestral
	Medición de Temperatura	Quincenal
	Cambio de Bocina	Anual
Impulsores	Limpieza del impulsor	Semanal
	Rectificación de alabes	Semestral
Carcasa de los rodamientos	Rectificación de la carcasa	Semestral
	Medición de Temperatura	Mensual
	Sustitución de obturadores	Semestral
Obturadores	Cambio de obturadores	Anual
Eje	Medición de alineación del conjunto	Semestral
	Rectificación del eje	Semestral
	Sustitución del eje	Anual
Rodamientos	Análisis de Vibraciones	Trimestral
	Sustitución cíclica de estoperas	Anual
Carcasa	Reparación de carcasa	Anual
Acople Flexible	Medición de alineación	Semestral
	Desmontar elemento de acople para balanceo	Semestral

Fuente: Los Autores (2018)

Cuadro 22. Registro de Mantenimiento

REGISTRO DE MANTENIMIENTO				
Equipo		Marca		Modelo
Fecha	Falla detectada	Descripción del mantenimiento realizado	Fecha de Ejecución	Responsable

5. Registro de Mantenimiento Correctivo

Cuadro 24. Registro de Mantenimiento Correctivo

REGISTRO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
EQUIPO:			
RESPONSABLE:			
FECHA	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	PRÓXIMO MANTENIMIENTO
CONCLUSIONES:			

Fuente: Los Autores (2018)

6. Formato de Registro Histórico de Fallas

Cuadro 25. Registro Histórico de Fallas

REGISTRO HISTÓRICO DE FALLAS					
N°	Equipo	Fecha	Falla Presentada	Observaciones	Responsable

Fuente: Los Autores (2018)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros

- Arias (2012), "El Proyecto de Investigación". Sexta Edición. Editorial EPISTEME. Bogotá.
- Balestrini, M. (2006). Como se elabora el Proyecto de Investigación. Séptima Edición. BL: Consultores Asociados, Caracas.
- Gallego (2003), "La Auditoria como técnica de investigación". Editorial Limusa. México.
- Hernández Sampieri, R y otros (2010). Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Hurtado, J. (2004). El Proyecto de investigación. Metodología de la Investigación Holística. Tercera Edición. Fundación Sypal. Caracas, Venezuela.
- Hurtado, J. (2008) Metodología de la Investigación, una comprensión Holística. Caracas, Ediciones Quirón.
- Hurtado de Barrera, J. (2012). El proyecto de investigación: Metodología de la investigación holística. Caracas: Ediciones Quirón.
- Méndez, C. (2007). Metodología, Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación con énfasis en Ciencias Empresariales. Cuarta Edición, Limusa Editores, México
- Sabino (2003), "El proceso de la investigación", Editorial Panapo. Caracas Venezuela.

Normativas Legales

- Norma Venezolana COVENIN 2500-93. Gestión de los Sistemas de Mantenimiento.
- Norma Venezolana COVENIN 3049-93. Actividades de Mantenimiento Industrial.

Trabajos Especiales de Grado

- Padrón, B. y Guevara, F. (2004) Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos e instalaciones de Policlínica Amado, C.A. Universidad Rafael Urdaneta
- Delgado, L. (2016) Plan de mantenimiento preventivo a la flota de vehículos de carga de la Empresa Cemento Andino S.A. siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93. Universidad Valle del Momboy.
- Galindez, C. y Muscelli, A. (2009) Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo para los Equipos e Instalaciones de la Empresa REDISECA
- Mota G. y Mota M. (2009), “Formación en Mantenimiento de Maquinaria Agrícola y Pesada”. Universidad Politécnica Territorial de Aragua. Maracay Estado Aragua.
- Sánchez, J. y Otros. (2015) Plan de Mantenimiento Preventivo a la flota de vehículos de carga de la Asociación Civil Alimentos VENEPAN siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93. Universidad Valle del Momboy.