



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

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA
PESADA DE LA EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO, EMASTRU, S.A,
SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LAS NORMAS COVENIN 2500-93 Y
3049-93**

Autores:
Br. Lenin Aranguren
C.I. 20.705.719
Br. José Espinoza
C.I. 25.374.992
Tutor: Ing. Orlando Guevara

San Rafael de Carvajal, Julio de 2018



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

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA
PESADA DE LA EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO, EMASTRU, S.A,
SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LAS NORMAS COVENIN 2500-93 Y
3049-93**

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

Autores:
Br. Lenin Aranguren
C.I. 20.705.719
Br. José Espinoza
C.I. 25.374.992
Tutor: Ing. Orlando Guevara

San Rafael de Carvajal, Julio 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, Enero 2018.

Ciudadano: **Ing. Liliana Rivera Artigas**
Directora del Centro de Investigación,
Desarrollo e Innovación de la Facultad de Ingeniería
Universidad Valle del Momboy
Su despacho.-

Por medio de la presente, hago de su conocimiento, que ante la solicitud realizada por los Bachilleres: **Lenin Aranguren y José Espinoza**, titulares de la C.I.V-20.705.719 y V-25.374.992, acepto el compromiso de Tutoriar el desarrollo de su trabajo de investigación titulado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO, EMASTRU, S.A, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LAS NORMAS COVENIN 2500-93 Y 3049-93”** para optar al título universitario de INGENIERO INDUSTRIAL; hasta su presentación y evaluación.

Atentamente,

Prof. Orlando Guevara



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 LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO, EMASTRU, S.A, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LAS NORMAS COVENIN 2500-93 Y 3049-93" presentado por los Lenin Aranguren y José Espinoza, titulares de la C.I.V.-20.705.719 y V-25.374.992, 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 05 días del mes de Octubre del 2018.

Prof. Orlando Guevara

ÍNDICE GENERAL

	pp.
DEDICATORIA	IX
AGRADECIMIENTOS	X
LISTA DE CUADROS	Vii
LISTA DE FIGURAS	Viii
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I. EL PROBLEMA	4
Planteamiento del Problema	4
Objetivos de la Investigación	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
Justificación de la Investigación	7
Delimitación del Estudio	9
Espacial	9
Temporal	9
II. MARCO TEÓRICO	10
Antecedentes de la Investigación	10
Bases Teóricas	14
Mantenimiento	15
Tipos de Fallas	16
Clasificación del Mantenimiento	17
Rutinario	18
Programado	18
Por avería o reparación	18
Mantenimiento Correctivo	18
Mantenimiento Circunstancial	19
Mantenimiento Preventivo	19

Estructura del Mantenimiento	22
Funciones del Mantenimiento	24
Norma COVENIN 2500-93	25
Norma COVENIN 3049-93	26
Institución Objeto de Estudio	26
Definición de Términos Básicos	29
Operacionalización de la Variable	30
III. MARCO METODOLÓGICO	31
Tipo de Investigación	31
Diseño de la Investigación	32
Población	32
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
Validez	36
IV. RESULTADOS DEL ESTUDIO	37
Análisis e Interpretación de los Datos	37
Aplicación de las Normas COVENIN 2500 - 93 y 3049 - 93	38
Ficha de evaluación de los resultados obtenidos con la auditoría de la Norma COVENIN 2500-93	63
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
Conclusiones	65
Recomendaciones	66
VI LA PROPUESTA	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXOS	87

LISTA DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Mapa de Variables	28
2	Población a Estudiar	30
3	Aplicación de las Normas COVENIN	38
4	Resultados para el área organización de la empresa	69
5	Resultados para el área organización del mantenimiento	69
6	Resultados para el área planificación del mantenimiento	70
7	Resultados para el área mantenimiento rutinario	70
8	Resultados para el área mantenimiento programado	71
9	Resultados para el área mantenimiento circunstancial	71
10	Resultados para el área mantenimiento correctivo	72
11	Resultados para el área mantenimiento preventivo	72
12	Resultados para el área mantenimiento por averías	73
13	Resultados para el área personal de mantenimiento	73
14	Resultados para el área apoyo logístico	74
15	Resultados para el área Recursos	74
16	Ficha Técnica	84
17	Registro de Mantenimiento	87
18	Plan de Mantenimiento Preventivo	89
19	Inspección a Unidades Vehiculares (Revisiones Periódicas)	95
20	Tabla de registro de Mantenimiento Preventivo	98
21	Tabla de Registro de Mantenimiento Correctivo “Reparaciones”	99

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		pp.
1	Ficha de Evaluación de los resultados obtenidos con la evaluación de la Auditoría de la Norma COVENIN 2500-93	63

DEDICATORIA

A mi madre Sulay Riveros, por inculcarme los valores que hoy me definen como persona, enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo es posible, y por acompañarme en cada paso de mi vida sin nunca desfallecer para que nunca perdiera el rumbo y me convirtiera en la mejor persona posible.

A mi hermana Ambar Aranguren por su cariño, por su apoyo incondicional, por alentarme a nunca abandonar mis sueños, por ser mi fuente de inspiración y fortaleza.

A la memoria de mi Abuelo Marcos Riveros por su apoyo sin importar las circunstancias, por sus consejos, por ser un ejemplo a seguir, por ser un padre, un amigo, un maestro lo que necesitase, por siempre apostar por mí.

DEDICATORIA

Le dedico este triunfo a mi Dios con toda la humildad que puede emanar de mi corazón por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, de la misma manera a mi madre por ser el amor de mi vida y el apoyo que me brinda en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien. A mi padre por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor. A mis abuelos por estar a mi lado en todo momento por ser unos de los ejemplos de perseverancia, agradecido por toda el amor brindado, consejos y demás. A mi hermano y mi hermanita que los quiero mucho, A mi bella sobrina que te amo infinitamente, a mi tía Marisela quien quiero como una madre, por estar en todo momento cuando más necesitaba el apoyo de alguien especial. A toda mi familia por darme todo el apoyo incondicional y por compartir todos los momentos buenos y malos, por ultimo a mis compañeros por haber hecho de esta experiencia lo más placentera posible.

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá Sulay Riveros, a mi hermana Ambar, por ser las personas que me han acompañado durante todas las etapas de mi vida.

A mis familiares, amigos, que me prestaron su apoyo moral, logístico, académico y por sus consejos recibidos durante toda mi carrera.

A todos y cada uno de los excelentes docentes que contribuyeron a que me enamorara cada día más de la carrera.

A cada persona que contribuyó para que lograra culminar con éxito esta hermosa carrera universitaria.

A los directivos y trabajadores de la empresa EMASTRU S.A por el apoyo dado para realizar mi investigación de trabajo especial de grado

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mi madre Amanda, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me has dado tu apoyo. Todo esto te lo debo a ti.

A mi padre gracias por el apoyo y los consejos dados, papá gracias por darme una carrera para mi futuro.

Mis abuelos mil gracias por el apoyo brindado en mi carrera, en cada uno de mis logros alcanzados y los que faltan.

Mis hermanos gracias esos momentos en los necesite y estuvieron siempre.

A mi familia agradecido por los consejos y confianza que de depositaron en mí.

Como no agradecer a mis compañeros y profesores por todo lo aportado durante toda mi carrera momentos y experiencias que compartimos.



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

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA
PESADA DE LA EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO, EMASTRU, S.A,
SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LAS NORMAS COVENIN 2500-93 Y
3049-93**

Autores: Br. Lenin Aranguren
Br. José Espinoza
Tutor: Ing. Orlando Guevara
Fecha: Julio, 2018

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación consiste en proponer un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A. siguiendo los lineamiento de las Normas COVENIN 2500-93 y 3049-93. Esta investigación se enmarcó en la modalidad de tipo descriptiva - proyectiva, los resultados obtenidos por el cuestionario aplicado en la referida institución y mediante las observaciones realizadas se comprobó que no existe una tabla de control de mantenimiento, tampoco dispone de un formato de control de actividades donde se señalen datos como repuestos, mano de obra, costos, horas de trabajo, entre otros.

Por lo tanto se evidencia que no está establecido un plan de mantenimiento preventivo que permita la total disponibilidad de la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A., lo que permitió diseñar un plan de mantenimiento preventivo para tal fin basado en las Normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Descriptores: Mantenimiento, Normas COVENIN, Maquinaria, Pesada

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las organizaciones se centran en la búsqueda de herramientas que le permitan mejorar sus procesos productivos, optimizando cada una de sus etapas, con el fin de mantenerse dentro de un mercado competitivo que les obliga a renovarse constantemente.

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, herramientas y flotas de transporte, alargando su vida útil y permitiendo reducir el deterioro que los mismos pueden presentar por el uso en una actividad puntual.

Es por esto, que el mantenimiento, como todo proceso ha ido evolucionando, teniendo un crecimiento y madurez progresiva, adaptándose a las distintas necesidades y requerimientos de cada época, manteniéndose siempre vigente. Anteriormente, para realizar las tareas de mantenimiento, se esperaba que se produjera una avería en la máquina para hacerle el mantenimiento correctivo, después con determinada frecuencia se hacían trabajos de mantenimiento a las máquinas para prevenir las fallas, y finalmente se establecieron los grupos de mejora y seguimiento de las acciones y se implementó el mantenimiento para todas las áreas.

Hoy en día se hace imprescindible desarrollar un plan de mantenimiento, debido a la pérdida de tiempo y dinero que pueden presentarse como consecuencias de las paradas no planificadas de la flota vehicular; dependiendo del tipo de falla que ocurra, de la velocidad con que pueda resolverse y de la disponibilidad de recursos que se posea, la empresa se verá comprometida en alguna magnitud.

Para la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A., el mantenimiento de la maquinaria pesada es de vital importancia, pues de ella depende la

mayoría de los servicios que se ejecutan en la institución, establecer un plan definido, permite contrarrestar el carácter fortuito de las intervenciones del mantenimiento correctivo, operando con la menor cantidad posible de paradas inesperadas y extendiendo al máximo la vida útil de sus equipos.

Con referencia en lo anterior, la presente investigación pretende proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo basado en las Normas COVENIN 2500 – 93 y 3049-93 para la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, permitiendo así mejorar la calidad de los servicios y reducir los costos inherentes al mantenimiento, para ello el trabajo de investigación está estructurado en seis capítulos, detallados de la siguiente manera:

Capítulo I: El Problema, se describe el planteamiento del problema, donde se especifican las causas y efectos que dieron lugar al mismo, así como también los objetivos tanto generales como específicos, la justificación de la investigación, es decir, las razones que llevaron a realizar este estudio y la delimitación de la investigación. Para el logro y desarrollo de este capítulo se hizo necesario explorar la situación que actualmente tiene la Empresa de Asfalto Trujillo, en relación con la implementación del mantenimiento a la flota de vehículos pesados.

Capítulo II: Marco Teórico, el cual se encuentra sustentado a través de los antecedentes y bases teóricas. Dentro de este mismo capítulo se definen un conjunto de términos básicos los cuales facilitarán la comprensión de los tópicos aquí estudiados. Para el logro y desarrollo de este capítulo fue necesario por parte de los investigadores indagar acerca de las diversas teorías que hoy por hoy se encuentran en torno a la temática planteada en este trabajo especial de grado, se accedió a información de carácter objetiva que permitió analizar los aspectos más destacables de los planes de mantenimiento preventivo.

Capítulo III: Marco Metodológico, comprende el tipo y diseño de la investigación, la cual se ubica en ser proyectiva con diseño de campo porque los datos se toman directamente de la realidad, Del mismo modo se plantea

la población objeto de estudio, se describe el instrumento para la recolección de datos, así como un bosquejo sobre la manera de tratar la información recolectada.

Capítulo IV: Análisis de los Resultados, 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 maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, obteniéndose así los objetivos planteados en la investigación.

Capítulo V, se establecen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Capítulo VI: La propuesta, se plantea el plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Actualmente, las empresas están en un continuo proceso de investigación, en el que buscan maximizar la productividad de sus actividades, con el fin de construir una base sólida que garantice el crecimiento económico de la Empresa; entendiendo que la productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados en el proceso por ende es evidente que en la medida que los recursos sean utilizados más eficientemente, los beneficios para las empresas serán mayores.

En este sentido, en las empresas se buscan mejoras con la visión de aumentar la eficiencia de sus procesos y mejorar el aprovechamiento de los recursos; sin embargo, la mayoría de las empresas se encuentran con un problema de baja productividad por las repetidas interrupciones en el funcionamiento de los equipos en las instalaciones.

Es por ello, que con el mantenimiento se busca es disminuir el tiempo de parada para lograr una alta disponibilidad operativa de los equipos en las instalaciones, estableciendose además una correcta gestión de mantenimiento que permita optimizar las actividades con los recursos disponibles de la empresa.

Según Gacia Garrido, El mantenimiento preventivo son las labores o actividades realizadas antes de que ocurra un desperfecto en la maquinaria o sistema, todo ocurre bajo condiciones de controladas en la empresa.

Sin embargo, este planteamiento difiere de la realidad, ya que en muchas empresas no se considera la premisa de actuar de acuerdo a las labores de mantenimiento planificado, ya que las organizaciones tienen un gran reto como es el de actuar con creatividad frente a las diversas dificultades que se están dando en el sector económico venezolano, el cual se encuentra caracterizado por los incrementos inflacionarios como por las constantes devaluaciones que ha sufrido la moneda nacional; aspectos que sin duda han afectado en un alto porcentaje el poder adquisitivo de la población, sumándole a esta situación de crisis económica generalizada las frecuentes regulaciones e intervenciones de parte del Estado.

Todo esto ha llevado a una crisis económica que ha hecho que las grandes empresas se vean en la situación de revisar sus procesos administrativos y productivos así como su plataforma organizacional, de tal manera, de competir y permanecer en el mercado con una rentabilidad que le permita sostenerse, y adaptarse a la complejidad e incertidumbre del entorno donde funciona la empresa. Esto a su vez puede generar fuentes de empleo a profesionales en las áreas de optimización de sistemas productivos quienes jugaran un papel preponderante en la estabilización de la economía y rentabilidad de las compañías.

De esta situación no escapa la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A., que a pesar de ser una empresa del Estado, padece de igual manera la crisis que se evidencia en el país, lo que incide en las actividades de la organización. En lo que se refiere a las actividades de mantenimiento se pudo constatar según la información suministrada por el Jefe de División de Maquinaria de EMASTRU Sr. Newman Briceño, que se implementa un mantenimiento correctivo, dependiendo del equipo. Dicho mantenimiento consiste en corregir una falla y la causa que la origina en un equipo después de un análisis de falla, se planifica y se programa lo requerido. Además, la organización no dispone de procedimientos e instrucciones de mantenimiento de los equipos, no cuenta con una documentación o registro

que sirva de apoyo para el trabajo y el control, un inventario de equipo, una organización de mantenimiento definida, por lo tanto los trabajos realizados están basados en los conocimientos e improvisación del personal involucrado con la organización.

También se evidencia la dificultad para la adquisición de nuevos equipos, partes y repuesto, debido al costo y a su traslado, es otro factor que afecta la efectividad del mantenimiento, influyendo en la demora de la reparación de equipos. De igual manera, según información suministrada por los empleados y trabajadores de la institución objeto de estudio, señalan que se ha incrementado aún más la problemática en el área de mantenimiento donde se encuentra la maquinaria pesada, responsable de llevar a cabo las actividades de asfalto y reconstrucción en la vía pública.

Lo anterior, ha traído como consecuencia que se vean paralizadas las actividades inherentes a la empresa, al no disponer con la maquinaria operativa, lo que incide notablemente en la gestión que realiza la organización.

Frente a esta situación surge la necesidad de realizar una investigación en la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A., con el fin de diseñar un Plan de mantenimiento Preventivo en su flota de maquinaria pesada buscando así prever las causas y raíz de las fallas de modo de implementar planes de acción que permitan optimizar el desempeño operacional de la maquinaria pesada antes señalada.

Por lo antes expuesto, Se plante la siguiente interrogante en la investigación:

¿Cuáles aspectos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93 se aplican a la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A., para el mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Proponer un plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Objetivos Específicos

- 1) Diagnosticar la situación actual del mantenimiento de la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.
- 2) Identificar las fallas más recurrentes de la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A.
- 3) Elaborar el plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Justificación de la investigación

Un factor importante en la eficiencia global y rentabilidad de la organización, es mantener maquinarias y equipos en buen estado de operación, obteniendo de esa forma un mejor rendimiento del sistema. Sin embargo, el exceso de mantenimiento puede ser tan costoso como su defecto, sólo a través de la aplicación de ciertas técnicas es posible establecer políticas que permitan el logro de un mantenimiento en proximidades del punto óptimo de rentabilidad.

En este sentido, un plan de mantenimiento preventivo bien confeccionado producirá beneficios que sobrepasan sus costos. Su metodología aplicada disminuirá los pagos por tiempos extra de los trabajadores de mantenimiento en ajustes ordinarios y reparaciones en paros imprevistos, así como también menor número de reparaciones en gran

escala y menor número de reparaciones repetitivas, por lo tanto menor acumulación de la fuerza de trabajo de mantenimiento y del equipo.

Es por ello, que la investigación está enfocada en proponer un plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A., siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93, debido a que actualmente existen deficiencias y debilidades en cuanto a las condiciones y funcionamiento de las mismas, por cuanto no cuentan con ese tipo de plan.

Se tiene entonces, que la investigación se justifica en el aspecto práctico, ya que permitirá a la organización antes mencionada determinar las tareas específicas y diseñar el plan de mantenimiento preventivo correspondiente.

En el aspecto social, 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 pesadas con el fin de aumentar su rendimiento, reducir los costos de servicios de mantenimiento, alargar la vida de servicio 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 el aspecto teórico, permitir describir los conocimientos teóricos en referencia a la gestión de mantenimiento, además que proporcionará un aprendizaje compartido con los gerentes, empleados y trabajadores de la institución, haciendo más sencilla, la propuesta de actividades del referido plan.

Finalmente, desde el punto de vista metodológico se realizarán entrevistas no estructuradas y una encuesta para analizar la opinión de expertos y del personal encargado de hacer uso y mantenimiento de la maquinaria pesada.

Delimitación

La presente investigación se llevó a cabo en el espacio físico de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, la cual está ubicada en el sector Palo Negro del Municipio Pampanito del Estado Trujillo y está localizada en el eje vial que comunica la capital del estado Trujillo, con la ciudad de Valera.

La investigación que se presenta, se llevará a cabo en el lapso de tiempo correspondido entre Enero 2018 y Abril 2018, siguiendo los lineamientos de la Universidad Valle de Momboy, por lo que se ubicó en la línea de investigación de Mantenimiento; producción, operaciones y logística de las empresas públicas y privadas del estado Trujillo.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Ahora bien, observaremos como se describe la revisión bibliográfica que orientó el desarrollo del marco teórico conceptual, incluyendo los antecedentes de la investigación que sirvieron de aportes para este estudio, así como las bases teóricas que se muestran a continuación:

Antecedentes de investigación

Entre estos datos se tienen los antecedentes, que según Tamayo y Tamayo (2011:40) constituyen “una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado”. En este contexto se citan los siguientes:

Chinchilla, L. (2010), elaboró un proyecto titulado “Propuesta de la organización del taller de mantenimiento y de un plan de mantenimiento preventivo para la máquina pesada y vehículos de la zona vial N° 2 de caminos, Jutiapa”; para su trabajo de grado en Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica, Guatemala, En esta señala que los equipos no cuentan con un programa formal de mantenimiento, a través del cual se pueda detectar una falla en su fase inicial y corregirla en el momento oportuno. Dicho estudio consiste proponer una organización funcional de la sección de talleres y realizar la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada y vehículos.

El estudio antes señalado tiene pertinencia con la investigación pues permitió a los investigadores a través de la revisión efectuada, el poder profundizar sobre la importancia de la implementación de un plan de

mantenimiento preventivo con el fin de mejorar las condiciones y estado de la máquina pesada y vehículos de la zona vial N° 2 de caminos. Por lo tanto, vale señalar, que al realizar esa revisión facilitó ampliar el material de apoyo en el conocimiento de la variable de estudio.

En el mismo orden de ideas, Materano, B. (2014), en su trabajo especial de grado para obtener el título de Ingeniero Industrial, denominado “Diseño de un plan de mantenimiento de una flota de tracto camiones en base a los requerimientos en su contexto operacional”, cuyo objetivo era diseñar las estrategias de un plan de mantenimiento de una flota de tracto camiones bajo los requerimientos en su contexto operacional. Para el logro del mismo se realizó un diagnóstico de la situación actual de los sistemas de los tracto camiones, verificando su estado y comportamiento durante su operación.

Luego se aplicó la técnica de análisis de criticidad bajo la metodología EQUICRIT, determinado el sub – sistema del tracto camión más crítico, permitiendo que las actividades no planificadas bajo las cuales se realizaban las labores de mantenimiento, pasaran a ser actividades totalmente planificadas con un 76% de las actividades preventivas y un 24% de las actividades correctivas. Adicionalmente se aplicó la filosofía de mantenimiento centrado de confiabilidad junto con el análisis FODA, para crear un plan estratégico de mantenimiento aplicable al sub-sistema más crítico.

El aporte principal de este estudio a la presente investigación fue eliminar las actividades preventivas innecesarias que se venían realizando en el frente de transporte. En esta investigación se recalca cuáles son las actividades preventivas innecesarias que se deben eliminar da un plan de mantenimiento enfocándonos en la factibilidad preventiva vitales. De este modo la metodología EQUICRIT utilizada en la mencionada investigación nos sirvió de guía para transformar las actividades de mantenimiento correctivas en actividades totalmente planificadas.

Asimismo, Perdomo, G. (2013), en su trabajo que lleva por nombre “Proyecto de mejora de gestión de mantenimiento de flota de maquinaria vial, orientada a la demanda”, señala que con este trabajo se busca reducir al máximo los problemas de disponibilidad y confiabilidad de los equipos de la flota mediante un plan de recuperación de vehículos, además informalización del sector y optimización de recursos existentes. Por otra parte aumentar las inspecciones y mantenimiento preventivos a los vehículos de mayor antigüedad y un mayor control sobre vehículos prioritarios del servicio.

Es importante señalar, que el aporte de este estudio permitió a los investigadores profundizar su percepción sobre la mejora de gestión de mantenimiento de flota de maquinaria vial, por ello, su selección como antecedente para esta investigación se debió a la relevancia que tiene el reducir al máximo los problemas de disponibilidad y confiabilidad de los equipos de la flota.

Finalmente, De la Vega, P. (2011), desarrolló un proyecto que lleva por nombre “Propuesta de un mantenimiento preventivo y correctivo en la maquinaria agrícola y de transferencia de carga y descarga de contenedores propiedad de la empresa Portuaria Quetzal”, para su Trabajo de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Departamento Eléctrico y Mecánico de San José, Puerto Quetzal, Guatemala. El investigador señala que la empresa posee una gran debilidad en cuanto a la buena conservación de la maquinaria, pues se podría extender mucho más con una buena programación del mantenimiento siempre y cuando se tenga la responsabilidad en el funcionamiento de la misma”.

En la referencia anterior, se evidencia la relación con el presente trabajo por cuanto su aporte se centró en la elaboración de una propuesta de un mantenimiento preventivo y correctivo en la maquinaria agrícola y de transferencia de carga, la cual le permitirá a la empresa llevar un buen registro de sucesos y acciones incurridas sobre los bienes que se posee, al

mismo tiempo que le servirá para poder realizar eventualmente análisis de fallas y comportamiento de la maquinaria de trabajo.

Fundamentos teóricos

Para el desarrollo de esta investigación se ha seguido una serie de procedimientos basados en la recopilación de datos y conceptos de algunos autores expertos en la materia como Hernández Cruz (2010), Nava, A (2006) Douce (1998) con el objetivo de alcanzar de manera organizada un marco teórico que sirva de apoyo para comprender las teorías que rigen este estudio.

Mantenimiento

El mantenimiento se puede definir como la responsabilidad de mantener en buenas condiciones la maquinaria y herramientas del equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte en el área laboral.

El objetivo del mantenimiento es ejecutar distintas actividades tales como, pruebas inspección reemplazo, reinstalación, detección y análisis de fallas, calibración, reparación, modificación reconstrucción, lubricación y mejoramiento, a través de optimización de los recursos humanos y económicos, con el fin de mantener las condiciones de servicios establecidas según el diseño de los equipos y de lograr el alcance de vida útil de los mismos.

Es así que la organización y el departamento de mantenimiento debe levantar información permanente para tener puntualmente los objetivos de:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas. Es así que tenemos una Confiabilidad del equipo, máquina y herramientas en 100% aproximadamente.

Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debíamos darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

Clasificación de las Fallas

1.- **Fallas Tempranas:** Ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje.

2.- **Fallas Adultas:** Son las fallas que presentan mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad en un filtro de aire, cambios de rodamientos de una máquina, etc.).

3.- **Fallas Tardías:** Representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida del bien (envejecimiento de la aislación de un pequeño motor eléctrico, pérdida de flujo luminoso de una lámpara, etc).

En la actualidad el reto de la industria venezolana, es la mejor utilización de sus recursos para obtener la mayor calidad del producto con una cantidad exigida en una empresa de producción. Para ello se hace necesario asegurar a través del mantenimiento disponibilidad de los equipos teniendo presentes los nuevos avances tecnológicos, los cuales facilitan ideas revolucionarias.

Clasificación del Mantenimiento

La clasificación básica del mantenimiento se divide en principalmente dos grandes actividades el Preventivo y el Correctivo. Pero, las diferentes

tendencias a confundir los límites que separan dichas actividades, suponen una clasificación más completa, subdividiendo estas grandes actividades en seis tipos

- Mantenimiento Rutinario.
- Mantenimiento Programado.
- Mantenimiento por Avería o Reparación.
- Mantenimiento Correctivo.
- Mantenimiento Circunstancial
- Mantenimiento Preventivo.

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.

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.

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.

Máximos y mínimos

Esta técnica consiste en establecer niveles Máximos y Mínimos de periodos de tiempo destinados a la revisión o cheque de los vehículos de carga a fin de evitar daños los mismos, además de su respectivo periodo fijo de revisión. Las verificaciones que se efectúen fuera de las fechas establecidas de revisión corresponderán a aquellos que busquen reaccionar a una fluctuación anormal del buen estado de los vehículos, se busca que los periodos de mantenimiento preventivo lleguen al límite mínimo antes de la revisión. Numerosos sistemas automatizados emplean la técnica de máximos y mínimos calculando puntos de revisión y solicitando automáticamente órdenes de mantenimiento con sus respectivos aspectos a tomar en cuenta como cambio de aceite, revisión periódica, cambio filtro, entre otras.

Inspecciones

La inspección es una acción que en algunas empresas no es considerada para llevarse a cabo, por lo que es una obligación del responsable del área de mantenimiento vigilar que por ningún motivo se deje de llevar a cabo las inspecciones en la forma programada. Independientemente de que el programa de mantenimiento preventivo este bien elaborado, aun así se debe de ejecutar el programa de inspección a los equipos, maquinaria e instalaciones para descubrir situaciones que puedan originar fallas y una depreciación perjudicial a los equipos .La inspección se

subdivide en dos tipos: Inspección generalizada y la Inspección especializada

Inspección generalizada:

Este tipo de inspección se generaliza para pequeñas empresas y algunas de tipo medio, ya que el tipo de administración es más sencilla; se recomienda que la inspección se lleve a cabo en un mínimo de seis veces al año (esto depende de las condiciones de la maquinaria, uso y antigüedad), las inspecciones realizadas mediante una lista que se ha determinado, Qué partes hay que inspeccionar en cada uno de los equipos; esta inspección se auxilia con algún formato previamente elaborado donde se verifica el estado actual de la parte a inspeccionar; si se encuentra alguna anomalía se realizara una inspección formal que nos determine la necesidad de un mantenimiento e intervención para corregir o evitar esa posible falla.

Inspección especializada

Este tipo de inspección contiene un alto grado de refinamiento en relación a la inspección generalizada, normalmente este tipo de inspección se generaliza su aplicación en empresas grandes y en forma general en las de tipo medio. Se dice que las partes de alguna maquinaria tendrán una larga vida cuando son consideradas dentro de los programas de inspección por tal razón se dice de ante mano basándose en reglamentos técnicos que se debe de tener un amplio criterio para elaborar dichos programas.

Un programa de inspección debe de tener una cierta frecuencia, esta se basa en la experiencia que se tiene, el medio en que está trabajando los equipos, la antigüedad de los equipos, el tiempo de trabajo durante el día, etc.; cuando se realiza por primera vez algún programa de inspección es recomendable que se aumente por la importante seguridad

la frecuencia de estos en el transcurso correspondiente y actual de la aplicación del programa.

Funciones del mantenimiento

Como es del conocimiento, la función del mantenimiento es prevenir así como mantener en condiciones óptimas las flotas de transporte o equipo de reparto de la empresa. En la práctica, el alcance de las actividades de cada planta se encuentra influido por el tamaño de la misma, por el tipo, por la política de la compañía, por los antecedentes y rama industrial a la cual pertenecen; de acuerdo a Hernández Cruz (2010), esto es posible agruparlo en dos grupos; como son las funciones primarias, que son la responsabilidad del Departamento de Mantenimiento; y las funciones secundarias, las cuales se encuentran sujetas a las experiencias, conocimiento técnico, antecedentes y otros factores.

Funciones primarias

- Mantenimiento de máquinas y equipos existentes en la planta.
- Mantenimiento de edificios y construcciones existentes en la planta.
- Modificaciones a los equipos y edificios existentes.
- Nuevas instalaciones de equipos y edificios.
- Producción y distribución de equipos.
- Suministro de energía, agua, aire, y otros.
- Inspección y lubricación.
- Control de costos de mantenimiento, repuestos, materiales, mano de obra.
- Control de corrosión – erosión.

Funciones secundarias

- Almacenamiento.
- Protección de la planta, incluyendo incendios.

- Evacuación de desechos y desperdicios.
- Eliminación de contaminaciones y ruidos.

Bases Legales

Las Bases Legales que sustentan la investigación se mencionan a continuación:

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, como futuros ingenieros y personas dueños de empresas, podríamos con facilidad realizar programas de mantenimiento anuales, semestrales, mensuales, semanales o diarios, dependiendo del conjunto de actividades a ser programadas; también nos 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.

Nos presenta diferentes instrucciones técnicas de mantenimiento que nos señalan listas de acciones a ejecutar sobre cada equipo; al momento de evaluar la función del mantenimiento, se nos 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.

Empresa Objeto de Estudio

Nombre

Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A,

Objeto de la Empresa

Producir, transportar y colocar material asfáltico de alta calidad para el sector público y privado.

Reseña Histórica

A finales del 2008 con la llegada a la Gobernación del estado Trujillo el Dr. Hugo Cabezas ha invertido esfuerzo para mejorar las condiciones de las vías terrestres ya que al momento que asume la gobernación las vías urbanas y extraurbanas se encontraban en muy mal estado. La Gobernación contaba con una sola planta de asfalto pero se encontraba en una región no apta para su funcionamiento lo que quedó improductiva debido a sus costos elevados en fabricación de asfalto, el Gobernador con su equipo de trabajo decide trasladar esa planta hacia una área estratégica y de un potencial desarrollo como lo es el Municipio Miranda sector Agua Santa en pleno eje panamericano esta decisión se basó a la facilidad de accezar a los agregados y las condiciones climáticas más favorables para sacarle el mejor rendimiento al equipo.

Una vez conocido la factibilidad en cuanto a la producción de asfalto el Gobernador Hugo Cabezas decide adquirir otra planta de asfalto con tecnología de punta que garantice un asfalto de calidad igual o mejor que el de las empresas privadas que tenían monopolizado el mercado de asfalto en Trujillo, es por esta razón que se decide adquirir una planta de asfalto marca TEREX que presenta la mejor opción económica y de alta confiabilidad técnica permitiendo esto romper la dependencia del suministro de asfalto de las empresas privadas y además permitiendo a la gobernación aumentar las

metas físicas en los proyectos de vialidad y mejor manejos de los recursos financieros.

Ya con dos plantas de asfalto la Gobernación del Estado estaba garantizando en buena parte el suministro de asfalto al estado luego surge la gran idea de adquirir camiones volteos para ser más independiente de las empresas privadas, en este sentido aprovechando los convenios que ha suscrito el Comandante Presidente Hugo Chávez a los países amigos en este caso con Rusia el Gobernador Hugo Cabezas a través de la Gobernación del Estado Trujillo adquiere en su primera fase una flota de 30 camiones rusos Kamaz permitiendo reducir aún más el costo de los proyectos en materia vial y brindando mayor repuesta a las comunidades.

Con la adquisición de estas 2 plantas y 30 camiones volteos Kamaz el Gobierno Regional se fortalece en materia de fabricación de asfalto y transporte de asfalto y es allí donde se decide crear la EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO, S.A. empresa con un capital 100% nacional donde la Gobernación del Estado Trujillo es su accionista dando cumplimiento a una de las directrices del Plan Nacional Simón Bolívar MODELO PRODUCTIVO SOCIALISTA.

La Empresa de Asfalto de Trujillo S.A. surge por la necesidad que tiene el estado de ser dependiente de las empresas privadas y en busca de crear un nuevo Modelo Productivo Socialista orientado a satisfacer primordialmente las necesidades de la población y no a la subordinación de la reproducción de capitales. La creación de esta empresa se autorizó bajo Decreto N° 436 Gaceta Oficial del Estado Trujillo N° 568 de fecha 29 de Julio 2010. Para el 15 de Marzo del 2010 es presentado ante el Registro Mercantil Primero del Estado Trujillo el acta constitutiva de la Empresa de Asfalto de Trujillo, S.A registrada bajo N° 31 Tomo 6-A RMPET.

Ubicación y Distribución

La Empresa de Asfalto Trujillo, S.A; fue fundada el 15 de Marzo del año 2010, está ubicado en el sector Palo Negro del Municipio Pampanito del Estado Trujillo y está localizada en el eje vial que comunica la capital del estado Trujillo, con la ciudad de Valera y está distribuida en Departamento de: Consultoría Jurídica, Administración, RRHH, Sala Técnica, Transporte, Mantenimiento de Planta y Operaciones.

Misión

Producir, transportar y colocar material asfáltico de alta calidad para el sector público y privado; buscando la autosustentabilidad de sus operaciones en el marco del modelo socialista de producción, a fin de contribuir con el desarrollo y mantenimiento de la red vial del estado Trujillo

Visión

Ser la empresa de asfalto líder del estado Trujillo, en el área de construcción y mantenimiento de carreteras, reconocimiento adquirido por los altos estándares de control de calidad aplicados en sus procesos productivos, por la responsabilidad para el cumplimiento de sus compromisos y por la constante especialización y capacitación de su personal. Cualidades que nos llevarán a tener un crecimiento sostenido en el tiempo y a ser referencia en Venezuela para el sector del asfalto.

Descripción del proceso productivo

El proceso productivo de la EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO, S.A, se divide en procesos de trabajo, los cuales son fundamentales para llevar a cabo el cumplimiento del objeto de la empresa, que no es más que la Producción, Transporte, Colocación y Comercialización de los productos asfálticos en el estado Trujillo.

Operacionalización de la Variable

Cuadro 1: Mapa de Variables

Objetivo General: Proponer un plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.				
Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Ítem
Diagnosticar la situación actual del mantenimiento de la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93	Plan de Mantenimiento	Situación de la Maquinaria Pesada	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 de la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.		Fallas	Funcionales Operacionales	
Elaborar el plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.		Este objetivo se logra con desarrollo del Capítulo VI que contiene la Propuesta Final de la Investigación		

Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se muestran cada uno de los elementos metodológicos considerados mediante los cuales se garantiza el rigor científico exigido y la veracidad de la información recabada; tal es el caso de: tipo y diseño de investigación, población objeto de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de datos diseñados y debidamente validados, técnicas para el análisis de los datos, y finalmente el procedimiento empleado en el desarrollo de la investigación.

Tipo de investigación

El presente trabajo se enmarca dentro de la modalidad de investigación de campo de tipo descriptiva - proyectiva, descriptiva ya que el proyecto se fundamentó en describir con mayor exactitud los mantenimientos realizados a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, y es proyectiva porque el objetivo principal de esta investigación es Proponer un plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Según Arias (2012) la investigación proyectiva es aquella que se ocupa de cómo deberían ser las cosas, para alcanzar unos fines y funcionar adecuadamente. La investigación proyectiva involucra creación, diseño, elaboración de planes o de proyectos.

Así mismo, Arias (2012), define: la investigación descriptiva como aquella que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los

resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Diseño de la Investigación

Con este trabajo se recolectó información de forma directa en la población estudiada; por lo tanto, se utilizará un diseño de campo Documental. Según Arias (2012), el diseño de campo documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: empresas, audiovisuales o electrónicas, como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

En el caso de esta investigación la misma tendrá un diseño de Campo Documental ya que los datos serán recolectados directamente dentro de las instalaciones de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, a fin de conocer la situación actual de la flota de vehículos pesados de dicha institución. Arias (2012), señala que la investigación de campo, consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables alguna, es decir, la información se obtiene pero no altera las condiciones existentes.

En base al tipo y diseño de investigación, el procedimiento a seguir para el desarrollo de este trabajo de investigación se llevara a cabo en tres etapas, las cuales son:

- Primera Etapa: Dentro de la cual se realiza un diagnóstico para detectar la situación de la maquinaria pesada, de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, en cuanto a la gestión del mantenimiento preventivo. Para llevar a cabo esta etapa se aplicaron los instrumentos de recolección de datos seleccionados y los resultados obtenidos se sometieron a un análisis riguroso para determinar con exactitud el diagnostico obtenido.

- Segunda Etapa: Luego de recolectar la información se procede a evaluar los resultados obtenidos y a relacionarlos con la fundamentación teórica existente, a fin de tener una visión concreta de lo que se va a abordar dentro del plan de Mantenimiento que se va a diseñar.

- Tercera Etapa: Esta es la etapa final del desarrollo de la investigación, dentro de esta etapa se formula la propuesta, la cual consiste en el diseño de un plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93, dicho plan es factible, dinámico y flexible adaptándose a las necesidades y posibilidades de la institución.

Población

La población objeto de una investigación está determinada principalmente por sus características definidas, por lo tanto el conjunto de elementos que poseen estas características se denominan población o universo. Para Balestrini (2006), la población “está referida a cualquier conjunto de elementos de los cuales se pretende indagar y conocer sus características” para esta investigación. Así mismo Sabino (2003), señala 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, siendo este el caso de la flota de maquinaria pesada de la Empresa EMASTRU, S.A., tales como: Motoniveladora, Compactador de Neumático, Vibro compactadores, Cargador Frontal, Retro Excavador, Excavadora, Finisher, Esparcidor Remolcable, Mini Cargador, Distribuidora De Asfalto, Esparcidor de RC-250, a tal efecto estos 11 equipos integran la muestra a considerar.

- Población sujeto: Se refiere a las personas o recursos humanos que se involucran en la investigación, en el caso de esta investigación, el sujeto de estudio corresponde al personal que conforma el departamento de

mantenimiento. En el cuadro que se detalla a continuación se evidencia de manera explícita la población objeto y sujeto a la que hace referencia la investigación.

Cuadro 2. Población a Estudiar

Descripción	Cantidad		Total
Población Sujeto: Personal	Cargos Gerenciales Y Directivos	01	10
	Operadores	09	
Población Objeto: Maquinaria Pesada	Motoniveladora	03	33
	Compactador de Neumático	03	
	Vibro Compactadores	04	
	Cargador Frontal	07	
	Retro Excavador	03	
	Finisher,	04	
	Esparcidor Remolcable	01	
	Mini Cargador	01	
	Distribuidora De Asfalto,	01	
	Excavadora	04	
	Esparcidor de RC-250	02	

Fuente: EMASTRU, S.A. Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Muestra

Según Hurtado (2008), se define “como una porción que se toma para realizar un estudio, el cual se considera representativo de la población”; no se realizó ninguna muestra ya que la población es pequeña y de fácil acceso,

tomándose la totalidad de los trabajadores del departamento de mantenimiento de la institución”. Cuando la población es accesible al investigador, se convierte en población muestral denominándose censo, que según Eco (2006), “es el proceso de observar la población completa, o sea, tomar una muestra igual a la población”.

Técnica de recolección de datos

Mediante la recolección de datos se logra llevar a cabo el medio por el cual se realiza la investigación por ello según Rodríguez Peñuelas, (2008) define que las técnicas de recolección de datos, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas.

En la presente investigación la recolección se hizo a través de dos técnicas como fue la observación y la encuesta. Respecto a la observación, Pérez Serrano (2004), tiene la función “de documentar los efectos de la acción críticamente informada; mira hacia delante y proporciona la base inmediata para la reflexión”, por ello, debió planificarse de tal modo que se constituyera en una base documental para la reflexión posterior, y al igual que la acción debe ser lo suficientemente flexible y abierta para registrar lo inesperado.

En cuanto a la encuesta, que según Sabino (2007), “trata de requerir información a un grupo socialmente significativo de personas acerca de problemas en estudio, para luego sacar conclusiones que se corresponda con los datos escogidos”. Aquí el investigador efectuó la recolección sistemática de la información, en los trabajadores del área de mantenimiento de la Empresa EMASTRU, S.A, para obtener datos necesarios para su correspondiente tabulación y análisis.

Instrumento de recolección de datos

Según Arias (2012) señala que “más que un simple interrogatorio es una técnica basada en un dialogo 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”.

Mientras que Según Hernández y otros (ob.cit.:233) señala que el instrumento consiste “en un conjunto de preguntas con respecto a una o varias a medir”. Como instrumento se utilizó un cuestionario que según Rodríguez Gómez (2006) a través de él, el investigador hace la “recolección de información que supone un interrogatorio en el que las preguntas establecidas de antemano se plantean siempre en el mismo orden y se formulan con los mismos términos”, dicho instrumento contó con tres categorías: Siempre, A Veces y Nunca.

Validez

Hurtado (2008), señala que la validez se refiere al grado en que el instrumento abarca realmente todos o una gran parte de los contenidos o contextos donde se manifiesta el evento que se pretende medir, cumpliendo con cada uno de los objetivos establecidos al respecto. Para los efectos de esta investigación, la validez de los instrumentos aplicados, se hará bajo el Formato de Auditoría para la gestión de mantenimiento establecido en la Norma Venezolana COVENIN 2500-93.

CAPITULO IV

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Análisis e interpretación de los datos

A continuación se presentan 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 maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A,

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 DE ASFALTO TRUJILLO, EMASTRU, S.A,**

	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 producción).	60		48
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	13
I.1.2 Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades, no están especificadas por escrito, o presentan falta de claridad.		20	20
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	15
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.	80		50

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.			
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	0
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		38
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	8
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	70		52

un plan de acción.			
DEMÉRITOS			
III.1.1 No se encuentran definidos por escrito los objetivos y metas que debe cumplir la organización de mantenimiento.		20	10
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	20
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	12
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		60
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	15
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	60		

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.			
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			
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. La organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimientos para que las acciones de mantenimiento rutinario se ejecuten en forma organizada.	100		73

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.			
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	16
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	12
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		66
DEMÉRITOS			
IV.2.1 No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento rutinario		15	15
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	5
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 mantenimiento rutinario.	70		44
DEMÉRITOS			
IV.3.1 No se dispone de una ficha para llevar el control de los manuales de servicio, operación y partes.		10	0
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	0
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			
La organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento programado se lleven en una forma organizada. La organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento programado en el cual se especifican las acciones con frecuencia desde quincenal hasta anuales a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento. La organización de mantenimiento cuenta con estudios previos para determinar las cargas de trabajo por medio de las instrucciones de mantenimiento recomendadas por los fabricantes, constructores, usuarios, experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión de los elementos más importantes.	100		86
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		15	15

edificaciones.			
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	3
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 más 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. Se tiene previstos los sistemas que sustituirán a los equipos desincorporados por defectos de los mismos.	80		34
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 como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.		20	20

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		80
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	5
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 toso 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	80		60

confiabilidad y mantenibilidad. La organización dispone de todos los recursos para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones y 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, d manera que el sistema posea la elasticidad necesaria para llevar a cabo las acciones en el momento conveniente, no interferir con las actividades de producción y disponer del tiempo suficiente para los ajuste que requiera la programación. La implantación de los programas de mantenimiento preventivo se realiza en forma progresiva.	70		50
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 programadas 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		15	15

hasta su ejecución.			
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 mantenimiento.		20	20
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		65
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	0
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		15	5

unidad de producción.			
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,	70		60

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.			
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 recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.		20	20
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		60
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	20
X.1.3 La organización de mantenimiento no cuenta con formatos donde se especifique, el tipo y número de ejecutores de mantenimiento por tipo de frecuencia, tipo de mantenimiento y para cada semana de programación.		20	10
X.2 SELECCIÓN Y FORMACIÓN			
PRINCIPIO BÁSICO			

<p>La organización selecciona su personal atendiendo a la descripción escrita de los puestos de trabajo (experiencia mínima, educación, habilidades, responsabilidades u otra).</p> <p>Se tienen establecidos programas permanentes de formación y actualización del personal, para mejorar sus capacidades y conocimientos</p>	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			
<p>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.</p> <p>La organización de mantenimiento posee un sistema de</p>	50		30

evaluación periódica del trabajador, para fines de ascensos o aumentos salariales.			
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 objetivos trazados por la organización.	40		30
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		22
DEMÉRITOS			
XI.2.1 La organización de mantenimiento no tiene el nivel jerárquico adecuado dentro de la organización en general.		10	10
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			

<p>La organización de mantenimiento posee los equipos adecuados para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento, para facilitar la operatividad de los sistemas.</p> <p>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.</p> <p>Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de equipos permitiendo el control de su uso.</p>	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			
<p>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.</p> <p>Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de las herramientas permitiendo el control de su uso.</p>	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			
<p>La organización de mantenimiento cuenta con un stock de materiales de buena calidad y con facilidad para su obtención y así evitar prolongar el tiempo de espera por materiales, existiendo seguridad de que el sistema opere en forma eficiente.</p> <p>Se posee una buena clasificación de materiales para su fácil ubicación y manejo.</p> <p>Se conocen los diferentes proveedores para cada material, así como también los plazos de entrega.</p> <p>Se cuenta con políticas de inventario para los materiales utilizados en mantenimiento.</p>	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

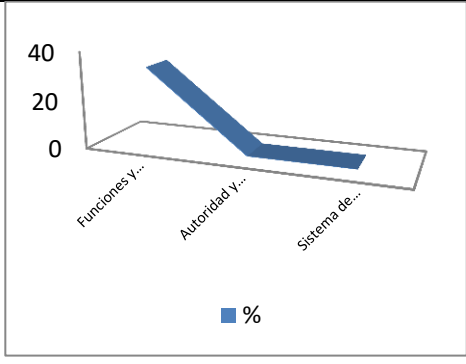
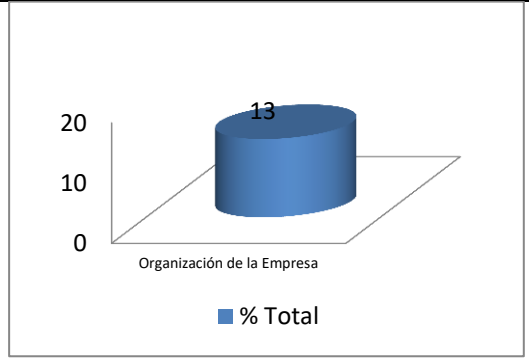
FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA AUDITORIA DE LA NORMA COVENIN 2500-93

A ÁREA	B PRINCIPIO BÁSICO	C PTS	D (D1+D2+...+Dn)										E	F	G %										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL DEME.	PTS	%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
			TOTAL OBTENIBLE										TOTAL OBTENIDO			TOTAL OBTENIDO									
I ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	5	20	15								40	20	33										
	2. AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	40	10	10	10	10							40	0	0										
	3. SISTEMA DE INFORMACIÓN	50	10	5	5	10	10	10					50	0	0										
	TOTAL OBTENIBLE	150											130	20	13										
II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	10	10	0	9	10	10					49	31	39										
	2. AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	50	10	8	10	10							38	12	24										
	3. SISTEMA DE INFORMACIÓN	70	0	0	0	0	0	0					0	70	100										
	TOTAL OBTENIBLE	200											87	113	57										
III PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. OBJETIVOS Y METAS	70	20	20	10	15							65	5	7										
	2. POLÍTICAS PARA PLANIFICACIÓN	70	20	15	15	10							60	10	14										
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	60	0	0	0	0	0	0	0	0			0	60	100										
	TOTAL OBTENIBLE	200											125	75	38										
IV MANTENIMIENTO RUTINARIO	1. PLANIFICACIÓN	100	20	0	17	20	5	7					69	31	31										
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	80	10	10	8	10	10	6	8	5			67	13	16										
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	0	15	0	10	0	4	20				49	21	30										
	TOTAL OBTENIBLE	250											185	65	26										
V MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1. PLANIFICACIÓN	100	15	15	10	20	10	8	10				88	12	12										
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	80	20	9	15	10	10	15					79	1	1										
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	10	9	10	3	0	4	10				46	24	34										
	TOTAL OBTENIBLE	250											213	37	15										
VII MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1. PLANIFICACIÓN	100	0	5	0	13	5						23	77	77										
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	80	7	10	2	15	0						34	46	58										
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	60	15	15	10	20							60	0	0										
	TOTAL OBTENIBLE	240											117	123	51										
VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1. PLANIFICACIÓN	100	20	30	0	0							50	50	50										
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	80	15	15	20	10							60	20	25										
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	15	15	0	10							40	30	43										
	TOTAL OBTENIBLE	250											150	100	40										
VIII MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS	80	20	18	20	7	5						70	10	13										
	2. PLANIFICACIÓN	40	20	15				60					95	-55	-138										
	3. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	70	20	15	0	10	10						55	15	21										
	4. CONTROL Y EVALUACIÓN	60	15	15	10	20							60	0	0										
TOTAL OBTENIBLE	250											280	-30	-12											
IX MANTENIMIENTO POR AVERÍA	1. ATENCIÓN A FALLAS	100	20	0	13	15	15	5					68	32	32										
	2. SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN	80	20	0	0	10	5	0	5	5			45	35	44										
	3. INFORMACIÓN SOBRE AVERÍAS	70	20	10	15	20							65	5	7										
	TOTAL OBTENIBLE	250											178	72	29										
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. CUANTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE PERSONAL	70	30	20	0								50	20	29										
	2. SELECCIÓN Y FORMACIÓN	80	0	0	0	0	0	0	0	0			0	80	100										
	3. MOTIVACIÓN E INCENTIVOS	50	0	10	10	10							30	20	40										
	TOTAL OBTENIBLE	200											80	120	60										
XI APOYO LOGÍSTICO	1. APOYO ADMINISTRATIVO	40	10	5	5	5	5						30	10	25										
	2. APOYO GERENCIAL	40	10	0	0	2	0						12	28	70										
	3. APOYO GENERAL	20	5	0									5	15	75										
	TOTAL OBTENIBLE	100											47	53	53										
XII RECURSOS	1. EQUIPOS	30	2	5	0	2	0	5					14	16	53										
	2. HERRAMIENTAS	30	4	0	3	5	5						17	13	43										
	3. INSTRUMENTOS	30	3	2	0	3	5	5					18	12	40										
	4. MATERIALES	30	3	0	3	3	3	3	3	0	0	0	18	12	40										
	5. REPUESTOS	30	3	0	3	0	3	1	3	0	0	0	13	17	57										
	TOTAL OBTENIBLE	150											80	70	47										
		2250												695											

PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL 31%

Cuadro 3. Resultados para el Área Organización de la Empresa

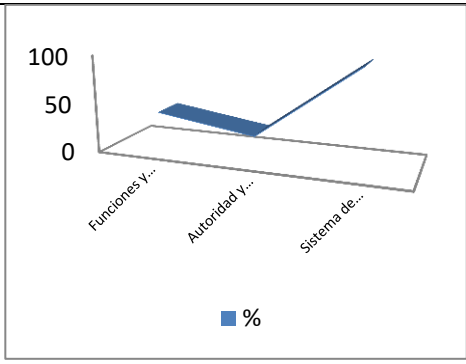
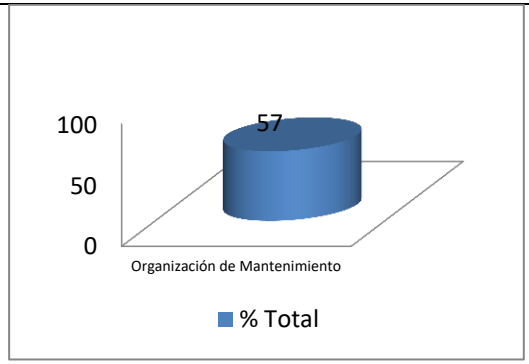
Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Organización de la Empresa	Funciones y Responsabilidades	60	40	20	33
	Autoridad y Autonomía	40	40	0	0
	Sistema de Información	50	50	0	0
	Total	150	130	20	13

Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Cuadro 4. Resultados para el Área Organización de Mantenimiento

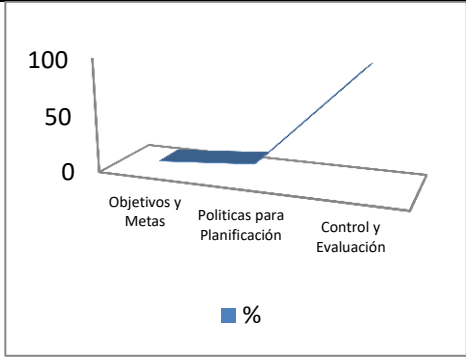
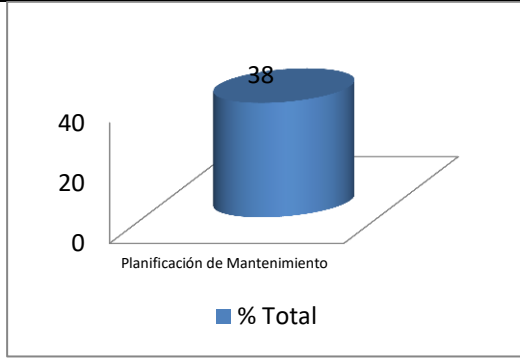
Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Organización de Mantenimiento	Funciones y Responsabilidades	80	49	31	39
	Autoridad y Autonomía	50	38	12	24
	Sistema de Información	70	0	70	100
	Total	200	87	113	57

Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Cuadro 5. Resultados para Planificación de Mantenimiento

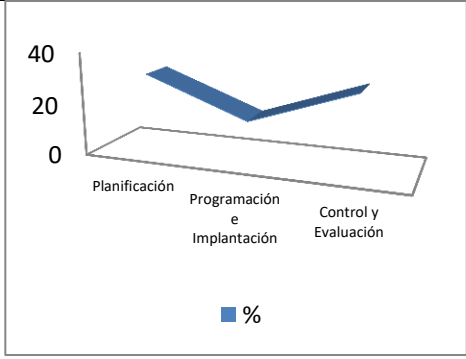
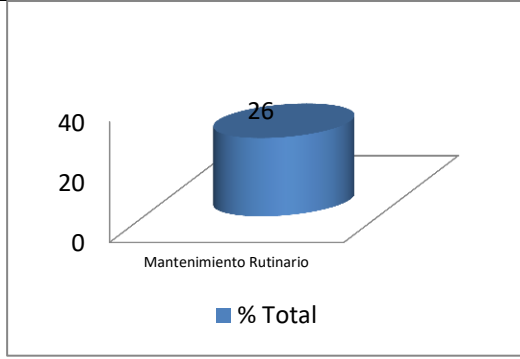
Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Planificación de Mantenimiento	Objetivos y Metas	70	65	5	7
	Políticas para Planificación	70	60	10	14
	Control y Evaluación	60	0	60	100
	Total	200	125	75	38

Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

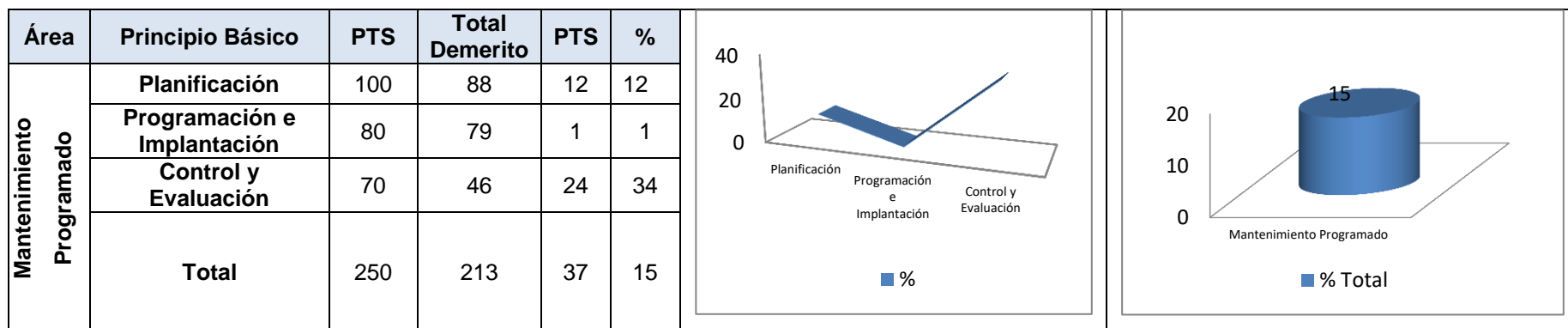
Cuadro 6. Resultados para Mantenimiento Rutinario

Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Mantenimiento Rutinario	Planificación	100	69	31	31
	Programación e Implantación	80	67	13	16
	Control y Evaluación	70	49	21	30
	Total	250	185	65	26

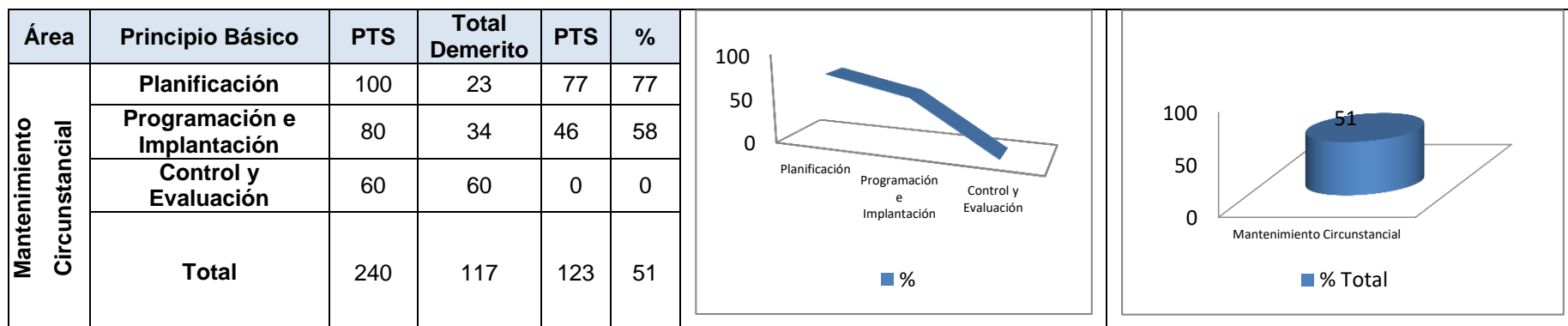
Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Cuadro 7. Resultados para Mantenimiento Programado



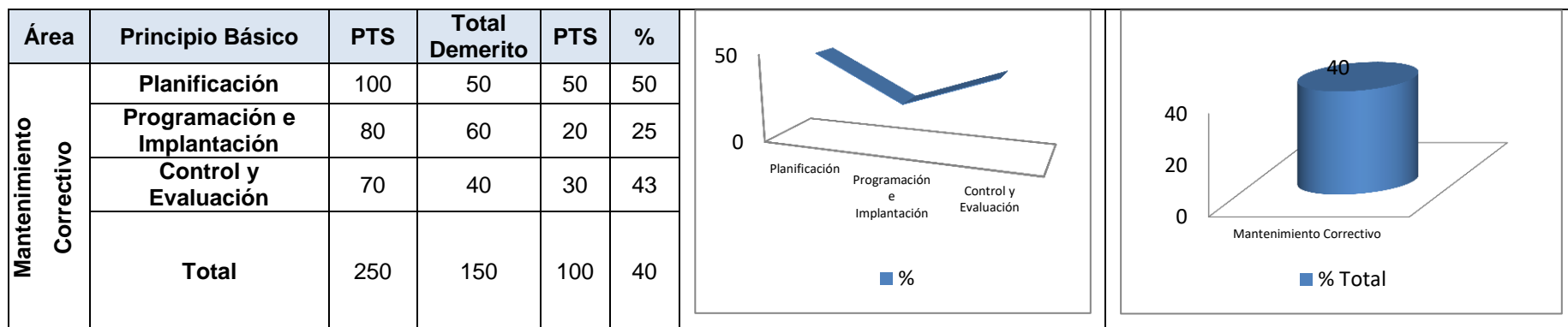
Fuente Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Cuadro 8. Resultados para Mantenimiento Circunstancial



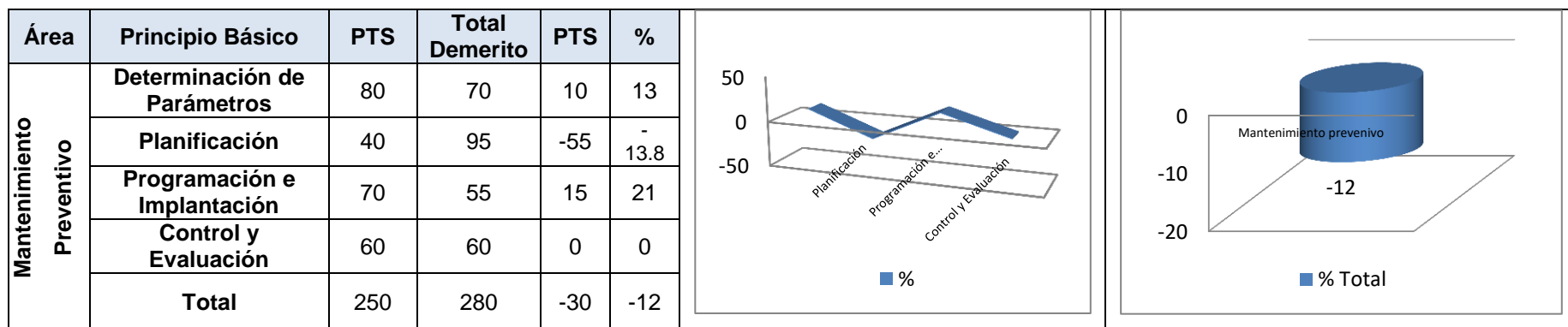
Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Cuadro 9. Resultados para Mantenimiento Correctivo



Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

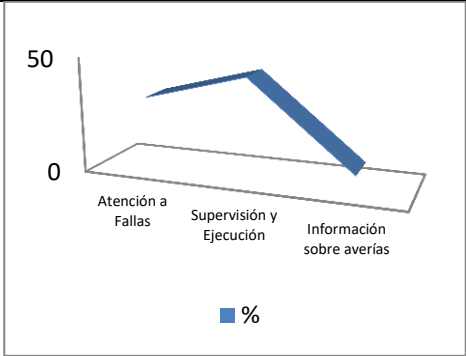
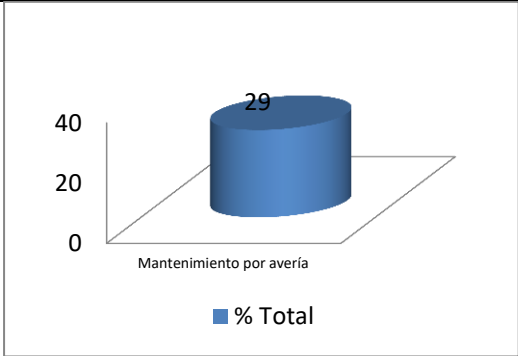
Cuadro 10. Resultados para Mantenimiento Preventivo



Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Cuadro 11. Resultados para Mantenimiento por Avería

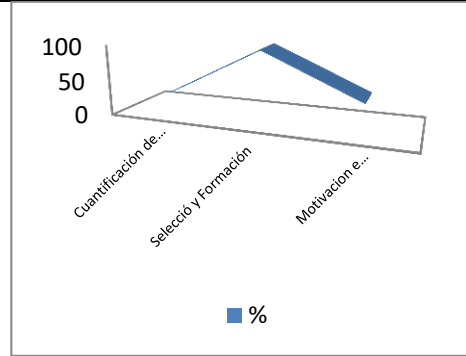
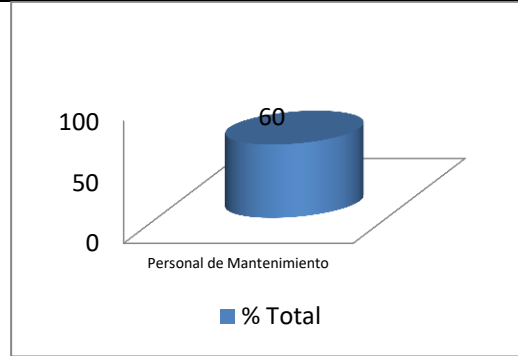
Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Mantenimiento por Avería	Atención a Fallas	100	68	32	32
	Supervisión y Ejecución	80	45	35	44
	Información sobre averías	70	65	5	7
	Total	250	178	72	29

Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

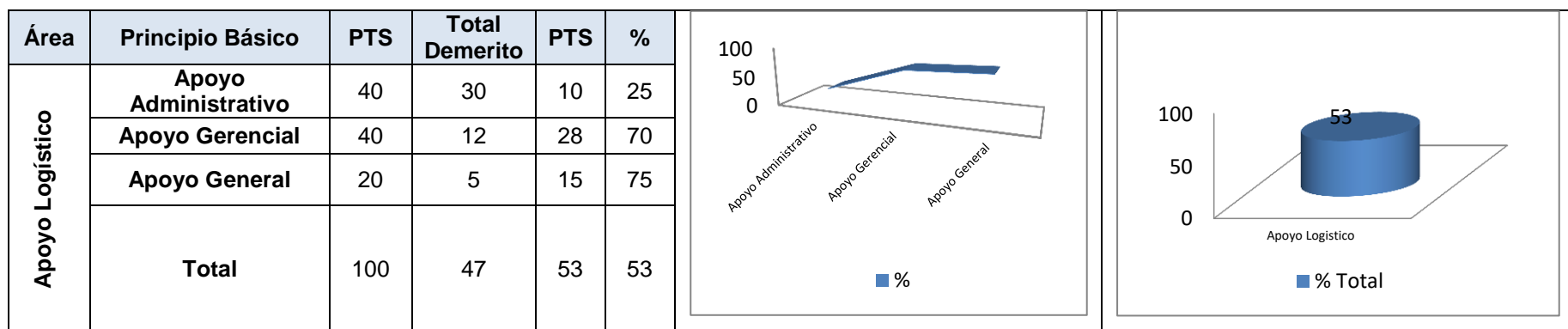
Cuadro 12. Resultados para Personal de Mantenimiento

Área	Principio Básico	PTS	Total Demerito	PTS	%
Personal de Mantenimiento	Cuantificación de las Necesidades del Personal	70	50	20	29
	Selección y Formación	80	0	80	100
	Motivación e Incentivos	50	30	20	40
	Total	200	80	120	60

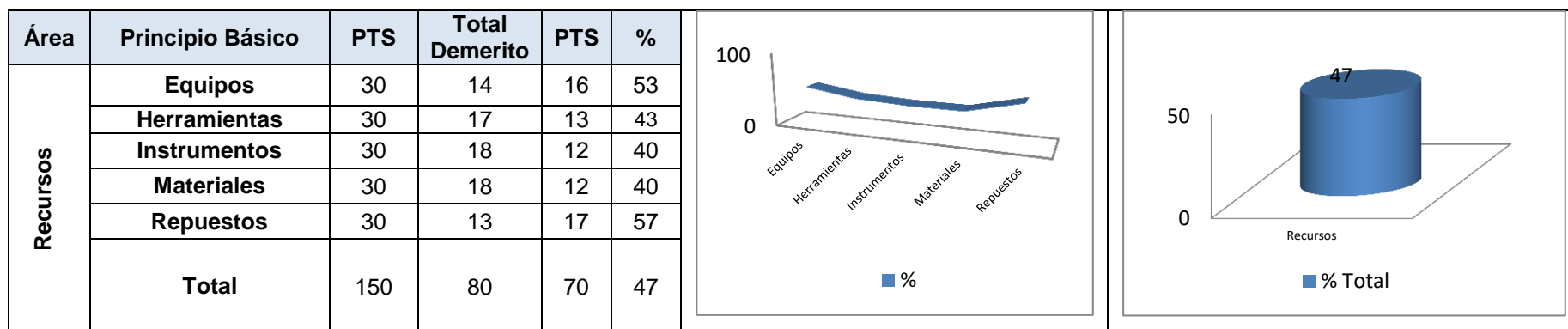
Fuente Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Cuadro 13. Resultados para Apoyo Logístico



Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Cuadro 14. Resultados para Recursos



Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

Lo anteriormente descrito, permite evidenciar, las fallas y debilidades de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, en las cuales tomando en cuenta la ponderación obtenida del método cuantitativo para la evaluación de sistemas de mantenimiento en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores:

- Organización de la empresa
- Organización de la función del mantenimiento
- Planificación, programación y control de las actividades del mantenimiento
- Competencia personal

La puntuación porcentual global se ubica en 31. % lo que indica un estado crítico en la gestión del mantenimiento por lo tanto se hace necesario la aplicación de un Plan de Mantenimiento Preventivo que permita subsanar las debilidades de la institución en cuanto a esta área. En tal sentido el mismo será descrito en el capítulo VI de la presente investigación

Respecto al Objetivo Especifico N°2: Identificar las fallas más recurrentes de la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A., se realizó una entrevista con el personal que tiene relación directa con la flota pesada, por considerar que con su experiencia son la fuente más veraz del conocimiento de la flota de vehículos pesados, ellos coinciden en señalar que las fallas más comunes son:

1. Falla Eléctricas
2. Falla en el Sistema de Embrague
3. Fallas en Inyectores
4. Fallas en Bujías

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta última parte del presente trabajo de investigación se enuncian las reflexiones finales a las que conllevó el desarrollo de la misma. 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 analizados los resultados obtenidos y fundamentados en los objetivos propuestos se concluye lo siguiente:

En relación al objetivo general de la investigación destinado a Proponer un plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93., se pudo notar que la institución no cuenta con planes de mantenimiento preventivo para la flota de vehículos, comprobándose la no existencia de una tabla de control de mantenimiento que permita la total disponibilidad de dichos vehículos, al momento de ser requeridos para su respectivo servicio a la comisión de distribución y transporte de la empresa.

Por tal razón, esta flota de vehículos, tampoco dispone de un control de actividades escritas, donde se señalen datos como repuestos, mano de obra, costos, horas de trabajo, entre otros, justificando así la necesidad imperante de diseñar un formato para tal fin basado en las Normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

En el mismo orden de ideas, la empresa no posee diagramas de flujo descritos sobre los procedimientos del mantenimiento preventivo, así como tampoco cuenta con normativas que regulen la aplicación del mismo.

Finalmente, de acuerdo a la investigación realizada se evidencia que la empresa no posee registros históricos de fallas de los vehículos, que permita organizar todos los mantenimientos preventivos por escrito realizados estableciendo su registro de falla para su control y toma de decisiones posteriores orientadas a la mejora del sistema de distribución.

Con relación al Objetivo Especifico N°1: Diagnosticar la situación actual del mantenimiento de la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

A este objetivo se le dio cumplimiento con el desarrollo del Capítulo IV, en el cual se aplicó la auditoria en base a la Norma Venezolana COVENIN 2500-93 para evaluar los sistemas de mantenimiento, obteniéndose como resultado que las fallas de los equipos no se resuelven de manera inmediata y que la misma no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, por lo que se considera necesario la elaboración del mismo.

También se detectó que no existe un registro histórico en la Institución de las fallas y de las actividades mantenimiento de los vehículos, por lo que se hace necesario incluir dentro del plan de mantenimiento un formato que permita llevar a cabo dichos registros.

Respecto al Objetivo Especifico N°2: Identificar las fallas más recurrentes en la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A

El cumplimiento de este objetivo se llevó a cabo por medio de la observación directa y la entrevista no estructurada, pudiéndose detectar la Falla Eléctrica, Falla en el Sistema de Embrague, Fallas en Inyectores y Fallas

en Bujías como las más relevantes, así lo manifestaron tantos los Choferes de los Vehículos como el Encargado del área.

Con relación al Objetivo Especifico N° 3: Elaborar el plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93., se elaboró una propuesta que permite dar cumplimiento a todas las acciones que se requieren para mejorar la gestión de Mantenimiento en la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, en tal sentido, el Plan de Mantenimiento contiene cada uno de los aspectos que debe desarrollar la empresa, en lo que se refiere a registros y mantenimientos.

Recomendaciones

Tomando en cuenta las conclusiones y los resultados obtenidos en la investigación se recomienda a la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, lo siguiente:

- 1) Implementar el área de Gestión del Mantenimiento, a fin de que se encargue de organizar y planificar las actividades de mantenimiento que se requieran, con el fin de disminuir las deficiencias que se presenten en dicha área.
- 2) Concientizar a la gerencia y a todo el personal sobre la importancia del mantenimiento preventivo para el buen funcionamiento y servicio de su flota de vehículos de transporte.
- 3) Aplicar el plan de mantenimiento preventivo propuesto a fin de lograr como resultado una mayor disponibilidad y operatividad de la flota de vehículos de carga optimizando de esta forma los recursos económicos, humanos y materiales de la misma.
- 4) Utilizar los formatos y carpetas de cada pieza y/o repuesto de la flota de vehículos de carga, con el fin de que quede evidencia de todos los trabajos realizados por el área de mantenimiento.

- 5) Implementar una política de renovación de acuerdo a criterios técnicos y económicos, para reducir de manera significativa los costos de mantenimiento, facilitando la compra y el almacenamiento de repuestos, entre otros.
- 6) Trabajar en función de que el mantenimiento preventivo se realice completamente junto con una inspección a toda la flota de vehículos de carga antes de ponerla en funcionamiento.
- 7) Registrar el control del funcionamiento de la flota de vehículos de carga con el objetivo de saber con anterioridad la fecha aproximada de los mantenimientos preventivos.

CAPITULO VI

LA PROPUESTA

En este capítulo se presenta la propuesta generada de la investigación teórica y de la recolección y análisis de los datos obtenidos del instrumento presentado.

Con la propuesta presentada a continuación se pretende dar respuesta al objetivo N° 3 de la investigación, Elaborar el plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LA MAQUINARIA
PESADA DE LA EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO, EMASTRU, S.A,
SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LAS NORMAS COVENIN 2500-93 Y
3049-93.**

Introducción

En la actualidad, las organizaciones se centran en la búsqueda de herramientas que le permitan adaptarse a los cambios económicos, políticos y sociales que atraviesa con el fin de mantenerse dentro del mercado competitivo y de posicionarse a través del tiempo en un mundo cada vez más globalizado.

En tal sentido, el mantenimiento se ha visto en la necesidad de crecer junto con la tecnología moderna ya que se ha vuelto una herramienta con la que se puede incrementar la producción de cualquier empresa, al evitar paradas innecesarias y prolongar la vida útil de los equipos, máquinas y vehículos que posea, además de que el mantenimiento preventivo ayuda a que existan planes en donde cada uno de los elementos reciben una atención adecuada, llevándolo a tener una estrategia de respuesta confiable.

Si bien es cierto, la crisis económica que atraviesa el país ha hecho que las grandes empresas se vean en la situación de revisar sus procesos administrativos y productivos así como su plataforma organizacional, de tal manera, de competir y permanecer en el mercado con una rentabilidad que le permita sostenerse, y adaptarse a un entorno bastante incierto, en donde la implementación de la gestión de mantenimiento se dificulta por la falta de repuestos e insumos que se ha venido acrecentando en los últimos tiempos.

Aunado a esto, el creciente grado de competencia en la práctica total de los mercados, provoca la erosión de los márgenes comerciales, por lo que el aseguramiento del buen servicio y producto se configura como un factor

fundamental para el mantenimiento o mejora de la rentabilidad de una empresa.

La Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, no escapa a tal desafío pues la aparición de fallas y averías en la flota de vehículos pesados, trae consigo la disminución de los beneficios que pudieran derivarse del proceso productivo en cuestión, provocando una merma de ingresos y así mismo originando un incremento de los costos de producción, ya que como mínimo se tiene que reparar o sustituir el componente averiado y en el peor de los casos deberá pagarse importantes indemnizaciones por los posibles daños ocasionados a terceros.

En este sentido, el plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, comprende la estructura de actividades de servicio necesarias y la programación en el tiempo de las acciones planeadas.

Cabe destacar, que en esta tabla de control se detallan las actividades asignadas de mantenimiento para cada pieza y/o repuesto de la flota de vehículos según el tiempo de operación, se dividirán por fechas según el desgaste que van teniendo, o sea su vida útil. Respecto a los mantenimientos diarios, sus actividades regulares serán lubricación, limpieza y chequeo del funcionamiento básico de los camiones; a los 15 días se aplicará una estrategia similar al mantenimiento diario pero de manera más detallada y a más componentes del sistema.

Ahora bien, a partir del mantenimiento mensual es cuando se comienza a evaluar de forma más puntualizada el funcionamiento de los equipos y a realizar ajustes mayores. El mantenimiento requerido a los 6 meses de operación sugiere el reemplazo de filtros y fluidos en algunos repuestos de los vehículos, así como la evaluación detallada del desgaste presentado en el tiempo de operación.

Objetivos de la Propuesta

Objetivo General

Elaborar el plan de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada de la Empresa de Asfalto Trujillo, EMASTRU, S.A, siguiendo los lineamientos de las normas COVENIN 2500-93 y 3049-93.

Objetivos Específicos

- Capacitar al personal del área de distribución y mantenimiento sobre la importancia de realizar un mantenimiento preventivo tanto mecánico como eléctrico del equipo, catálogos de falla, procesos de mantenimiento y documentación de la información.
- Establecer un registro de mantenimiento preventivo para cada pieza de la flota de maquinaria pesada
- Diseñar una tabla de control de mantenimiento

Estructura de la Propuesta

A continuación se describe el contenido que presenta el mismo:

1. Ficha Técnica

Cuadro 15. Ficha técnica

<i>Ficha Técnica</i>	
DATOS DEL VEHICULO	
DIMENSIONES Y PESO	
LONGITUD TOTAL	
ANCHO TOTAL	

ALTURA TOTAL	
DISTANCIA ENTRE EJES	
TROCHA DELANTERA	
TROCHA TRASERA	
PESO NETO	
PESO BRUTO	
CAPACIDAD DE CARGA	
CAPACIDAD DE PASAJEROS	
CHASSIS	
TRANSMISIÓN T/M	
SUSPENSIÓN DELANTERA	
SUSPENSIÓN TRASERA	
FRENOS DELANTEROS	
FRENOS TRASEROS	
DIRECCIÓN	
NEUMÁTICOS	
MOTOR	
TIPO	
SISTEMA VALVULAR	
CILINDRADA	
DIÁMETRO Y CARRERA	
RELACIÓN DE COMPRESIÓN	
POTENCIA MÁXIMA	

TORQUE MÁXIMO	
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	
CONTROLES DE EMISIÓN DE ESCAPE	
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	
OTRAS ESPECIFICACIONES	

Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

2. Plan de mantenimiento preventivo

Cuadro 16. Registro de Mantenimiento

<i>Registro De Mantenimiento de Vehículos</i>							
DATOS DEL VEHÍCULO							
Marca:			Modelo:			Placa:	
ORDEN DE SERVICIO		PROGRAMA DE CONTROL					
Fecha	Falla Detectada en la Unidad	Descripción del Mantenimiento Realizado	P	C	Fecha de Ejecución	Responsable de Ejecución	Nombre, Apellido y Firma de Conformidad del Conductor

Fuente: Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

B. Plan de mantenimiento preventivo

Son todas las actividades comprendidas entre periodos mensuales o anuales (preventivos) que le permite conocer sistemáticamente el estado de

cada equipo y flota de transporte para programar, en los momentos más oportunos y de menos impacto, la tarea que debe realizar cuantificando el tiempo de ejecución de las mismas, es decir, que no se debe esperar a que fallen para hacer una reparación, se tienen que hacer los recambios con el tiempo necesario; eso se logra conociendo las especificaciones técnicas de la flota de transporte a través de sus manuales.

Por lo tanto, un mantenimiento apropiado conlleva a un buen cuidado del vehículo ya que son condiciones indispensables para la seguridad del chofer, como para la reducción en los costos de mantenimiento preventivo. A continuación los requerimientos promedios recomendados:

Cuadro 17. Plan de Mantenimiento Preventivo

Partes del vehículo	Mantenimiento a cada parte del vehículo	Maquinaria Pesada
Motor y sistemas auxiliares: Sistema de alimentación de combustible y aire del motor	Filtro de aire	Inspección y limpieza cada 3.500 km. Reemplazo cada 7.000 km
	Filtro de gasolina	Reemplazo cada 7.000 km
	Mangueras de gasolina y ductos	Inspección cada 20.000 km
	Inyectores	Inspección cada 40.000 km
	Ajuste de válvulas	Inspección cada 20.000 km
Motor y sistemas auxiliares: Sistema de encendido del motor	Tapa del distribuidor, rotor y avance de encendido	Inspección cada 40.000 km
	Cables de bujías	Inspección cada 20.000 km
	Correa de tiempo del motor	Reemplazo cada 80.000 km
	Bujías	Reemplazo cada 20.000 km
	Batería	Inspección cada mes (Chequear bornes, cables, tapas y nivel de electrolito).
	Tiempo de encendido (Para distribuidores y encendido electrónico)	Inspección cada 20.000 km
Motor y sistemas auxiliares: Sistema de	Aceite del motor	3.500 km a 5.000 km
	Filtro de aceite del motor	3.500 km a 5.000 km
	Válvula PCV	Reemplazo cada 20.000 km

lubricación del motor		
Motor y sistemas auxiliares: Sistema de enfriamiento del motor	Mangueras del radiador	Inspección cada 20.000 km
	Refrigerante del motor	Reemplazo cada 40.000 km
	Correa del ventilador	Inspección cada 20.000 km
	Radiador y condensador del aire acondicionado	Limpieza externamente cada 20.000 km
Motor y sistemas auxiliares: Sistema de escape	Conexiones del sistema de escape	Inspección cada 20.000 km
Sistema de transmisión	Embrague y juego de pedal	Inspección cada 10.000 km
	Aceite de transmisión manual	Inspección cada 20.000 km y Reemplazo cada 80.000 km
Sistema de transmisión: Eje impulsor (cardan) y juntas universales	Juntas universales	Inspección cada 20.000 km
	Lubricación	Engrase cada 40.000 km
Sistema de transmisión: Diferencial y puntas de eje	Aceite diferencial	Inspección cada 20.000 km
	Muñones y rodamientos (Ruedas traseras)	Lubricación (engrase) cada 60.000 km
Sistema de Dirección	Juntas esféricas de la dirección	Lubricación (engrase) cada 20.000 km
	Varillaje de la dirección (Barras y brazos)	Inspección cada 40.000 km
Sistema de Frenos	Fluido de frenos	Reemplazo cada 40.000 km
	Pedal de frenos	Inspección cada 10.000 km
	Mangueras y ductos de frenos	Inspección cada 10.000 km
	Palanca de freno de mano (Juego y pedal)	Inspección cada 20.000 km

	Pastillas y discos de frenos	Inspección cada 20.000 km
	Banda y tambores de frenos	Inspección cada 40.000 km
Sistema y suspensión del tren delantero	Muñones, terminales y rodamientos	Inspección cada 20.000 km y Lubricación (engrase) cada 40.000 km
	Sistema de suspensión	Inspección cada 20.000 km
	Bujes y guardapolvos	Lubricación (engrase) cada 20.000 km
Ruedas	Rotación de ruedas	Rotación de ruedas cada 10.000 km
	Balanceo de ruedas	Inspección de balanceo de ruedas cada 10.000 km
	Alineación de ruedas	Inspección de alineación de ruedas cada 10.000 km

Fuente Aranguren Riveros, Espinoza Linares (2018)

C. Recorrido de inspección

Es la verificación de los equipos, herramientas y repuestos que van presentando fallas de manera de chequear su funcionamiento y/o reposición para poder cumplir cabalmente con las instrucciones técnicas de mantenimiento. En el caso que los vehículos sean utilizados bajo las condiciones severas de operación que se señalan a continuación, las inspecciones, revisiones, reemplazos rutinarios, ajustes y limpiezas deben realizarse con una frecuencia mayor a los lapsos establecidos en el formato del plan de mantenimiento preventivo, esas condiciones severas de operación son:

- Manejo de áreas polvorientas y/o áreas en las cuales el camión está expuesto a aires salinosos o agua salada.

- Manejo en carretera en malas condiciones con lodo o pendientes muy pronunciadas.
- Manejo en zonas de muy baja temperatura.
- Condiciones de manejo que mantengan el motor en mínimo por largos períodos de tiempo.
- Condiciones de manejo que obliguen a frecuentes y repentinas frenadas.
- Remolque de tráiler, cualquiera que sea su tipo, en forma frecuente o continua.
- Uso frecuente del vehículo en condiciones de tráfico pesado, con altas temperaturas o velocidades mayores de 120 km/h.

D. Revisión del funcionamiento de la maquinaria pesada

Durante el funcionamiento del vehículo, en algunas ocasiones se pueden presentar condiciones o situaciones anormales, las cuales obligan a una inmediata revisión del vehículo. Estas son las siguientes:

- Fuga de fluidos (aceite del motor, fluidos de frenos, del diferencial, de la transmisión automática, de la dirección hidráulica, agua o refrigerante).
- Ruidos anormales.
- Sobrecalentamiento del motor (temperatura del agua del radiador).
- Vibraciones del vehículo.
- Pérdida de potencia del motor.
- Humos indebidos en el escape.
- Debilitamiento de la potencia de frenado.
- Desgaste excesivo e irregular de los neumáticos.
- Consumo excesivo de combustible.
- Dificultad en el manejo del vehículo.
- Dificultad en el arranque del vehículo.
- Dificultad en el cambio de velocidades.
- Disminución de la presión de aceite del motor.

- Consumo excesivo de aceite del motor.

E. Registro de revisiones y reparaciones periódicas

Cuadro 18. Revisiones Periódicas

<i>INSPECCIÓN DE UNIDADES VEHICULARES</i>			
<i>Marca:</i>			
<i>Fecha de Elaboración</i>			<i>Kilometraje</i>
<i>Nombre Del Conductor:</i>			<i>C.I.:</i>
CONDICIONES DEL VEHÍCULO	SÍ	NO	OBSERVACIONES
Cinturones De Seguridad (Operativos)			
Asientos Adecuados			
Barandas En Buenas Condiciones			
Instrumentos Del Tablero Operativos			
Cauchos En Buenas Condiciones			
Rines En Buenas Condiciones			
Cerraduras Operativas			
Vidrio Delantero En Buenas Condiciones			
Vidrio Trasero En Buenas Condiciones			
Vidrios Laterales En Buenas Condiciones			
Espejos Retrovisores En Buenas Condiciones			
Estado de la carga (piso) En Buenas Condiciones			
Estado de la carga (paredes) En Buenas Condiciones			
Estado de la carga (cortina) En Buenas Condiciones			
Estado De Los Guarda Polvos Traseros En Buenas Condiciones			
Limpieza De Vehículo			
IDENTIFICACIONES DEL VEHÍCULO	SÍ	NO	OBSERVACIONES
Posee Logo De La Empresa			
Visibles las Placas del Vehículo			
SISTEMA ELÉCTRICO	ACTIVO	INACTIVO	OBSERVACIONES

Estado De La Batería			
Luces Frontales (Altas y Bajas)			
Luces De Cruce (Frontales)			
Luces Traseras			
Luces De Cruce (Traseras)			
Luces De Retroceso			
Intermitentes			
Corneta			
Limpia Parabrisas			
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	ACTIVO	INACTIVO	OBSERVACIONES
Casco De Seguridad			
Botas De Seguridad			
Guantes De Seguridad			
Extintores contra Incendios			
Porta Extintores			
Triángulo O Cono Reflectivo			
Gato Hidráulico			
Cuñas			
Llave De Cruz			
Caucho De Repuesto			
CONDICIONES GENERALES	BUENO	MALO	OBSERVACIONES
Estado Del Motor			
Estado Del Cloche			
Estado Del Freno De Pie			
Estado Del Freno De Mano			
Estado De La Suspensión			
Estado De La Amortiguación			
MANTENIMIENTO RUTINARIO	SÍ	NO	OBSERVACIONES
Cambio Liga Para Frenos			
Cambio Filtro De Combustible			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). La investigación como proceso. Caracas: Editorial Episteme.
- Balestrini, M. (2006). Cómo elaborar un proyecto de investigación. Caracas. Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela.
- Chiavenato, I. (2009). Gestión del talento humano. Colombia: Editorial Mc Graw Hill.
- Chinchilla Lucero, E. O. (2010). Propuesta de la organización del taller de mantenimiento y de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada y vehículos de la Zona Vial N° 2 de Caminos, Jutiapa. Trabajo de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica, Guatemala.
- Dipasqua, M. y Godoy, J. (2012). Plan de mantenimiento preventivo para la flota de gandolas de la empresa de Transporte Transilara. Trabajo de Grado. Instituto Universitario de Tecnología “Antonio José de Sucre”, Extensión Barquisimeto. Departamento de Mecánica, Lara.
- Eco, U. (2006). Cómo se hace una tesis. Buenos Aires: Gedisa.
- Fabián Grijalva, W. R. (2010). Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una planta de café soluble. Trabajo de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica, Guatemala.
- Hernández Cruz, V. A. (2010). Plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada en funcionamiento de la Zona Vial N°14, Dirección General de Caminos, Salamá, Baja Verapaz. Trabajo de Grado.. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica, Guatemala.
- Hernández Sampieri, R y otros (2010). Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill.

- Hurtado de Barrera, J. (2007). El proyecto de investigación: Metodología de la investigación holística. Caracas: Ediciones Quirón.
- Montero, S. (2013). Plan de estrategias para mejorar el clima organizacional en la empresa pública. Trabajo de Grado. Universidad Central de Venezuela, Caracas
- Moreno Russian, G. A. (2010). Diseño de un plan de mantenimiento de una flota de tracto camiones en base a los requerimientos en su contexto operacional. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Núcleo de Anzoátegui. Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Departamento de Mecánica, Puerto La Cruz.
- Pelacchi, E. (2011). Proyecto de mejora de gestión de mantenimiento de flota de maquinaria vial, orientada a la demanda. Trabajo de Ascenso. Intendencia Municipal, Montevideo – Uruguay.
- Pérez Serrano, G. (2004). Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación socio cultural: Aplicaciones prácticas. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Pivara de la Vega, L. M. (2011). Propuesta de un mantenimiento preventivo y correctivo en la maquinaria agrícola y de transferencia de carga y descarga de contenedores propiedad de la Empresa Portuaria Quetzal. Trabajo de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Departamento Eléctrico y Mecánico de San José, Puerto Quetzal – Guatemala.
- Rodríguez Gómez. G. y otros. (2006). Metodología de la investigación cualitativa. Granada (España): Ediciones Aljibe.
- Sabino, C. (2007). El proceso de investigación. Caracas: Editorial Panapo
- Tamayo y Tamayo, M. (2007). El proceso de la investigación científica. Argentina: Editorial Limusa.
- Tamoy, R. y otros (2010). Plan de mantenimiento correctivo – preventivo de los transformadores de distribución en la Empresa Elebol C. A., Ciudad Bolívar.

Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Núcleo de Bolívar. Escuela de Ciencias de la Tierra. Departamento de Ingeniería Industrial, Ciudad Bolívar.

Torres, L. D. (2009). Mantenimiento: Su implementación y gestión. Argentina: Editorial Universitas.

Yáñez García, H. L. y otros (2013). Diseño de un plan de mantenimiento para el equipo caminero y vehículos que dispone el Gobierno Municipal de Tena.

ANEXOS

Motoniveladora Marca: XCMG. Modelo: GR-165. Serial: G16500522055.

Color: Amarillo. (SESTO CUERPO DE INGENIEROS)



Compactador de Neumáticos Marca: VOLVO. Modelo: PT125R. Serial:

VCE0T125E05325060. Color: Amarillo. (DINFRA)



Vibro Compactador Marca: VOLVO. Modelo: SD77DA. Serial: VCE

00S77L0S225479. Color: Amarillo. (DINFRA)



Vibro Compactado Marca: VOLVO. Modelo: SD77DA. Serial:
VCE00S77J0S225539. Color: Amarillo. (DINFRA)



Vibro Compactad Marca: VOLVO. Modelo: SD77DA. Serial:
VCE00S77C0S225543. Color: Amarillo. (DINFRA)



Cargador frontal Marca: XCMG. Modelo: LW-800K. Serial: 1800K01020127.
Color: Amarillo. (VICSUCRE)



Retro Excavador Marca: CATERPILLAR. Modelo: 416D. Serial: Bk600351.

Color: Amarillo. (DINFRA)



Mini Cargador Marca: CATERPILLAR. Modelo: 246B. Serial:

CAT0246BVPAT02472. Color: Amarillo. (MPPTOP-TRUJILLO)



Finisher Marca: LEE BOY. Modelo: 8816. Serial: 50186. Color: Amarillo.

(MPPTOP-TRUJILLO)



Excavadora Marca: XCMG. Modelo: XE230. Serial: XCMG102300BB L0591.

Color: Amarillo. (MPPTOP-TRUJILLO)



Esparcidor Remolcable Marca: LEE BOY. Modelo: L500. Serial: 189DS1527D309137. Color: Amarillo. (DINFRA)



Cargador frontal Marca: XCMG. Modelo: LW300K. Serial: 1300K0110426.
Color: Amarillo. (SESTO CUERPO DE INGENIEROS)



Finisher Marca: LEE BOY. Modelo: 1000F. Serial: 56898. Color: Amarillo.

(DINFRA)



Motoniveladora Marca: CATERPILLAR. Modelo: 120H. . Serial: 5FM01307.

Color: Amarillo. (DINFRA)



Retro Excavador Marca: NEW HOLLAND. Modelo: B110-699831781. Serial:

031057978. Color: Amarillo. (DINFRA)



Compactador de Neumáticos Marca: VOLVO. Modelo: PT125R. Serial:
VCE0T125T05325059. Color: Amarillo. (DINFRA)



Cargador frontal Marca: CATERPILLAR. Modelo: 950G. Serial:
CAT095GKAXX00514. Color: Amarillo. (DINFRA)



Cargador frontal Marca: CATERPILLAR. Modelo: 938G. Serial: 9HS00373.
Color: Amarillo. (DINFRA)



Finisher Marca: LEE BOY. Modelo: 1000F.Serial:56839. Color: Amarillo.

(DINFRA)



LOW BOY de carga Sin Marca. Sin Modelo. Sin Serial. Color: Amarillo.

(DINFRA)



Escarificadora Marca: XCMG. Modelo: XM-101. Serial: M1010022062.

Color: Blanco/Azul. (SESTO CUERPO DE INGENIEROS)



Escarificadora Marca: XCMG. Modelo: XM-101. Serial: M10100222063.

Color: Blanco/Azul. (SESTO CUERPO DE INGENIEROS)



Motoniveladora. Marca: GR-165. Serial: G16500522042. Color: Amarillo.

(Sesto Cuerpo de Ingenieros)



Compactador de Neumáticos Marca: CATERPILLAR. Modelo: PS 150-B.

Serial: CATPS150F3XR00574. Color: Amarillo. (DINFRA)



Distribuidora De Asfalto Sin Marca. Modelo: RMT 1000. Sin Serial. Color:
Amarillo Cromado. (DINFRA)



Excavadora Marca: HIDROMAC. Modelo: EURO 95. Serial: 552919F.
Color: Blanco/Azul.



Tractor Barredor Marca: BELARUS. Modelo: MUP-351. Serial: 92200386.
Color: Blanco/Azul. (MINFRA)



Esparcidor de RC-250 Marca: IVECO. Modelo: TECTOR. Serial: 937A1PJH0A8902768. Color: Rojo. (FINANZAS)



Vibro Compactador Doble Rodillo Marca: BOOMAG. Modelo: BW4AS. Serial: 101550000124. Color: Amarillo. (ALCALDIA DE VALERA)



Cargador frontal Marca: CATERPILLAR. Modelo: 924F. Serial: 4YN01407. Color: Amarillo. (DINFRA)



Cargador frontal Marca: XCMG. Modelo: LW300K.Serial: 1300K0111596.

Color: Amarillo. (MPPTOP-TRUJILLO)



Retro Excavador Marca: CATERPILLAR. Modelo: 416D. Serial: BK600336.

Color: Amarillo. (DINFRA)



Cargador frontal Marca: XCMG. Modelo: LW-800K.Serial: 1800K0110030.

Color: Amarillo. (CEMENTO ANDINO)



Finisher Marca: LEE BOY. Modelo: 1000F. Serial: 56899. Color: Amarillo.

(DINFRA)



Esparcidor de RC-250 Marca: IVECO. Modelo: TECTOR. Serial: 937A1PJH0a8902175. Color: Blanco. (FINANZAS)



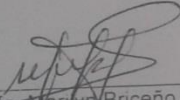


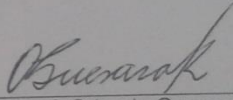
VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

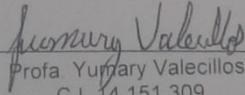
VEREDICTO

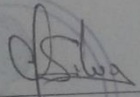
Nosotros, Prof. Orlando Guevara, Profa. Marilyn Briceño y Profa. Yumary Valecillos, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado: "PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA DE ASFALTO TRUJILLO EMASTRU, S.A. SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LAS NORMAS COVENIN 2500-93 Y 3049-93", que presenta el Bachiller LENIN GABRIEL ARANGUREN RIVEROS, portador de la Cédula de Identidad N° 20.705.719, nos hemos reunido para revisar dicho Trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente lo hemos calificado con: **DIECINUEVE (19)** puntos, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Mombay, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial.

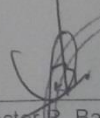
En fe de lo cual firmamos, en Valera a los once (11) días del mes de octubre de dos mil dieciocho (2018).


Profa. Marilyn Briceño
C.I. 13.205.436
JURADO


Prof. Orlando Guevara
C.I. 3.638.140
TUTOR


Profa. Yumary Valecillos
C.I. 14.151.309
PRESIDENTE DEL JURADO


Profa. Claribel Silva
C.I. - N° 12.540.703
DECANA


Prof. Héctor R. Barazarte Urbina
C.I. - N° 9.150.645
VICERRECTOR

