



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA**  
**“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**  
**VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA  
FLOTA DE UNIDADES YUTONG DE LA EMPRESA TRANSPORTE  
PÚBLICO DEL ESTADO BOLÍVAR C.A**

**Autor:**

Muñoz Gómez, Edelmira Elena

C.I: 19.703.363

**CIUDAD GUAYANA, JUNIO DE 2013**



**DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA  
FLOTA DE UNIDADES YUTONG DE LA EMPRESA TRANSPORTE  
PÚBLICO DEL ESTADO BOLÍVAR C.A**

U  
N  
E  
X  
P  
O



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA**

**“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**

**VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE GRADO**

**Muñoz Gómez, Edelmira Elena**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA  
FLOTA DE UNIDADES YUTONG DE LA EMPRESA TRANSPORTE  
PÚBLICO DEL ESTADO BOLÍVAR C.A**

Trabajo de investigación que se presenta ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz como requisito académico para optar al título de Ingeniero Industrial.

---

**Ing. Scandra Mora**

**Tutor Académico**

---

**Ing. Alejandra Martínez**

**Tutor Industrial**

**CIUDAD GUAYANA, JUNIO 2013**

**Muñoz Gómez, Edelmira Elena**

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO PARA LA FLOTA DE UNIDADES YUTONG  
DE LA EMPRESA TRANSPORTE PÚBLICO DEL ESTADO  
BOLÍVAR C.A”**

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vice- Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

**Tutor Académico:** Ing. Scandra Mora.

**Tutor Industrial:** Ing. Alejandra Martínez

Ciudad Guayana, Junio de 2013

Capítulos: I. El Problema. II. Generalidades de la Empresa. III. Marco Teórico. IV. Marco Metodológico. V. Situación Actual. VI. Diseño. Conclusiones. Recomendaciones. Lista de Referencias. Apéndice



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del jurado evaluador designados por la Comisión de Trabajos de Grado del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” Vicerrectorado Puerto Ordaz, para evaluar el Trabajo de Grado presentado por la ciudadana **MUÑOZ GÓMEZ, EDELMIRA ELENA**, portador de la cédula de identidad número: **19.703.363** titulado: **DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA FLOTA DE UNIDADES YUTONG DE LA EMPRESA TRANSPORTE PÚBLICO DEL ESTADO BOLÍVAR C.A**, para optar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL** consideramos que este cumple con los requisitos exigidos, a tal efecto, lo declaramos **APROBADO**.

---

**Ing. Scandra Mora**  
Tutor Académico

---

**Ing. Alejandra Martínez**  
Tutor Industrial

---

**Ing. Emerson Suárez**  
Jurado Evaluador

---

**Ing. Félix Martínez**  
Jurado Evaluador

## DEDICATORIA

Este Trabajo está dedicado...

A mis padres Luis Muñoz y Rosa Gómez.

A mi hermano, Eduar Muñoz y a toda mi familia

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, porque me ha llenado de salud, sabiduría, paciencia y serenidad en los momentos difíciles, haciéndome fuerte y capaz de lograr lo que me propongo y por haberme bendecido con una hermosa familia que me ha acompañado en el recorrido de este largo camino.

A mis Padres, Luis Muñoz y Rosa Gómez porque con su amor infinito han sabido llenar de luz todos mis días, porque me han apoyado poniendo en mis manos todo lo necesario para alcanzar mis metas. A mi familia en general, mi hermano, Eduar Muñoz, Abuelos, Tíos, porque siempre estuvieron al pendiente de mí, dándome su cariño más sincero lo que me estimula a realizar las cosas cada vez mejor.

A la UNEXPO por ser la universidad en la cual me formé como profesional y de la cual tengo gratos recuerdos.

A TRANSBOLIVAR C.A, por permitirme la oportunidad de realizar mi trabajo de grado en sus instalaciones.

A mi tutor Industrial Ing. Alejandra Martínez, por el apoyo durante mi permanencia en la empresa.

A mi tutor académico Ing. Scandra Mora, por su participación como orientador de la universidad y por darme su apoyo.

A la Unidad de mantenimiento y Operaciones.

A mi novio Luigi Cova y compañeros de estudio.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA</b> .....	<b>3</b>
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivos de la Investigación .....	5
1.2.1 Objetivo General .....	5
1.2.2 Objetivos Específicos .....	5
1.3 Justificación .....	5
1.4 Delimitación .....	6
<b>CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Reseña Histórica .....	8
2.2 Descripción de la Empresa.....	8
2.2.1 Misión .....	9
2.2.2 Visión.....	9
2.2.3 Objetivos Institucionales.....	9
2.2.4 Objetivos de Calidad .....	9
2.2.5 Valores y Principios .....	10

2.3 Descripción de la Gerencia de Operaciones.....	15
2.3.1 Objetivo Funcional de la Gerencia De Operaciones.....	15
2.3.2 Unidad de Operaciones.....	15
2.4 Unidad de Mantenimiento .....	16
2.4.1 Misión de la Unidad de Mantenimiento.....	17
2.5 Ubicación Geográfica .....	17
<b>CAPÍTULO III. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>20</b>
3.1 Antecedentes de la Investigación.....	20
3.2 Mantenimiento .....	20
3.2.1 Función y Objetivo del Mantenimiento.....	21
3.2.2 Responsabilidades del Mantenimiento .....	22
3.3 Tipos de Mantenimiento .....	23
3.4 Indicadores De Mantenimiento .....	24
3.5 Matriz FODA.....	25
3.6 Norma COVENIN 2500-93.....	26
3.7 Glosario de Términos .....	27
<b>CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>29</b>
4.1 Tipo de Investigación.....	29
4.2 Diseño de Investigación .....	29
4.3 Población y Muestra .....	30
4.4 Técnicas y/o Instrumentos de Recopilación de Datos .....	31
4.5 Procedimiento de Recolección de Datos.....	33
4.6 Procesamiento de la Información .....	34
4.7 Análisis de la Información .....	34

<b>CAPÍTULO V. SITUACION ACTUAL.....</b>	<b>35</b>
5.1 Unidades de Transporte de la Empresa Transbolívar.....	35
5.2 Gerencia de Operaciones .....	39
5.3 Diagnóstico de la Situación Interna y Externa de la Gerencia de Operaciones- Unidad de Mantenimiento de Transbolívar, a través de la Matriz FODA .....	40
5.4 Diagnóstico Situacional de la Unidad de Mantenimiento Mediante la Norma COVENIN 2500-93 .....	43
5.4.1 Ficha de Evaluación del Departamento según la NORMA COVENIN 2500-93 .....	44
5.4.2 Metodología Usada para Realizar la Ficha de Evaluación .....	45
<b>CAPÍTULO VI. DISEÑO .....</b>	<b>53</b>
6.1 Sistema Mantenimiento Preventivo.....	53
6.2 Orden de Trabajo.....	66
6.3 Requisición de Repuestos.....	70
6.4 Registro de Mantenimiento Preventivo .....	80
6.5 Procedimiento para el Sistema de Mantenimiento Preventivo .....	81
6.6 Sistema de Indicadores para la Unidad de Mantenimiento de Transbolívar .....	85
6.7 Procedimiento de Encendido y Apagado de la Unidad Yutong.....	93
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>102</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>104</b>
<b>LISTA DE REFERENCIAS .....</b>	<b>105</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>106</b>
Apéndice A (Estándares de Evaluación COVENIN).....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Pág.</b>
1	Matriz FODA.....	41
2	Áreas de evaluación establecidas por la Norma COVENIN 2500-93.....	43
3	Columnas de la ficha de evaluación.....	44
4	Escala de evaluación para clasificar la situación.....	45
5	Resumen de la evaluación del sistema de Gestión de mantenimiento.....	48
6	Actividades de mantenimiento diario por sistemas.....	56
7	Actividades de mantenimiento por kilometraje.....	58
8	Actividades de mantenimiento de filtro de alta tensión y válvula reguladora.....	64
9	Lubricación.....	65
10	Procedimiento para Sistema de Mantenimiento Preventivo.....	84
11	Índice de disponibilidad.....	86
12	Rangos de desempeño.....	87
13	Índice de confiabilidad.....	88
14	Rangos de desempeño.....	88
15	Índice de mantenibilidad.....	89
16	Rangos de desempeño.....	89
17	Tasa de mantenimiento preventivo.....	90
18	Rangos de desempeño.....	90
19	Índice de evaluación para control de trabajo.....	91
20	Rangos de desempeño.....	91
21	Cumplimiento de inspecciones.....	92
22	Rangos de desempeño.....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Pág.</b>
1	Valores y principios.....	10
2	Mapa de proceso.....	11
3	Estructura organizativa.....	11
4	Mapa de Ruta Urbana (25 de marzo-UD 338).....	12
5	Ruta Francisca Duarte- Villa Jade.....	12
6	Mapa de Rutas Interurbanas Cd. Bolívar – Sta. Elena.....	13
7	Mapa de Venezuela.....	18
8	Mapa de Ciudad Guayana.....	18
9	Ubicación de Transbolívar.....	19
10	Informe de Novedad Yutong.....	36
11	Reporte de Fallas.....	37
12	Ficha técnica de Unidad Yutong.....	38
13	Unidad Yutong.....	39
14	Evaluación del Sistema de Mantenimiento.....	46
15	Formato de orden de trabajo.....	67
16	Formato de ficha de control de órdenes de trabajo.....	68
17	Formato de ficha de control de unidades fuera de servicios...	69
18	Formato de Ficha de requisición de repuestos.....	70
19	Formato de actividades de mantenimiento diario.....	71
20	Formato de actividades de mantenimiento de 5000 km.....	73
21	Formato de actividades de mantenimiento de 10000 km.....	74
22	Formato de actividades de mantenimiento de 18000 km.....	75
23	Formato de actividades de mantenimiento de 22000 km.....	76
24	Formato de actividades de mantenimiento de 32000 km.....	77
25	Formato de actividades de mantenimiento de 48000 km.....	78
26	Formato de actividades de mantenimiento de filtro de alta	

	tensión y válvula reguladora.....	79
27	Formato de registro de actividades de mantenimiento.....	80
28	Flujograma para la ejecución del mantenimiento preventivo..	82
29	Puerta de compartimiento de la unidad.....	93
30	Puerta de compartimiento de la corriente general de la unidad.....	94
31	Puerta de compartimiento trasera del motor.....	94
32	Compartimiento del motor.....	95
33	Puerta de compartimiento de inhalación.....	95
34	Filtro de gas primario.....	96
35	Puerta del sistema de llenado.....	96
36	Válvula de paso de gas.....	97
37	Tablero de la unidad (corta corriente).....	97
38	Tablero de la unidad (alarmas).....	98
39	Alarma de avería de motor.....	99
40	Alarma de motor.....	99
41	Alarma de reparación de motor.....	99
42	Freno de estacionamiento y selector de velocidades de la transmisión.....	100
43	Válvula de paso de gas.....	100

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico</b>		<b>Pág.</b>
1	Evaluación porcentual de las áreas del sistema de gestión de mantenimiento.....	49
2	Determinación de la brecha del sistema de gestión de mantenimiento.....	50
3	Evaluación porcentual máxima en las áreas del sistema de gestión de mantenimiento.....	50
4	Evaluación porcentual mínima en las áreas del sistema de gestión de mantenimiento.....	51
5	Evaluación porcentual regular en las áreas del sistema de gestión de mantenimiento.....	52



REPÚBLICA BOLIVARIA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

“DISEÑO DEL SISTEMA DE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA  
LA FLOTA DE UNIDADES YUTONG DE LA EMPRESA TRANSPORTE  
PÚBLICO DEL ESTADO BOLÍVAR C.A

**Autor:** Edelmira Elena Muñoz Gómez

**Tutor Académico:** Ing. Scandra Mora

**Tutor Industrial:** Ing. Alejandra Martínez

**RESUMEN**

El trabajo que se presenta es con el objeto de diseñar un sistema de mantenimiento preventivo para la flota de unidades Yutong de la empresa de Transporte Público del Estado Bolívar, con el objetivo de prolongar la vida útil de las unidades, prevenir la suspensión de sus actividades y evitar o mitigar los fallos antes de que estos ocurran. Metodológicamente el estudio realizado es una investigación no experimental descriptiva, de carácter de campo, es decir se logró observar directamente el comportamiento del fenómeno en su entorno natural, describiendo las características relevantes de las unidades y la gestión como tal.

**Palabras claves:** Mantenimiento. Mantenimiento Preventivo. Plan de Mantenimiento.

## INTRODUCCIÓN

El mantenimiento ha tomado varios conceptos y definiciones en los últimos años, podemos decir de forma generalizada que el mantenimiento, es una herramienta que ayuda mantener equipos máquinas o maquinarias, de modo que puedan prolongar su vida útil, y así asegurar o garantizar la funcionalidad y operatividad de las máquinas o equipos.

La gestión de mantenimiento cumple con labores complejas, dado que en ella se ve reflejado la calidad de los trabajos; la gestión involucra procesos como son: planificación, organización, dirección y control, al desarrollarse de forma equilibrada, estas garantizan una gestión verdaderamente eficiente y eficaz.

Es por esto que surge la necesidad de diseñar un sistema de mantenimiento preventivo que ayude a la mejora continua de la empresa de Transporte Público del Estado Bolívar, C.A. y a la gestión de la unidad directamente involucrada (Unidad de Mantenimiento), dado que ella es la responsable de garantizar que las unidades estén en correcto funcionamiento.

El sistema a desarrollar involucra varios aspectos, uno de ellos es la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo, con la finalidad de reducir costos, mejorar la continuidad de las operaciones, alargar la vida de las unidades y evitar las paradas no programadas. Otro beneficio es la definición de los pasos a seguir al momento de realizar una actividad de mantenimiento.

Establecer los indicadores de mantenimiento ayudará a la unidad a evaluar que tan bien está realizando sus actividades. Otro potencial beneficio es la elaboración de controles de mantenimiento, que permitirán el registro de información, y a su vez la organización y planificación de las actividades.

El estudio sigue lineamientos de un diseño no experimental, asimismo se desarrolla bajo las características de una investigación descriptiva, evaluativa y documental, apoyada en trabajo de campo.

La investigación se encuentra estructurada cómo se describe a continuación: en el Capítulo I se detalla el problema existente, los objetivos, importancia y justificación, en el Capítulo II se presentan las generalidades de la empresa, el Capítulo III muestra las bases teóricas claves para entender el trabajo ejecutado, en el Capítulo IV se detalla la metodología empleada, y describe las actividades relacionadas con el trabajo asignado, en el Capítulo V se presenta el diagnóstico o la situación actual, en el Capítulo VI se muestran la propuesta obtenida después de finalizar la investigación, se presentan las conclusiones, recomendaciones, lista de referencias y apéndice.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

En este capítulo se realiza la definición del Problema, resaltando aspectos como el Objetivo General y los Objetivos Específicos, la Justificación y Delimitación de la investigación.

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

Transporte Público del Estado Bolívar (Transbolívar C.A.) es una empresa que se dedica a prestar servicio de transporte a la comunidad, por lo que cuenta con una flota de unidades (buses) para lograr sus objetivos. En el año 2008 esta organización enmarcada en un sistema socialista inicia sus operaciones bajo el decreto N° 194. El diez de noviembre comienza a prestar servicio de ruta urbana en el municipio Caroní y el dieciocho de ese mismo mes y año incorpora el servicio interurbano para los municipios del sur del estado Bolívar.

Transbolívar C.A. inició sus labores de transporte con cuarenta y seis unidades, treinta y cinco de ellas destinadas a prestar servicio en ruta urbana, y las once restantes para rutas interurbanas. La ruta urbana es conocida por la empresa como aquella que cubre el municipio Caroní y está conformada por dos: una “larga” que va desde 25 de marzo (San Félix) hasta la UD 338 (Puerto Ordaz) y otra “corta”, que parte en Francisca Duarte (San Félix) llegando a su punto final en Villa Jade (Puerto Ordaz). La ruta interurbana abarca distintas partes del Estado Bolívar como son: Cd Bolívar, Puerto Ordaz, Upata, Tumeremo, Santa Elena, entre otros.

En el 2012 se incorporaron a la flota 47 unidades Yutong para labores de transporte público. Estas unidades fueron asignadas al Estado Bolívar por parte de la empresa Sistema de Transporte Superficial (SITSSA). El primer lote de unidades se recibió el 18 de octubre, el segundo el 26 de octubre y el tercer lote se recibió el 17 de noviembre de este mismo año, por lo que representan unidades con nueva tecnología para la empresa.

Con la llegada de estas unidades se pudo ampliar la ruta urbana en Caroní, la primera ruta que ya se encuentra operativa, inicia en la entrada del sector Cristóbal Colón (San Félix) hasta la ud-338 (Puerto Ordaz), para 2013 se tiene previsto incorporar dos rutas adicionales: una inicia desde el Mercado Metropolitano (San Félix) hasta el sector las Teodokildas (Puerto Ordaz) y la otra ruta desde el CDI 11 de Abril (San Félix) hasta el sector Riberas del Caroní en Puerto Ordaz, estas rutas fueron solicitadas por la Alcaldía Socialista Bolivariana de Caroní, de la misma manera, Transbolívar asignó 20 unidades Yutong, para dar apertura de ruta urbana en el municipio Heres para cubrir las necesidades de transporte en los sectores más desfavorecidos por la comunidad en este ámbito.

La problemática que presenta la Gerencia de Operaciones de Transbolívar consiste en que no se ha diseñado el plan de mantenimiento preventivo para las unidades Yutong, ya que son unidades nuevas para la empresa, presentándose el caso de que algunas unidades que requieran servicio de mantenimiento queden fuera de servicio por fallas menores, trayendo como consecuencia el incumplimiento de la programación de las rutas, que a su vez afecta a la colectividad de los municipios Heres y Caroní.

De no atender esta problemática y desarrollar un sistema de mantenimiento preventivo se vería afectada la vida útil de la unidad, su rendimiento, se generarían costos adicionales, tiempos muertos e

incumplimiento de sus actividades para la población del Estado Bolívar afectando el funcionamiento eficiente de las unidades Yutong y la calidad de servicio lo cual influye en la imagen de la empresa.

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar un sistema de mantenimiento preventivo para la flota de unidades Yutong de la empresa Transporte Público del Estado Bolívar C.A.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- 🎯 Diagnosticar la situación actual de la Gerencia de Operaciones de la empresa Transbolívar.
- 🎯 Identificar los requerimientos y especificaciones de las unidades Yutong.
- 🎯 Identificar los elementos que conforman el plan de mantenimiento.
- 🎯 Establecer las actividades necesarias para la ejecución de mantenimiento preventivo
- 🎯 Determinar intervalos de tiempo adecuados entre una revisión preventiva y otra para mantener un sistema de mantenimiento constante.
- 🎯 Diseñar un sistema de indicadores de mantenimiento.
- 🎯 Realizar formatos de control o administración del mantenimiento preventivo.

## **1.3 Justificación**

El diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para la flota de unidades Yutong se desarrolla con el fin de prolongar la vida útil de las

unidades, prevenir la suspensión de operaciones y evitar o mitigar los fallos antes de que estos ocurran.

Si tenemos la flota en un porcentaje de funcionamiento óptimo se podrá garantizar tanto la productividad como la calidad del servicio de la empresa.

Es importante también tener un plan de mantenimiento establecido, para llevar el control de la situación de la flota, ya que se espera que para el segundo trimestre de 2013 se entreguen 40 unidades adicionales a la empresa, lo cual permitirá activar las dos rutas urbanas adicionales propuestas por la Alcaldía de Caroní y ampliar también la ruta interurbana.

Se abarcaron aspectos como la descripción detallada de las tareas de Mantenimiento Preventivo asociadas a las unidades Yutong, explicando las acciones, plazos y recambios a utilizar; en general, hablamos de tareas de limpieza, comprobación, ajuste, lubricación y sustitución de piezas, debido a que la flota no cuenta con formatos y plan de mantenimiento alguno, representando gran importancia este diseño para la empresa.

#### **1.4 Delimitación**

La presente investigación abarcará un estudio basado en el diseño del sistema de mantenimiento preventivo para la flota de unidades Yutong.

El diseño se realizará específicamente para las unidades Yutong ya que la empresa Transporte Público del Estado Bolívar no cuenta con formatos y planes para esta flota.

La investigación se llevó a cabo para lograr prolongar la vida útil de las unidades Yutong y para que se encuentren en óptimos estados de

funcionamiento, por lo que se abarcaron todas las actividades necesarias para elaborar un Sistema de Mantenimiento Preventivo. La investigación se realizó durante 16 semanas continuas, comprendidas desde el 13 de febrero al 5 de junio del año en curso.

## **CAPÍTULO II**

### **GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

En el presente capítulo se presenta una breve descripción de la empresa en la cual se realizara el trabajo y también se presenta detalladamente la unidad objeto de estudio.

#### **2.1 Reseña Histórica**

Transporte Público del Estado Bolívar (TRANSBOLÍVAR C.A) fue creada mediante el Decreto N° 194 del 30/05/2008, inicia operaciones el 10/11/2008 con la prestación de servicio urbano en el Municipio Caroní, posteriormente el 18/11/2008 se incorpora el servicio interurbano para los Municipio del Sur del Estado.

Su objetivo principal es el de prestar un servicio de transporte público urbano e interurbano, eficiente, confiable y de alto valor estratégico, fundamentado en el nuevo modelo productivo socialista, que permita mejorar los niveles de bienestar social de las comunidades y el desarrollo integral del Estado.

#### **2.2 Descripción de la Empresa**

Transbolívar es una empresa de suma importancia para el estado debido al fin que tiene la misma con respecto al usuario, ya que esta facilita el desplazamiento de estos en unas rutas establecidas sin ningún cambio.

### **2.2.1 Misión**

Satisfacer las necesidades de movilización de la población bolivarenses mediante la prestación de servicio público urbano e interurbano en condiciones de calidad, eficiencia, oportunidad y seguridad dando cabal cumplimiento a las normas de tránsito vigente a fin de contribuir al mejoramiento continuo del estado de bienestar.

### **2.2.2 Visión**

Ser a referencia nacional de prestación de servicio de transporte público en condiciones de calidad, eficiencia, oportunidad, comodidad y seguridad.

### **2.2.3 Objetivos Institucionales**

Coordinar, dirigir y administrar la prestación de un servicio de transporte público urbano e interurbano, eficiente, planificado, confiable, con fuerza colectiva, fundamentado en la autogestión, de alto valor estratégico para el desarrollo socio-productivo, que fortalezca la cultura solidaria de servicios públicos y la participación protagónica ciudadana, en beneficio de las comunidades del Estado Bolívar.

### **2.2.4 Objetivos de Calidad**

1. Ofrecer un servicio de calidad de transporte público que garantice la movilización de usuarios en interconexión de rutas urbanas e interurbanas en el Estado Bolívar.
2. Adiestrar y capacitar el recurso humano, como un servidor público que valore la vida, la seguridad y el respeto a los usuarios, sensibilizado en lo social.

3. Fortalecer el Sistema Gestión de la Calidad.
4. Consolidar el transporte público de pasajeros como una institución pública de calidad al servicio de los ciudadanos y ciudadanas.

### 2.2.5 Valores y Principios

Los valores y principios están referidos a las relaciones que fundamentan los vínculos de acuerdo a las actividades y servicios que cumple la organización en su totalidad, tanto con la comunidad, como con todos los integrantes de la misma, expresándose a través de los principios que conforman el referente ético, los cuales son el soporte para el cumplimiento de la Misión y Visión.

Los valores y principios, son en última instancia, simultáneamente, los medios y fin último de la empresa (ver Figura 1). Se definen los siguientes:



**Figura 1. Valores y principios**

**Fuente: Transbolívar 2012**

A continuación se presenta el mapa de proceso de la empresa de Transporte Público del Estado Bolívar (ver Figura 2).

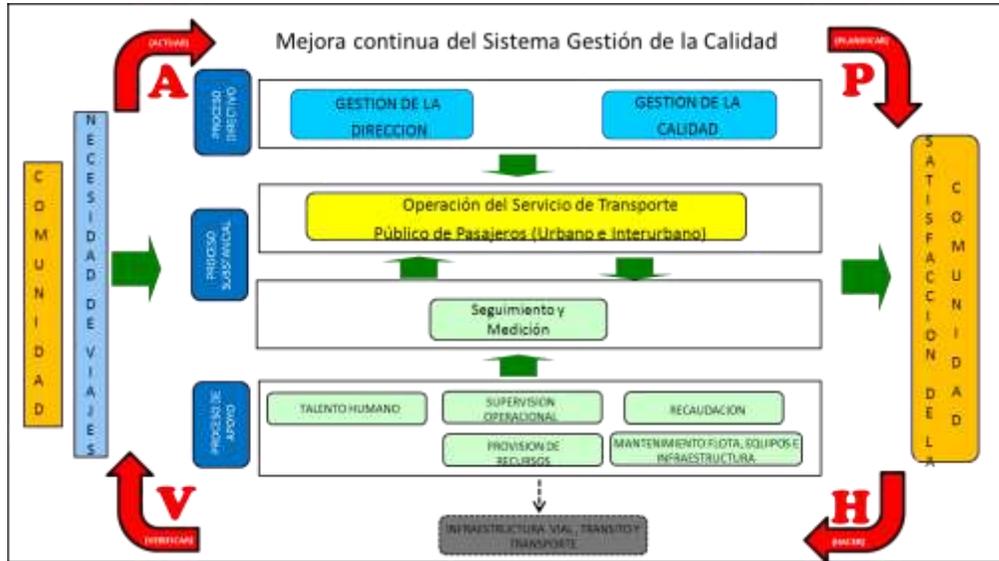


Figura 2. Mapa de proceso

Fuente: Transbolívar 2011

Ahora se presenta la estructura organizativa general de la empresa (ver Figura 3).

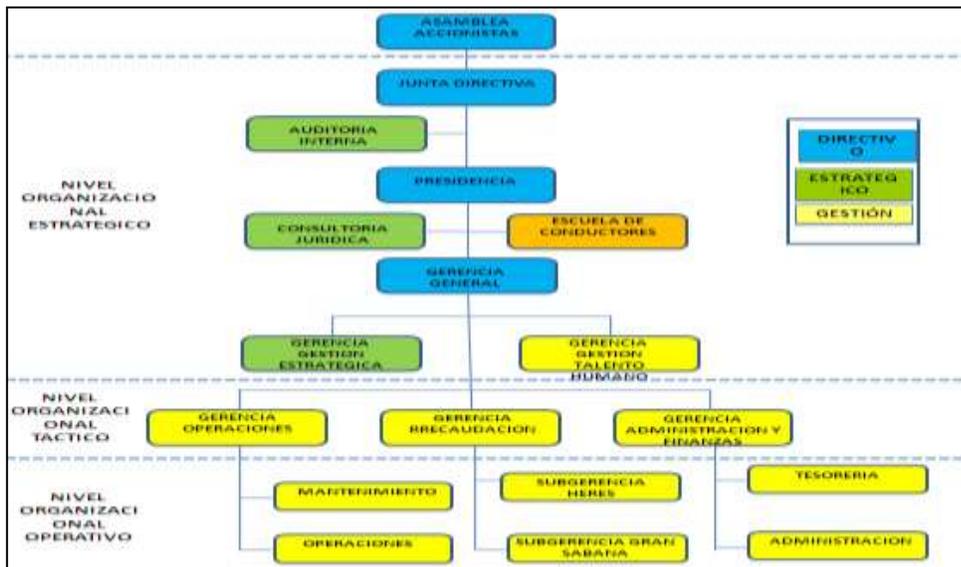


Figura 3. Estructura organizativa

Fuente: Transbolívar. 2012

La siguiente figura muestra el trazado de ruta urbana 25 de marzo – Ud. 338 (ver Figura 4).



**Figura 4. Mapa de Ruta Urbana (25 de marzo-UD 338)**

**Fuente: Transbolívar 2010**

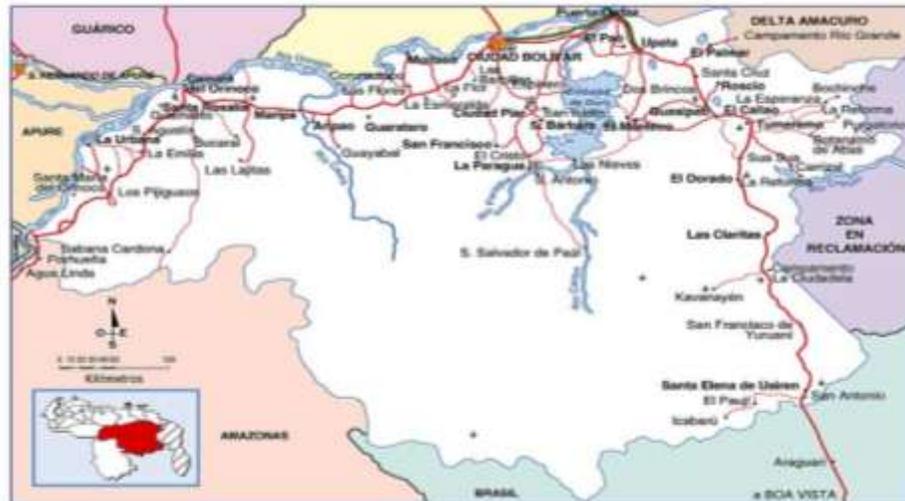
Se puede visualizar el recorrido de la ruta urbana que parte de Francisca Duarte y finaliza en villa jade (ver Figura 5).



**Figura 5. Ruta Francisca Duarte- Villa Jade**

**Fuente: Transbolívar 2010**

La ruta interurbana realizada por la empresa cubre varias partes del estado Bolívar, en el siguiente mapa se puede observar el recorrido (ver Figura 6).



**Figura 6. Mapa de Rutas Interurbanas Cd. Bolívar – Sta. Elena**

**Fuente: Transbolívar 2012**

Se pudo notar visualmente las rutas que cubre las unidades de la empresa Transbolívar, ahora se mencionan cada uno de los servicios que presta la empresa:

- Transporte Urbano a la comunidad del municipio Caroní.
- Transporte Interurbano a la comunidad del Estado Bolívar.
- Transporte de Servicios Contratados.
- Transporte de Servicios Contratados Fijos.

Actualmente la empresa se encuentra en estudios de las operaciones en el municipio Heres del Estado Bolívar.

Para la prestación de los diferentes servicios de transporte se cuenta con las unidades descritas a continuación. Cabe destacar que las unidades de

TRANSBOLIVAR C.A. están enumeradas con un código asignado por la empresa, la cual parte del N° 100 y finaliza en el N° 150:

✓ **Unidades Modelo Paradiso 1200**

Están enumeradas desde el N°100 hasta el N° 110 y son asignadas a la rutas comercial interurbanas, ya que son transportes ejecutivos con condiciones de comodidad tales como aire acondicionado, esta ruta cubre diversas partes del Estado Bolívar como son, Ciudad Bolívar, Puerto Ordaz, Uputa, Tumeremo y Santa Elena de Uairen. Son de la marca Marcopolo, Modelo Paradiso G6 1200 y cuenta con cincuenta y seis (56) puestos. El 15 de marzo de 2013 se incorporo una nueva unidad.

✓ **Unidades Modelo Viale**

Están enumeradas desde el N° 111 hasta el N° 145 y están destinadas a las rutas urbanas, cubriendo Puerto Ordaz y San Félix. Son de marca Marcopolo, Modelo Viale, con una capacidad de cuarenta y seis (46) puestos. Actualmente se incorporaron 16 unidades.

✓ **Unidades Modelo Volare**

Este tipo de unidad cuenta con una capacidad de veinticuatro (24) puestos, son llamados Ómnibus, y están destinados para prestar diversos servicios, tales como servicios comerciales y comunitarios, transporte del personal administrativo, transporte al personal de la Gran Misión Vivienda, transporte al personal Hidrobolívar, entre otros. Están enumerados desde el N° 146 hasta el N° 152. Actualmente se incorporaron 3 unidades.

## ✓ **Unidades Yutong**

Este tipo de unidad cuenta con una capacidad de treinta y nueve (39) puestos. Está destinada a las rutas urbanas, cubriendo Puerto Ordaz y San Félix. Están enumerados desde el N° 201 al N° 247.

### **2.3 Descripción de la Gerencia de Operaciones**

La Gerencia de Operaciones es la unidad más importante de la empresa, ya que aquí se planifica las diversas actividades de modo de garantizar la operatividad de la flota y la correcta aplicación de mantenimiento, además de eso, la organización y la planificación para cumplir con los diferentes servicios.

#### **2.3.1 Objetivo Funcional de la Gerencia de Operaciones**

Planificar, dirigir, controlar y evaluar la operación del servicio de transporte público prestado por la empresa de Transporte Público del Estado Bolívar C.A., en rutas urbanas e interurbanas, en condiciones adecuadas de desempeño, acorde a las necesidades de desplazamiento de los pasajeros, garantizando su funcionamiento en forma segura y confiable.

#### **2.3.2 Unidad de Operaciones**

Planificar, coordinar, controlar y supervisar las operaciones de ruta urbana, interurbana y comercial, ejecutadas mediante la utilización de las unidades vehiculares e la empresa. Las funciones inherentes a esta unidad se desglosan seguidamente:

- Planificar en lapso de tiempo establecidos, las salidas a ruta de las unidades vehiculares.
- Coordinar la distribución y asignación de recurso humano para la ejecución de las actividades.

- Controlar el cumplimiento de las rutas y horarios planificados.
- Garantizar el despacho eficiente de las unidades.
- Supervisar el retorno de las unidades y el estado físico de las mismas.
- Reportar las fallas de funcionamiento de las unidades vehiculares.

## **2.4 Unidad de Mantenimiento**

Para la puesta en marcha de los diversos métodos de mantenimiento preventivo y correctivos de la empresa, involucra la unidad responsable la cual lleva por nombre, Unidad de Mantenimiento, la cual se encuentra adscrita a la Gerencia de Operaciones.

El objetivo primordial de esta unidad es asegurar que las diversas actividades programadas y no programadas se lleven a cabo correctamente, teniendo presente la confiabilidad y responsabilidad, de igual manera cumplir con los parámetros de calidad, rentabilidad y oportunidad, a los fines de contribuir con la continuidad de las operaciones, de acuerdo a los requerimientos exigidos.

La Unidad de Mantenimiento es la encargada de garantizar que las unidades que conforma la flota vehicular de la empresa se encuentren en completa operatividad, organizando, programando y ejecutando las diversas actividades de mantenimiento. Además de eso, la planificación de piezas, repuestos y recursos para la realización de las tareas tomando en cuenta factores como tiempo y costo. A su vez tiene como responsabilidad evaluar los servicios o reparaciones ejecutados por entes o empresas externas, que dentro de las instalaciones, no es posible la aplicación del servicio y son necesarias para realizar actividades.

### **2.4.1 Misión de la Unidad de Mantenimiento**

Elaborar planes programas y mecanismos de control para llevar a cabo las diversas actividades de mantenimiento, que permita garantizar la disponibilidad operativa de la flota vehicular cumpliendo con las normas de higiene y seguridad.

La unidad de mantenimiento se enfoca en:

- ✓ Realizar trabajos con rapidez y prontitud.
- ✓ Ejecutar tareas y actividades de calidad.
- ✓ Mantiene la higiene y seguridad al momento de realizar las tareas.
- ✓ Fomentar el trabajo en equipo.

El estudio de este trabajo se lleva a cabo en las instalaciones de la empresa, en la Gerencia de Operaciones específicamente en la Unidad de Mantenimiento. El objeto de esta investigación es llevar a la unidad a mejora continua aplicando diversas herramientas que ayuden a fomentar este principio.

### **2.5 Ubicación Geográfica**

Transbolívar C.A, se encuentra ubicada en Venezuela (ver Figura 7), localizada en el Estado Bolívar, Ciudad Guayana (ver Figura 8) específicamente en la Avenida Norte Sur I, Puerto Ordaz-Municipio Caroní, al lado del terminal de pasajeros de Puerto (ver Figura 9).



**Figura 7. Mapa de Venezuela**

**Fuente: <http://www.patriagrande.com.ve>**



**Figura 8. Mapa de Ciudad Guayana**

**Fuente: <http://maps.google.es/>**



**Figura 9. Ubicación de Transbolívar**

**Fuente: <http://maps.google.es/>**

## CAPÍTULO III

### MARCO REFERENCIAL

El capítulo mostrado a continuación presenta las bases teóricas que fundamenta el trabajo en estudio. A su vez un glosario de términos para el mejor entendimiento del tema abordado.

#### 3.1 Antecedentes de la Investigación

**Luigi, Marsili, Castro**, en su trabajo titulado “**Diseño del Sistema Integral de Mantenimiento para la Unidad de Mantenimiento de la Empresa Transbolívar, C.A.**” contribuye el estudio de diseñar un sistema integral de mantenimiento para la mejora en la gestión de la Unidad de Mantenimiento en la empresa de Transporte Público del Estado Bolívar, con el objetivo de lograr facilitar el trabajo, teniendo presente factores como la planificación, la organización y la ejecución y comprobación de las actividades, todo esto, sin dejar a un lado los costos y el tiempo requerido, para así garantizar el correcto funcionamiento de las unidades.

La relación entre las investigaciones está en que se con realizó un sistema de mantenimiento para ayudar a la unidad de mantenimiento de la Gerencia de Operaciones, a través de la recopilación y organización de la información de las actividades ejecutadas.

#### 3.2 Mantenimiento

El mantenimiento se define como un conjunto de actividades hechas a un sistema, equipo o componente para asegurar que continúe desempeñando las funciones deseadas dentro de un contexto operacional determinado.

Nava (1992) considera que el objetivo primordial del mantenimiento es preservar la función, las buenas condiciones de operatividad, optimizar el rendimiento y aumentar el período de vida útil de los activos.

En el mismo orden de ideas Shirose (1997) define al mantenimiento como “un conjunto de actividades para restaurar el equipo a condiciones óptimas, y cambiar el entorno de trabajo para mantener las condiciones”.

### **3.2.1 Función y Objetivo del Mantenimiento**

En el contexto actual, la función del mantenimiento no se puede limitar sólo a la simple disminución de las fallas a partir de acciones de mantenimiento seleccionadas en función de un registro histórico de fallas, por lo que debe estar orientado a:

- a)** Lograr que los bienes se conserven en buenas condiciones operacionales.
- b)** Asegurar el funcionamiento normal y eficiente de los bienes para lograr los niveles de servicios o producción al menor costo.
- c)** Prolongar la vida útil de los bienes.
- d)** Lograr que lo anteriormente descrito se cumpla dentro de los factores establecidos de seguridad, protección, buena presentación y preservación del medio ambiente.

Sotuyo (2001) señala que el mantenimiento tiene por objetivo: Asegurar la competitividad de la empresa por medio de:

- Asegurar la disponibilidad y confiabilidad planeadas de la función deseada,
- Cumpliendo con todos los requisitos del sistema de calidad de la empresa,

- Cumpliendo con todas las normas de seguridad y medio ambiente
- Y al máximo beneficio global.

### **3.2.2 Responsabilidades del Mantenimiento**

Según Jiménez (1995), describe de la siguiente manera las responsabilidades del mantenimiento:

- Establecer y aplicar normas y procedimientos ajustados a las condiciones y requerimientos tanto internos como externos, es decir nacionales e internacionales en la ejecución del mantenimiento de los bienes y servicios de la organización (creación de manuales, procedimientos y normas).
- Suministrar la fuerza hombre y facilidades de apoyo adecuados para contemplar todo el trabajo de mantenimiento según se requiera.
- Planificar y programar la ejecución de trabajos para reducir el tiempo de parada de los equipos, asegurar alta calidad de las reparaciones y garantizar una distribución eficiente de la mano de obra.
- Desarrollar procedimientos y normas que tienden a reducir la frecuencia y la magnitud de las reparaciones, así como también el efecto de las paradas por mantenimiento sobre la producción.
- Promover el mayor intercambio de información con el grupo de operaciones de los equipos. (pp. 211-212)

### 3.3 Tipos de Mantenimiento

The Woodhouse Partnership L.T.D (1998), establece que actualmente existen cuatro tipos de mantenimiento, e interpretando las definiciones dadas por ellas en sus manuales de mantenimiento, se pueden establecer los siguientes conceptos:

**a) Mantenimiento Preventivo:** Tiene como objetivo la prevención de una falla de la función, para la cual el equipo o las unidades de proceso están diseñadas. Consiste en aquellas tareas que conllevan a restaurar y mantener en forma parcial o total, los componentes de una unidad de manera sistemática, en intervalos fijos de tiempo, antes de que ocurra la falla, independientemente de su estado en ese momento.

**b) Mantenimiento Predictivo:** La función del Mantenimiento Predictivo es la de eliminar o disminuir las paradas imprevistas que ocasionan los modos de fallas cuando se manifiestan en un equipo o sistema, a través de la identificación de señales tempranas de deterioro mediante el uso de tecnología que permite conocer el estado o comportamiento de un equipo en su contexto operacional. Entre las diversas estrategias del Mantenimiento Predictivo se encuentran el monitoreo (de las vibraciones mecánicas, imágenes de termografía infrarroja, del lubricante, de la acústica del equipo, etc.), el diagnóstico y la corrección.

**c) Mantenimiento Reactivo:** También denominado mantenimiento correctivo, son actividades de reparación no programadas cuya ejecución se realiza motivada a la ocurrencia de la falla de un activo. Su objetivo es restaurar su funcionamiento una vez producida una parada imprevista. Dependiendo del impacto (humano, ambiental, funcional) en la industria, se puede adoptar la misma con un alto o bajo riesgo.

Este tipo de mantenimiento tiene varias desventajas, ya que primeramente las fallas pueden ocurrir en el momento menos oportuno, siendo prácticamente imposible prever con tiempo las herramientas, el personal y las piezas de los repuestos necesarios. Además las máquinas que se dejan funcionar hasta el punto de rotura, con frecuencia requieren reparaciones más extensas de lo que necesitarían si el problema hubiese sido detectado o corregido a tiempo.

**e) Mantenimiento Proactivo:** Es aquel que engloba un conjunto de tareas de mantenimiento preventivo y predictivo que tienen por objeto lograr que los activos cumplan con las funciones requeridas dentro del contexto operacional donde se ubican, disminuir las acciones de mantenimiento correctivo, alargar sus ciclos de funcionamiento, obtener mejoras operacionales y aumentar la eficiencia de los procesos.

### **3.4 Indicadores de Mantenimiento**

#### **Disponibilidad**

Amendola (2004) señala que la Disponibilidad “es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado.

A través del estudio de los factores que influyen sobre la disponibilidad, el TPPF y el TPPR, es posible para la gerencia evaluar distintas alternativas de acción para lograr los aumentos necesarios de disponibilidad.”

## **Confiabilidad**

En el Manual de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad del CIED-Universidad Corporativa PDVSA, (1999), la confiabilidad se define como “La probabilidad de que un elemento del equipo o sistema opere sin falla por un determinado período de tiempo bajo ciertas condiciones de operación establecidas”. La confiabilidad es una característica inherente al número de fallas, y los datos de falla comúnmente se expresan ya sea como tasa de fallas o tasa de riesgo.

## **Mantenibilidad**

Knezevic (1996) define este indicador como “la característica inherente de un elemento, asociada a su capacidad de ser recuperado para el servicio cuando se realiza la tarea de mantenimiento necesaria según se especifica”. Para poder usarla en la práctica de ingeniería, la definición anterior de mantenibilidad debe ser expresada numéricamente. De esta forma, las características cualitativas deben ser traducidas en medidas cuantitativas.

### **3.5 Matriz FODA**

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc, que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

Es como si se tomara una “radiografía” de una situación puntual de lo particular que se estén estudiando. Las variables analizadas y lo que ellas representan en la matriz son particulares de ese momento. Luego de analizarlas, se deberán tomar decisiones estratégicas para mejorar la situación actual en el futuro.

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Tanto las fortalezas como las debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, y solo se puede tener injerencia sobre ellas modificando los aspectos internos

- **Fortalezas:** son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.
- **Oportunidades:** son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.
- **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.
- **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

### 3.6 Norma COVENIN 2500- 93

Esta norma venezolana contempla un método cuantitativo, para la evaluación de sistemas de mantenimiento, en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que

respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores:

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

### 3.7 Glosario de Términos

- ▶ **Especificaciones:** Es el documento que describe en forma clara y precisa las características técnicas esenciales de un sistema productivo incluyendo los procedimientos de funcionamiento del mismo.
- ▶ **Falla:** Es un evento inherente al equipo que impide que este cumpla su función.
- ▶ **Identificación:** Es el medio por el cual un sistema productivo es denominado o numerado para asociarlo a un conjunto de características dadas Esta identificación puede ser en términos de nombre, número de partes, tipos, modelos, número de especificaciones, número de plano, código, número de inventario y otros.
- ▶ **Mantenimiento:** Es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir con un servicio determinado.

- ▶ **Sistema de Mantenimiento:** Conjunto de elementos sistemáticos y sistémicos, los cuales engloban una metodología orientada a un fin común, en este caso, la generación de acciones y actividades de Mantenimiento, a través de la Metodología diseñada con herramientas estadísticas, de calidad y de mantenimiento operativo.
- ▶ **Vida útil:** Es el período durante el cual un sistema productivo cumple un objetivo determinado, bajo un costo aceptable para la organización.

## **CAPÍTULO IV**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El capítulo mostrado en la siguiente sección muestra los aspectos metodológicos utilizados para la realización de este proyecto, por consiguiente, indicará el tipo de estudio que se desarrollará, precisando la población, muestra e instrumentos a utilizar, por último se detalla los procedimientos que fueron necesarios para la culminación exitosa de esta investigación.

#### **4.1 Tipo de Investigación**

Este estudio se enmarca en una investigación descriptiva, debido a que se puede dar una explicación detallada de todas las actividades que ocurren en la Unidad de Mantenimiento. Fidias (2006). “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. Además de lo anterior se describirán los componentes, elementos, funciones y operaciones de las unidades a las cuales se les aplicará el mantenimiento.

#### **4.2 Diseño de Investigación**

Por otra parte, Fedupel (2006) indica que “Se entiende por Investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad... Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios” (p. 18). Este

trabajo se enmarca en una investigación de campo ya que podemos observar los problemas presentados, bajo la técnica de observación directa.

La investigación presentada se lleva a cabo bajo un diseño de campo no experimental, Hernández y otros (2006), definen la investigación no experimental como aquellos “estudios que se realizan sin manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” debido a lo expuesto por Hernández, este estudio sigue esos lineamientos, ya que las variables no se modifican, es decir no se manipulan deliberadamente como lo menciona el, las actividades, tareas procesos se observan tal cual como ocurren en realidad, no existe factores que intervengan con el curso normal de la gestión, según este diseño, nos basamos en estudiar, describir interpretar y analizar el sistema de mantenimiento tal cual como presenta.

#### **4.3 Población y Muestra**

Para interpretar mejor lo estudiado es necesario definir o conocer a que se refiere los términos población y muestra. Según Valera Ibarra (1996) expresa que la población “es el conjunto completo de individuos, objetos o medidas que poseen alguna característica como observable” (p. 38).

En tal sentido y lo definido por Ibarra, la población de este estudio está formada por todas aquellas actividades o procesos de la gestión de la Unidad de Mantenimiento que se llevan a cabo en el Transporte Público del Estado Bolívar.

Por otra parte Gutiérrez y de la Vara (2004) definen la muestra como “una parte de la población, seleccionada adecuadamente, que conserva los aspectos claves de la población”. Para efectos de esta investigación la

población y la muestra coinciden, de esta manera estudiaremos como muestra los métodos, actividades que la Unidad de Mantenimiento debería utilizar para lograr mantener la flota de unidades Yutong.

#### **4.4 Técnicas y/o Instrumentos de Recopilación de Datos**

Las técnicas de recolección de datos, comprenden procedimientos y actividades que permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a sus interrogantes (Sabino, 2002), según lo antes mencionado, el primer paso fue la recolección de la información para llevar a cabo el objetivo planteado. Por otra parte Hurtado de B. (2007) dice que las técnicas de recolección de datos están directamente relacionadas con los instrumentos.

Es por lo expresado por Hurtado que mencionaremos las técnicas utilizadas y los instrumentos apropiados para recabar la información necesaria.

##### **Observación Directa:**

Esta técnica fue utilizada para identificar todas las unidades que conforma la flota de la empresa, así mismo observar, analizar y registrar las condiciones de dichas unidades, de igual forma visualizar las características de los buses y el funcionamiento de los mismos.

##### **Entrevistas y Encuestas:**

Estas herramientas son utilizadas para obtener información en relación con la problemática que estamos estudiando, las entrevistas no estructuradas fueron las más utilizadas y se les aplicó al personal de

mantenimiento para poder conocer las piezas, repuestos, actividades y componentes de los autobuses. Del mismo modo pudimos conocer la forma de trabajo del personal involucrado.

### **Revisión Documental y Bibliográfico:**

Este consistió en analizar la información de manera objetiva y sistemática seleccionando los contenidos relevantes que están relacionados con las variables que estamos estudiando. El análisis comprendió la consulta de textos, normas, manuales del fabricante entre otros.

### **Herramientas Computacionales y Internet:**

Las herramientas más utilizadas fueron las del paquete office, las cuales ayudaron a plasmar, diseñar y elaborar todo la información obtenida de las diversas fuentes. Otra fuente utilizada fue el internet que nos ayudó a obtener información complementaria para procesar los objetivos planteados.

### **Recursos Físicos:**

- Computador e impresora
- Cuaderno de notas
- Hojas
- Fotocopiadoras
- Cámara fotográficas
- Dispositivo de almacenamiento masivo
- Lápiz
- Carpetas de apoyo
- Equipos de protección personal

#### **4.5 Procedimiento de Recolección de Datos**

- Diagnóstico de la situación actual de los buses y de la Gerencia de Operaciones para observar las problemáticas o dificultades presentadas y de esta manera poder atacar las zonas más afectadas.
- Revisión y clasificación de la información relacionada con materia de mantenimiento para tener una visión clara de lo que se va a estudiar.
- Búsqueda de Información en manuales e internet para determinar los parámetros de mantenimiento y las actividades necesarias para llevar a cabo un correcto plan de mantenimiento preventivo.
- Elaboración de listado de actividades que deben ser aplicadas al momento de ejecutar un mantenimiento preventivo.
- De acuerdo a los datos recopilados e información obtenida se diseña el plan de mantenimiento preventivo basado en las especificaciones del fabricante y adaptándolo a la condiciones de trabajo de las unidades de la empresa, para prolongar la vida de las unidades y poder prestar un servicio más seguro y confiable.
- Formulación de indicadores de mantenimiento con la finalidad de monitorear las actividades y procesos llevados a cabo dentro de la Unidad de Mantenimiento.
- Elaboración de formatos de control o administración del mantenimiento preventivo con la información obtenida mediante las encuestas no estructuradas y la observación directa.

#### **4.6 Procesamiento de la Información**

El procesamiento de los datos se realizó de forma mecánica, a través del uso de la computadora mediante la realización del formato adecuado que se realizaran haciendo uso de una herramienta ofimática como Word y Excel.

#### **4.7 Análisis de la Información**

El análisis de la información se hará de manera evaluativa y explicativa ya que se requiere la combinación de los métodos analítico y sintético, en conjugación con el deductivo y el inductivo, se trata de responder o dar cuenta de los porqués del objeto que se investiga a fin de dar conclusiones claras que ayuden a futuras soluciones y al logro de los objetivos.

Se aplicaran técnicas como: matriz FODA, Evaluación de la Norma COVENIN 2500-93, con el fin de proporcionar análisis que favorezcan el desarrollo de la investigación.

## **CAPÍTULO V**

### **SITUACION ACTUAL**

En el siguiente capítulo se mencionará la situación actual en la que se encuentra la empresa, de igual manera las causas que originan el problema en estudio.

#### **5.1 Unidades de Transporte de la Empresa Transbolívar**

La empresa cuenta con cuatro modelos de unidades para prestar servicio de transporte público, estas necesitan constantes mantenimientos para funcionar correctamente y así dar un servicio de calidad y eficiencia. El modelo en estudio es la Unidad Yutong la cual se indica a continuación:

##### **Unidad Yutong:**

Estas unidades, son utilizadas para prestar servicio de transporte urbano, están equipados con aire acondicionado. Las unidades cubren 3 rutas, pero actualmente solo se está cumpliendo una; la ruta de Cristóbal Colón a la UD. 338.

Actualmente solo se cuenta con dos formatos uno de reporte de fallas (ver Figura 10), que es donde se registra la falla una vez presentada y otro de informe de novedad (ver Figura 11) para registro de siniestros, por lo que es necesario la elaboración de formatos concernientes a la organización y control de las actividades de mantenimiento, así como de la administración de los insumos a utilizar al momento de realizar la actividad de mantenimiento correspondiente.

	<b>INFORME DE NOVEDADES UNIDAD YUTONG</b>	INFORME N°
FECHA DE RECEPCION:	N° DE LA UNIDAD:	N° DE LA UNIDAD ASIGNADO:
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN:		
Empty space for description		
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Laura Guerrero Gerente de Operaciones		

**Figura 10. Informe de Novedad Yutong**

**Fuente: Transbolívar**

REPORTE DE FALLAS				HOJA	
 <b>Transbolívar</b> <small>Integración y Progreso</small>		TRANSPORTE PÚBLICO DEL ESTADO BOLÍVAR, C.A. COORDINACIÓN DE OPERACIONES		Nº _____	
1. N° DE REPORTE	2. N° DE UNIDAD	3. KILOMETRAJE	4. FECHA DE REPORTE DE FALLA	5. HORA DE REPORTE DE FALLA	
TURNO A <input type="checkbox"/> TURNO B <input type="checkbox"/>			/ /		
6. OPERADOR			SUPERVISOR DE TURNO:		
CEDULA DE IDENTIDAD: _____			CEDULA DE IDENTIDAD: _____		
FIRMA: _____			FIRMA: _____		
7. DESCRIPCIÓN DE LA FALLA					
7.1 SISTEMA ELECTRICO		7.6 LATONERIA			
7.2 SISTEMA DE FRENOS		7.7 TAPICERIA			
7.3 SISTEMA NEUMATICO Y SUSPENSION		7.8 CONDICIONES DE LIMPIEZA DE CASCO			
7.4 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO		7.8.1 Ventanas <input type="checkbox"/>			
7.5 SISTEMA MOTRIZ		7.8.2 Asientos <input type="checkbox"/>			
7.5.1 Motor		7.8.2 Pasillos <input type="checkbox"/>			
7.5.2 Transmisión		7.8.3 Claraboyas <input type="checkbox"/>			
7.5.3 Diferencial		7.8.4 Pasamanos <input type="checkbox"/>			
		7.8.5 Rines <input type="checkbox"/>			
		7.8.6 Bastidor <input type="checkbox"/>			
		7.8.7 Motor <input type="checkbox"/>			
		7.8.8 Transmisión <input type="checkbox"/>			
		7.8.9 Diferencial <input type="checkbox"/>			
		7.8.10 Hoja de resorte <input type="checkbox"/>			
8. REPORTE DE REPARACIÓN					
8.1 RESPONSABLES DE TRABAJO A EJECUTAR: MECANICO <input type="checkbox"/> ELECTRICISTA <input type="checkbox"/> SERVICIOS GENERALES <input type="checkbox"/>					
8.2 TRABAJOS REALIZADOS EN TALLER			8.7 TRABAJOS PENDIENTES EN TALLER		
8.3 ACTIVIDADES REALIZADAS			8.8 REPUESTOS REQUERIDOS		
8.4 HORA DE SERVICIO EN TALLER ( ) PERSONAL UTILIZADO ( )			8.9 TRABAJO PENDIENTE EN TALLER		
8.5 REPUESTOS E INSUMOS UTILIZADOS (ORDEN DE SALIDA)			8.6 SERVICIO EFECTUADO EXTERNO		
			8.6.1 Fecha de Requerimiento de Repuestos:		
			8.6.2 Fecha de Requerimiento de Servicio Externo:		
HORAS DE SERVICIO EN TALLER					
9. FECHA Y HORA RECIBIDO EN TALLER	10. FECHA Y HORA ENTREGA TALLER	11. MECANICO <input type="checkbox"/> ELECTRICISTA <input type="checkbox"/> SERVICIOS GENERALES <input type="checkbox"/>		12. SUPERVISOR DE TURNO	
		Nombre: _____		Nombre: _____	
		C.I: _____		C.I: _____	
		Firma: _____		Firma: _____	
13. OBSERVACIONES:					

Figura 11. Reporte de Fallas

Fuente: Transbolívar

Las especificaciones técnicas de cada unidad se pueden visualizar en las fichas técnicas, allí se observa las distintas características de las unidades, el diseño mostrado a continuación pertenece a la unidad identificada con el número 201.

	<b>Transporte Público del Estado Bolívar, C.A.</b> <b>Gerencia de Operaciones /</b> <b>Unidad de Mantenimiento.</b> <b>Ficha Técnica Para Unidades Modelo</b> <b>Yutong ZK6118HGA "GAS"</b>	
<b>Código Asignado: 201</b>		
<b>Nombre del Equipo: Autobús de Transporte Público</b>		
<b>Clase:</b> Autobús	<b>Marca:</b> Yutong	<b>Modelo:</b> ZK6118HGA "Gas"
<b>Uso:</b> Transporte Público	<b>Tipo:</b> Colectivo	<b>Servicio:</b> Urbano
<b>Matrícula:</b> S/N	<b>Fabricante:</b> Yutong	<b>País de Origen:</b> China
<b>Color:</b> Vinotinto	<b>Año Fabricación:</b> 2012	<b>Año Modelo:</b> 2012
<b>Número de Puestos:</b> 39	<b>Serial VIN:</b> LZYTAGEF3C1008578	<b>Serial de Chasis:</b> C1008578
<b>Capacidad de Carga:</b> 18500Kg	<b>Cap. Máx. de Tracción:</b> 18500Kg	<b>Tara o Peso Bruto:</b> -----
<b>Motor</b>		
<b>Modelo:</b> CGE28030	<b>Tipo:</b> Cilindros Verticales en línea	<b>N° de Cilindros:</b> 6
<b>Código de Motor:</b> 73363418	<b>Caballos de Fuerza:</b> 320 hp	<b>R.P.M.:</b> 2200
<b>Potencia Máxima:</b> 239 Kw a 2200 rpm	<b>Torque Máximo:</b> 746 Nm	<b>Cilindrada Total:</b> -----
<b>Alternador:</b> 28V/100A	<b>Motor de Arranque:</b> 24V	<b>Tipo de Aceite:</b> 15 w 40 para motores a gas
<b>Caja de Cambios</b>		
<b>Modelo:</b> Allison	<b>Tipo:</b> Automática	<b>N° de Velocidades:</b> 6
<b>Ejes</b>		
<b>Número de Ejes:</b> 2	<b>Tipo de Suspensión:</b> Neumática	<b>Tipo de Frenos:</b> Neumático
<b>Número de Rines:</b> 22.5	<b>N° de huecos de los Rines:</b> 10	<b>Neumático:</b> 295/80R22.5
<b>Otros</b>		
<b>Presión de Gas:</b> Max: 20 P.S.I Min: 05 P.S.I	<b>Tipo de dirección:</b> Hidráulica	<b>Tensión Nominal:</b> 24 V

**Figura 12. Ficha técnica de Unidad Yutong**

**Fuente: Transbolívar**



**Figura 13. Unidad Yutong**

**Fuente: Transbolívar**

## **5.2 Gerencia de Operaciones**

- Unidad de Mantenimiento:

Actualmente la Unidad de Mantenimiento se encuentra adscrita a la gerencia de operaciones. La unidad de mantenimiento es la encargada de garantizar que las unidades funcionen adecuadamente. Sin embargo en estos momentos no se está cumpliendo con el principal objetivo de la unidad.

La operatividad de la flota de unidades Yutong de la empresa ha ido disminuyendo poco a poco debido a la ausencia de planes de mantenimiento, ya que no están establecidas las actividades de mantenimiento correspondientes a realizar, generando que se realicen mantenimientos cuando se presentan las fallas, acarreando así pérdidas de tiempo y costos.

No existe un plan de mantenimiento preventivo estructurado para las unidades, las frecuencia de los servicios son ejecutados cuando se cree necesario, aunado a esto, no existe un programa basado en estudios donde establezca la periodicidad de las mantenimientos ni la importancia que este posee. Cabe destacar que las actividades que son realizadas al momento de aplicar los servicios, no tiene un orden específico, ni un tiempo de ejecución estimado, es decir no hay un programa o plan de trabajo que ayude a distribuir las tareas, de manera que se pueda disminuir el tiempo de ejecución.

### **5.3 Diagnóstico de la Situación Interna y Externa de la Gerencia de Operaciones- Unidad de Mantenimiento de Transbolívar, a Través de la Matriz FODA**

Para lograr evaluar interna y externamente a la Gerencia de Operaciones conjuntamente con la Unidad de mantenimiento de Transbolívar; se realizó una matriz FODA (ver Tabla 1) con la intención de diagnosticar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, y así establecer estrategias que orienten un plan de acción en lo que sería el Diseño de un Sistema de mantenimiento preventivo.

**Tabla 1. Matriz FODA**

<p><b>Transbolívar C.A.</b>  <b>Gerencia de Operaciones</b>  <b>Unidad de Mantenimiento</b></p>	<p><b>FORTALEZAS (F)</b></p>	<p><b>DEBILIDADES (D)</b></p>
	<p>F1. Estructura organizativa definida.                      F2. La Gerencia cuenta con personal comprometido y preocupado por la realización de las actividades.                      F3. Compromiso de aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de la mejor manera lo que estos solicitan.                      F4. El personal tiene el conocimiento necesario para la ejecución correcta de las actividades del día a día.</p>	<p>D1. Deficiencia en los procesos de mantenimiento                      D2. No se realiza una planificación formal                      D3. No están documentados los procesos de trabajo mediante procedimientos, instrucciones de trabajo y flujogramas.                      D4. Falta de personal.                      D5. Desconocimiento por parte de algunos trabajadores sobre las normas establecidas.</p>
<p><b>OPORTUNIDADES (O)</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS (FO)</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS (DO)</b></p>
<p>O1. Estrecha relación entre las Gerencias involucradas en los procesos.                      O2. Crecimiento laboral.                      O3. Mejora de la calidad de los servicios.                      O4. Funciones de adiestramientos de personal.                      O5. Adquisición de sistemas de registro y control de servicios de mantenimiento.</p>	<p>1. Desarrollar un sistema de mantenimiento para la mejora de las unidades y calidad de los servicios y así aumentar la satisfacción del cliente (F3, O5, O3).                      2. Preparar al personal para mejorar el desempeño de sus acciones mediante funciones de adiestramiento, aprovechando así la preocupación de</p>	<p>1. Diseñar un sistema de mantenimiento que admita mejorar los procesos de mantenimiento y a su vez tener un control y registro que permita contar con documentación sobre las actividades que se realizan (D1, D3, O5).</p>

	mismo en la realización de sus actividades (F4, F2, O4).	
<b>AMENAZAS (A)</b>	<b>ESTRATEGIAS (FA)</b>	<b>ESTRATEGIAS (DA)</b>
<p>A1. Alta dependencia de otras Gerencias para la realización de las actividades.</p> <p>A2. Limitaciones con respecto a los recursos financieros.</p> <p>A3. Ausencia de programas de mantenimiento.</p> <p>A4. Disminución en la disponibilidad de la flota de unidades.</p> <p>A5. Retardo en la adquisición de insumos.</p> <p>A6. Falta de equipos para el desempeño de las labores.</p>	<p>1. Implementar programas de mantenimiento para evitar la disminución de la disponibilidad de la flota de unidades y así aumentar la satisfacción del cliente a través de la mejora de los servicios de la empresa (F3, A3, A4).</p>	<p>1. Desarrollar planes de reclutamiento de personal con el fin de contratar a personal capaz de aplicar sus conocimientos y mantener en buen estado y procurar mantener en funcionamiento las unidades (D4, A4).</p>

**Fuente: propia**

#### 5.4 Diagnóstico Situacional de la Unidad de Mantenimiento Mediante la Norma COVENIN 2500-93

La norma Venezolana COVENIN 2500-93 denominada “Manual para Evaluar los Sistemas de Mantenimiento en la Industria” permitirá evaluar y diagnosticar la situación de la organización de mantenimiento, para determinar la capacidad de gestión dentro de la Unidad de Mantenimiento de Transbolívar. Esta norma se basa en una metodología cuantitativa y evalúa 12 áreas tal y como se indica en la Tabla 2.

**Tabla 2. Áreas de Evaluación establecidas por la Norma COVENIN 2500-93**

Área I	Organización de la empresa
Área II	Organización de mantenimiento
Área III	Planificación de mantenimiento
Área IV	Mantenimiento rutinario
Área V	Mantenimiento programado
Área VI	Mantenimiento circunstancial
Área VII	Mantenimiento correctivo
Área VIII	Mantenimiento preventivo
Área IX	Mantenimiento por avería
Área X	Personal de mantenimiento
Área XI	Apoyo logístico
Área XII	Recursos

**Fuente: Norma COVENIN 2500-93**

### 5.4.1 Ficha de Evaluación del Departamento según la NORMA COVENIN 2500-93

A través de la aplicación de esta ficha de evaluación se podrá determinar los resultados al evaluar la capacidad de gestión de mantenimiento, además con este método de cuantificación se podrá conocer las deficiencias presentes en la Unidad de Mantenimiento de la empresa.

Esta norma está compuesta por diferentes principios básicos a través de los cuales se reflejan las normas que se deben cumplir en una empresa, además cada principio básico está compuesto por varios deméritos, siendo estos aspectos parciales de los principios.

El formato para realizar el diagnóstico de la flota de unidades que conforman el proyecto de diseño contiene siete columnas y se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3. Columnas de la ficha de evaluación**

A	Áreas de la organización
B	Principios Básicos.
C	Puntuación básica establecida por la Norma
D	Valor obtenido en la evaluación
E	Suma total de los deméritos alcanzados
F	Diferencia entre El Valor C Y E
G	Valor Porcentual en cada área (F/C*100)

**Fuente: Norma COVENIN 2500-93 Denominación de la columna.**

#### 5.4.2 Metodología Usada para Realizar la Ficha de Evaluación

La evaluación se realizará sobre el sistema actual, que cuenta con la flota de unidades Yutong de la empresa Transporte Público del Estado Bolívar. Usando todas las variables existentes dentro de la Gerencia de operaciones específicamente en la Unidad de Mantenimiento se generará la ficha técnica de evaluación y por consiguiente se realizará un diagnóstico de la situación actual de la unidad en cada una de las áreas de evaluación. En el desarrollo de la evaluación se usó entrevistas para conocer las opiniones del personal de mantenimiento mecánico, con respecto a los puntos evaluados. El valor porcentual obtenido en cada área mediante esta evaluación, es clasificado bajo la ponderación pre-establecida por la norma COVENIN 1980-89, citada en la Tabla 4.

**Tabla 4. Escala de Evaluación para Clasificar la Situación**

<b>Escala (%)</b>	<b>Clasificación o Denominación</b>
0-39,9	Grave
40-59,9	Deficiente
60-79,9	Aceptable
80-100	Buena

**Fuente: Norma COVENIN 1980-89**

La evaluación de la gestión de mantenimiento y los resultados obtenidos en puntuación y porcentaje, al evaluar las áreas de mantenimiento se muestran en la Figura 14 y en la Tabla 5.



VII. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS	80	13	17	20	20	0						70	10	13																										
	2. PLANIFICACIÓN	40	20	16										36	4	10																									
	3. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	70	20	15	0	10	10							55	15	21																									
	4. CONTROL Y EVALUACIÓN	60	12	13	8	10								43	17	28																									
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>250</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>204</b>	<b>46</b>	<b>18</b>																									
VIII. MANTENIMIENTO POR AVERÍA	1. ATENCIÓN A FALLAS	100	10	0	12	12	15	15						64	36	36																									
	2. SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN	80	20	5	5	7	3	3	0	0				43	37	46																									
	3. INFORMACIÓN SOBRE AVERÍAS	70	8	0	0	10								18	52	74																									
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>250</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>50</b>																									
IX. PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. CUANTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE PERSONAL	70	19	20	0									39	31	44																									
	2. SELECCIÓN Y FORMACIÓN	80	0	0	2	4	0	0	5	3				14	66	83																									
	3. MOTIVACIÓN E INCENTIVOS	50	10	7	8	5								30	20	40																									
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>200</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>83</b>	<b>117</b>	<b>59</b>																									
X. APOYO LOGÍSTICO	1. APOYO ADMINISTRATIVO	40	8	7	6	3	3							27	13	33																									
	2. APOYO GERENCIAL	40	6	5	0	0	2							13	27	68																									
	3. APOYO GENERAL	20	6	8										14	6	30																									
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>100</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>54</b>	<b>46</b>	<b>46</b>																									
XI. RECURSOS	1. EQUIPOS	30	2	2	0	3	0	5						12	18	60																									
	2. HERRAMIENTAS	30	5	0	2	0	5							12	18	60																									
	3. INSTRUMENTOS	30	2	2	3	2	0	5						14	16	53																									
	4. MATERIALES	30	1	1	0	0	0	0	3	0	3	1		9	21	70																									
	5. REPUESTOS	30	0	0	2	0	0	0	3	0	2	2		9	21	70																									
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>150</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>56</b>	<b>94</b>	<b>63</b>																									
		<b>2500</b>														<b>388</b>																			<b>PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL</b>	<b>40%</b>					

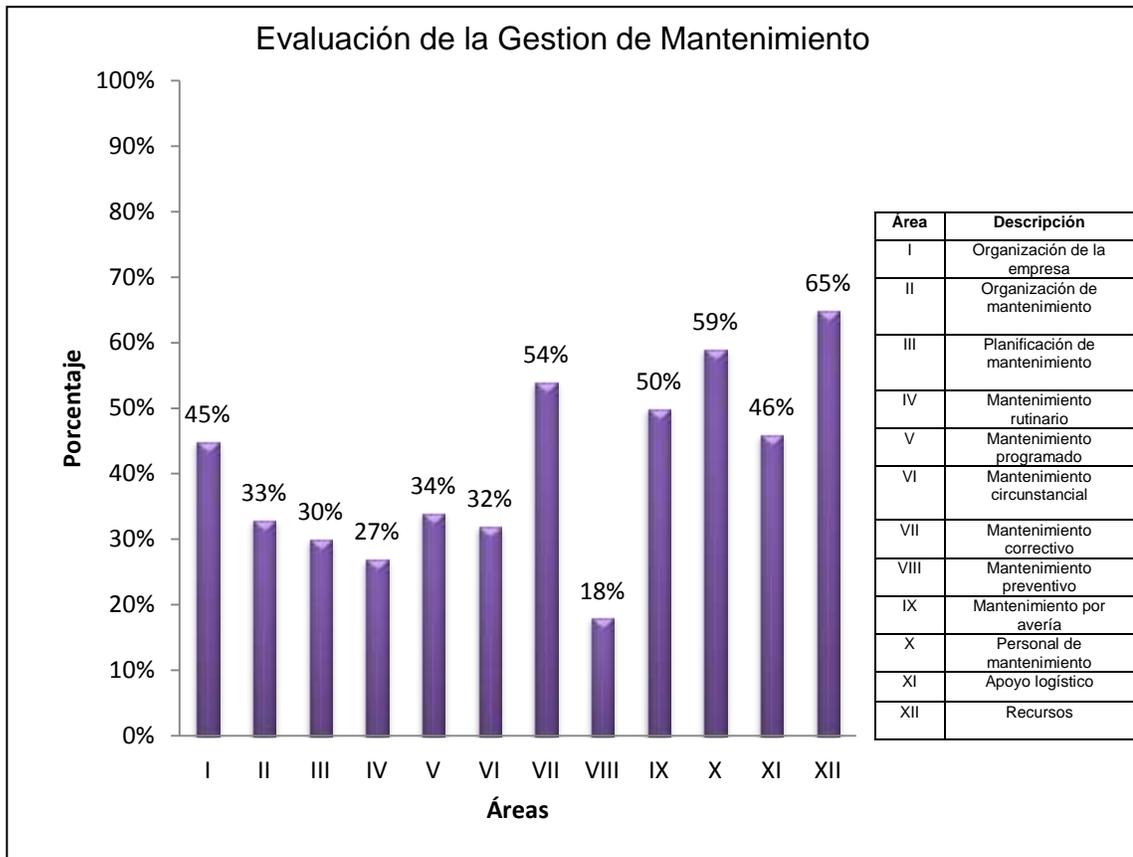
Fuente: propia

A continuación, se presenta en la Tabla 5 el resumen de la evaluación del sistema de mantenimiento, indicando el área con su respectiva puntuación y porcentaje.

**Tabla 5. Resumen de la evaluación del sistema de Gestión de mantenimiento**

Área	Descripción	Puntuación ( Norma)	Puntuación obtenida	Porcentaje
I	Organización de la empresa	150	68	45
II	Organización de mantenimiento	200	65	33
III	Planificación de mantenimiento	200	60	30
IV	Mantenimiento rutinario	250	68	27
V	Mantenimiento programado	250	84	34
VI	Mantenimiento circunstancial	250	80	32
VII	Mantenimiento correctivo	250	135	54
VIII	Mantenimiento preventivo	250	46	18
IX	Mantenimiento por avería	250	125	50
X	Personal de mantenimiento	200	117	59
XI	Apoyo logístico	100	46	46
XII	Recursos	150	94	65
Puntuación total		2500	988	40

**Fuente: propia**

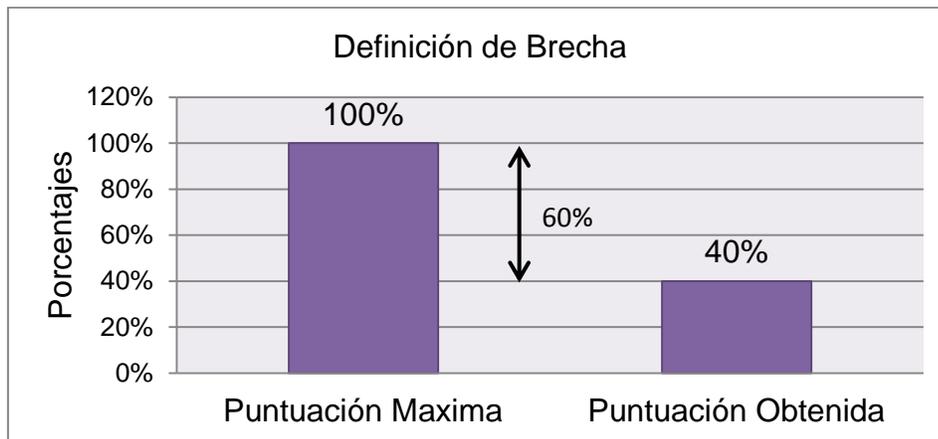


**Gráfico 1. Evaluación porcentual de las áreas del sistema de gestión de mantenimiento**

**Fuente: propia**

Gráficamente se puede esquematizar y observar de formas más clara y precisa las fortalezas y debilidades del sistema de Gestión de mantenimiento como se demuestra en el Gráfico 1.

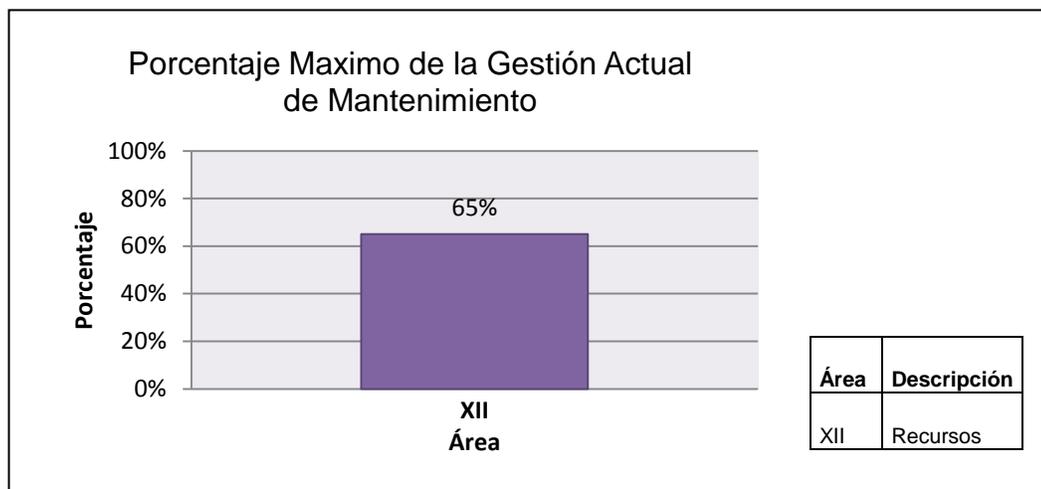
Se observa que las áreas con mayor porcentaje atribuido son: XII (Recursos), X (Personal de mantenimiento), y VII (Mantenimiento correctivo) con 65%,59% y 54% respectivamente.



**Gráfico 2. Determinación de la brecha del sistema de gestión de mantenimiento**

**Fuente: propia**

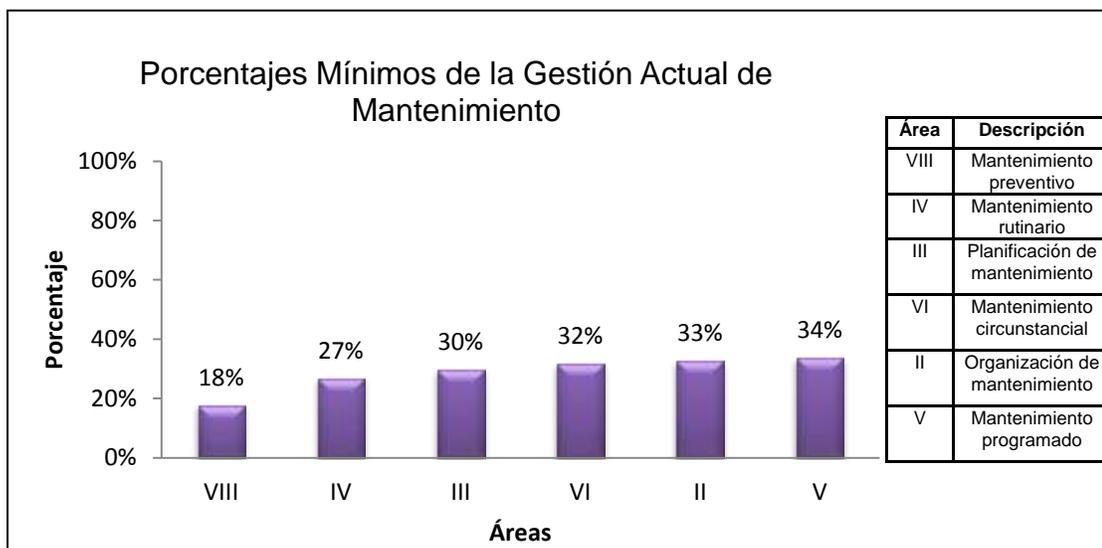
En el Gráfico 2, se puede observar la brecha del sistema en estudio las cual fue de 60% esto indica que se necesitará emplear estrategias para disminuir el porcentaje de la brecha e incrementar la efectividad del sistema.



**Gráfico 3. Evaluación porcentual máxima en las áreas del sistema de gestión de mantenimiento**

**Fuente: propia**

En relación a las áreas con mayor puntuación se tiene solo el área de Recursos con 65%. La Organización de mantenimiento posee los equipos adecuados para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento, para facilitar la operabilidad de los sistemas, sin embargo se deben seguir desarrollando estrategias para el mejoramiento de esta área.

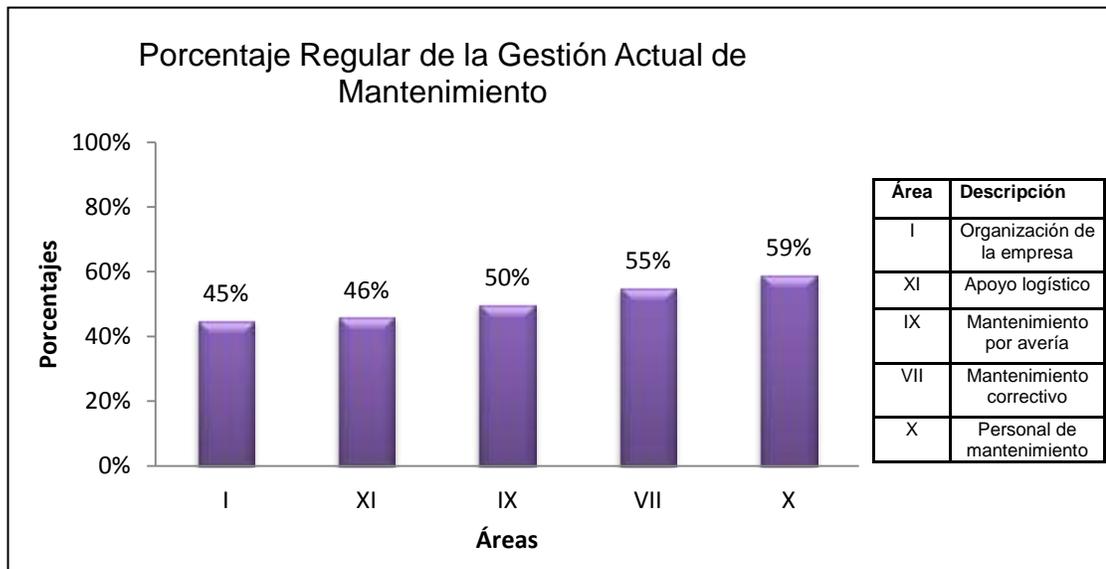


**Gráfico 4. Evaluación porcentual mínima en las áreas del sistema de gestión de mantenimiento**

**Fuente: propia**

En lo que respecta a las áreas de menor puntuación podemos observar como lo indica el Gráfico 4, el mantenimiento preventivo (18%), mantenimiento rutinario (27%), planificación de mantenimiento (30%), mantenimiento circunstancial (32%), organización de mantenimiento (33%) y mantenimiento programado (34%) dando evidencia que la planificación, organización y el control de los planes de Mantenimiento preventivo, rutinario y circunstancial se encuentran en un estado difícil y grave debido a que el proceso no es alimentado por análisis y estudios de los parámetros a la mismas no se encuentra definidos los puntos de medición, formatos,

parámetros, normas, valores límites y fundamentalmente en planes de mantenimiento.



**Gráfico 5. Evaluación porcentual regular en las áreas del sistema de gestión de mantenimiento**

**Fuente: propia**

De acuerdo al Gráfico 5, se observa que las áreas deficientes son: organización de empresa (45%), apoyo logístico (46%), mantenimiento por avería (50%), mantenimiento correctivo (55%) y personal de mantenimiento (59%), representando las áreas deficientes, la tendencia debe ser hacia un incremento del mantenimiento programado y preventivo y disminuir el mantenimiento correctivo, permitiendo disminuir el esfuerzo de mantenimiento, optimizando el empleo de los recursos y alcanzar máximos índice de efectividad

## **CAPÍTULO VI**

### **DISEÑO**

En este capítulo se presenta el diseño del sistema de mantenimiento preventivo, así como los formatos necesarios para el control y organización de las actividades de mantenimiento para la empresa Transporte Público del Estado Bolívar C.A.

#### **6.1 Sistema Mantenimiento Preventivo**

Este tipo de mantenimiento constituye una acción, o serie de acciones necesarias, para alargar la vida de la unidad y prevenir la suspensión de las actividades laborales por imprevistos. Tiene como propósito planificar periodos de paralización de trabajo en momentos específicos, para inspeccionar y realizar las acciones de mantenimiento de la unidad, con lo que se evitan reparaciones de emergencia.

Llevar una planificación de actividades preventivas, tanto en los formularios propuestos como en los registros digitales elaborados es de gran importancia, dado que si se lleva de forma adecuada y con información certera se podrá prevenir la suspensión de las actividades y prolongar la vida útil de las unidades.

El sistema de mantenimiento preventivo consta de las actividades a realizar según el kilometraje recorrido por cada unidad, las acciones diarias que se deben ejecutar a cada sistema de la unidad y los formatos necesarios para el control y administración de las actividades de mantenimiento.

La elaboración de sistemas de las unidades permite asignar las actividades a cada una de ellos, facilitando de esta manera la programación y organización de las actividades para la gestión del mantenimiento.

La separación de las actividades por sistema posee diversos beneficios, uno de ellos es detectar las fallas rápidamente que ya ocurrieron para realizar estudios de mejora. Otra ventaja sería la de conocer cuál de los sistemas genera mayor costo en un período de tiempo específico.

Cada sistema posee subsistemas, puede ser uno o puede ser muchos, estos subsistemas son cada una de las piezas o repuestos que conforman al sistema motriz, por eso la especificación detallada de cada subsistema puede ser muy difícil, ya que se necesitaría de los mapas o planos de despiece de toda la unidad, información que es muy difícil de conseguir .

### **Sistema Motor:**

Este sistema comprende el conjunto de elementos mecánicos que transforma la energía calorífica contenida en el combustible en energía mecánica para obtener el desplazamiento del vehículo.

### **Sistema de Transmisión:**

Es el conjunto de elementos que transmiten el movimiento hasta las ruedas, este sistema para el proyecto estudiado no abarca la caja de velocidades.

### **Sistemas de Frenos:**

Este sistema tiene como misión obtener una fuerza que se oponga al movimiento del vehículo, reteniéndolo hasta su total inmovilización y mantenerlo detenido, parado o estacionado si es voluntad del conductor.

### **Sistema Neumático y Suspensión:**

Conformado por el conjunto de elementos que permiten la suspensión de las unidades, de igual manera todas las partes correspondientes al sistema de neumático.

### **Sistema de Dirección:**

El conjunto de mecanismos que componen el sistema de dirección tienen la misión de orientar las ruedas delanteras para que el vehículo tome la trayectoria deseada por el conductor.

### **Sistema de Embrague:**

Permite tanto transmitir como interrumpir la transmisión de una energía mecánica a su acción final de manera voluntaria.

**Tabla 6. Actividades de mantenimiento diario por sistemas**

 <p style="text-align: center;">SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRANSBOLIVAR C.A</p>	
UNIDADES YUTONG	
MANTENIMIENTO DIARIO	
Sistema	Actividad
Motor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar si existe fuga de gas</li> <li>2. Verificar si existe fuga de aceite de motor.</li> <li>3. Verificar si existe perdida de fluido refrigerante.</li> <li>4. Examinar el grado de la limpieza y la altura de aceite.</li> <li>5. Examinar el nivel del fluido refrigerante.</li> <li>6. Examinar el sellado del tubo de admisión y emisión de aire.</li> <li>7. Revisar la tensión y el desgaste de correa de transmisión.</li> <li>8. Revisar la anomalía del motor.</li> <li>9. Verifique si los cables en los terminales del alternador están firmes.</li> </ol>
Embrague	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examinar el juego libre de pedal de embrague.</li> <li>2. Revisar el nivel del aceite del depósito</li> <li>3. Verificar si existe fuga en los distintos conductores de embrague</li> </ol>
Sistema de freno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examinar el juego libre de pedal de freno</li> <li>2. Verificar si existe el salidero en conducto de freno</li> <li>3. Examinar el efecto de freno en caso de</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. movimiento del vehículo</li> <li>5. Revisar el efecto de freno en parada del vehículo</li> </ol>
Sistema de dirección	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar si existe fuga de aceite en la dirección</li> <li>2. Examinar el nivel de aceite del depósito</li> <li>3. Examinar el juego libre de volante</li> <li>4. Verificar si están bien sujetadas todas las partes</li> </ol>
Suspensión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar si existe el rotura en el amortiguador</li> <li>2. Verificar si están dañadas las hojas de muelle</li> <li>3. Verificar si esta normal la altura de carrocería</li> <li>4. Verificar si existe el escape de aire en el sistema de suspensión de aire</li> </ol>
Eje de transmisión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar si están sujetas todas las partes</li> </ol>
Puente vehicular	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar si existe fuga de aceite en el reductor</li> <li>2. Verificar si están sujetadas las tuercas de rueda y los pernos de semieje</li> <li>3. Verificar la existencia de piedras u otras materias extrañas en la superficie del neumático</li> <li>4. Revisar la presión del neumático</li> <li>5. Verificar si están sujetadas las tuercas de suspensión "U".</li> </ol>
Batería	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspeccionar la limpieza en la parte externa de la batería y verificar si está bien sujeta la batería.</li> </ol>

**Fuente: propia**

En la Figura 7 ,8 y 9 se presentan las actividades referidas a cada kilometraje:

**Tabla 7. Actividades de mantenimiento por kilometraje**

 <b>SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRANSBOLIVAR C.A</b>	
<b>UNIDADES YUTONG</b>	
<b>Kilometraje</b>	<b>Actividad</b>
5000 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar y sujetar motor, distribuidor de entrada y salida de aire, tornillo y tuerca de conexión del silenciador, revisar si todas las juntas están en buen estado.</li> <li>• Revisar la altura del líquido del tanque de aceite de dirección</li> <li>• Verificar si hay fuga de aceite del motor</li> <li>• Verificar y fijar el eje de cruz del eje de transmisión y el soporte central, mecanismo de dirección y ver si los pernos de conexión del soporte de bolsa de aire, eje medio y ruedas tienen deformaciones.</li> <li>• Eliminar los polvos en el centro del filtro de aire.</li> <li>• Verificar componentes del sistema eléctrico general</li> <li>• Verificar la situación de uso de la correa del ventilador y motor.</li> <li>• Revisar la presión de neumáticos, cargar aire</li> </ul>

	<p>según requerimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar la conexión entre superalimentador y tubos de entrada y salida de aire, no debe haber fugas.</li> <li>• Reemplazar aceite de motor.</li> <li>• Reemplazar aceite de transmisión</li> <li>• Reemplazar aceite del diferencial</li> <li>• Reemplazar filtro de aceite de motor</li> <li>• Limpiar filtro purificador de aire</li> <li>• Reemplazar filtro de refrigerante</li> <li>• Verificar el nivel de aceite del eje trasero cada 2000 km.</li> <li>• Verificar y fijar los mecanismo muebles de la puerta de pasajeros, se debe ajustar los pernos, tuercas, de acuerdo con el funcionamiento del interruptor</li> <li>• Realizar lubricación</li> <li>• Inspeccionar la altura del nivel del tanque de aceite de dirección.</li> <li>• Verificar la altura del nivel de la copa de aceite de embrague (no debe ser por debajo de la mitad de la altura de la copa de aceite del líquido de freno).</li> </ul>
	<p>Aplicar las actividades de mantenimiento de 5000 km y las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar aceite lubricante del motor, lavar bandeja de aceite de motor</li> <li>• Reemplazar filtro de aceite de motor</li> </ul>

<p>10000 km</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar filtro purificador de aire</li> <li>• Reemplazar filtro de refrigerante</li> <li>• Verificar nivel de refrigerante</li> <li>• Reemplazar filtro de gas</li> <li>• Verificar componentes del sistema eléctrico general</li> <li>• Graduar sistema de frenos delantero y trasero</li> <li>• Revisar el movimiento libre del desviador</li> <li>• Revisar y ajustar la convergencia de rueda (delantero)</li> <li>• Verificar y lavar la red de filtro de tubo de suministro de aceite</li> <li>• Verificar el intervalo entre válvulas</li> <li>• Cambiar centro de filtro de aceite de motor.</li> <li>• Verificar los componentes de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Válvula de freno</li> <li>- Barra vertical y horizontal de dirección</li> <li>- Brazo de dirección</li> <li>- Brazo vertical de dirección</li> <li>- Partes de conexión</li> </ul> </li> <li>• Revisar el amortiguador, si no funciona se debe cambiar a tiempo.</li> <li>• Cambiar los revestimientos de los componentes como anillo suspendido de acuerdo con la necesidad.</li> <li>• Realizar la lubricación correspondiente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar aceite de motor</li> <li>• Reemplazar filtro de aceite de motor</li> <li>• Reemplazar filtro purificador de aire</li> </ul>

18000 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar filtro de refrigerante</li> <li>• Verificar nivel de refrigerante</li> <li>• Reemplazar filtro de gas</li> <li>• Verificar componentes del sistema eléctrico en general</li> <li>• Chequear nivel de electrolitos de la batería</li> <li>• Chequear tensión de las correas</li> <li>• Chequeo de niveles de transmisión</li> <li>• Graduar sistema de embrague</li> <li>• Verificar funcionamiento de suspensión neumática</li> <li>• Verificar presión y balancear neumáticos</li> <li>• Limpiar la superficie exterior del panel de control del sistema de suministro de gas (cada 20000 km).</li> <li>• Inspeccionar si existes fugas en el sistema de tuberías y accesorios del sistema de suministro de gas.</li> <li>• Reemplazar el filtro reductor de presión</li> <li>• Reemplazar la junta tórica y limpiar el filtro en el filtro fino.</li> <li>• Reemplazar el liquido de freno de embrague (cada 20000-40000km).</li> <li>• Cambiar el centro de aceite de fuerza asistida de dirección cada 20000 km</li> </ul>
22000 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar el aceite de dirección motriz y al mismo tiempo lavar todos los componentes hidráulicos, tanque de aceite de dirección y las tuberías de direcciones.</li> </ul>

<p>32000 km</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar aceite de motor</li> <li>• Reemplazar filtro de aceite de motor</li> <li>• Reemplazar filtro purificador de aire</li> <li>• Reemplazar refrigerante</li> <li>• Reemplazar aceite de dirección</li> <li>• Reemplazar filtro de aceite de dirección</li> <li>• Verificar componentes del sistema eléctrico general</li> <li>• Chequear nivel de electrolitos de la batería</li> <li>• Chequear aislamiento de la bobina de encendido</li> <li>• Chequeo de aislante, medir separación de bobinas</li> <li>• Chequear ruido del tensor de correa del motor</li> <li>• Chequeo visual, reemplazar de ser necesario soportes del motor</li> <li>• Cambiar el aceite de dirección motriz y al mismo tiempo lavar todos los componentes hidráulicos, tanque de aceite de dirección y las tuberías de direcciones.</li> </ul>
	<p>Aplicar las actividades de mantenimiento de 10000 km y las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la placa de fricción de freno (cada 30000 km).</li> <li>• Cambiar el aceite del cambio de las velocidades según las necesidades.</li> <li>• Verificar si hay fisuras o daños en la bolsa de aire, verificar la situación de desgaste del revestimiento del anillo suspendido y cambiar</li> </ul>

48000 km	<p>de acuerdo a la situación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar el cartucho principal del filtro de aire y el cartucho de seguridad</li> <li>• Cambiar el filtro de refrigerante</li> <li>• Verificar la concentración del refrigerante</li> <li>• Realizar lubricación correspondiente ( ver tabla 11)</li> <li>• Limpiar el dispositivo de ventilación de la caja de cigüeñal</li> <li>• Limpiar la caja de agua y el refrigerador intermedio</li> <li>• Revisar compresor de aire de acuerdo con la situación actual</li> <li>• Revisar el eje de transmisión y dispositivos de transmisión de dirección de acuerdo con la situación actual.</li> <li>• Cambiar el aceite de dirección de fuerza (cada 50000km)</li> <li>• Revestir aceite anticorrosivo en los cubos.</li> <li>• Verificar la situación de la carrocería (si hay deformación, fisura y pernos sueltos)</li> <li>• Cambiar el secador de aire</li> </ul>
80000 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazo de aceite para cojinete de cubo de eje trasero</li> <li>• Cambiar el aceite del rodamiento del cubo del eje trasero</li> </ul>

**Fuente: propia**

**Tabla 8. Actividades de mantenimiento de filtro de alta tensión y válvula reguladora**

 <b>SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRANSBOLIVAR C.A</b>	
<b>UNIDADES YUTONG FILTRO DE ALTA PRESIÓN</b>	
KILOMETRAJE	Actividad
5000 KM	Reemplazar el Oríng de sallado y lavar el filtro de elemento con Thinner secando aplicando aire desde el interior
10000 KM	Reemplazar el Oríng de sallado y lavar el filtro de elemento con Thinner secando aplicando aire desde el interior
20000 KM	Cada 20000km reemplazar el filtro de elemento y el Orín de sellado
<b>VALVÚLA REGULADORA</b>	
10000 KM	Cada 10000km, se debe revisar el estado del conector y reemplazar el filtro regulador interior de la válvula

**Fuente: propia**

**Tabla 9. Lubricación**

		<b>SISTEMA DE MANTENIMIENTO TRANSBOLIVAR C.A</b>											
<b>UNIDADES YUTONG (PARTE DE LUBRICACION)</b>													
Código	Parte de lubricación	Kilometraje de intervalo de lubricación (unidad: 1000km)											
			4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
1	Horcajo deslizante del eje de transmisión y el cojinete de eje de cruz	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	Perno de resorte de lamina de acero delantera y trasera (cada punto de lubricación del sistema de suspensión)	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	Perno principal de junta universal izquierda y derecha	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	Perno de bola de barra vertical y horizontal	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	Cada punto de lubricación de la parte de sistema de dirección	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	Brazo de regulación automática de intervalo de freno de eje delantero y trasero	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	Árbol de levas de freno de eje delantero y trasero	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	Cojinete de rueda central del dispositivo de transmisión de ventilador	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	Compresor de aire acondicionado	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	Perno rodante de barra de empuje horizontal del eje	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11	Cojinete de cubo de eje trasero	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

**Fuente: propia**

## 6.2 Orden de Trabajo

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

Constituye el soporte más importante para el historial de fallas de los diferentes objetos de mantenimiento.

Al ejecutar una orden de trabajo, generalmente se requieren materiales y/o repuestos, los cuales son solicitados al almacén de mantenimiento.

La orden de trabajo consta de:

- **Trabajo a efectuar:** se indica la actividad a realizar o a corregir.
- **Repuestos utilizados:** se indica que materiales y/o repuestos son utilizados durante la ejecución de la actividad.
- **Condiciones de la unidad:** se indica si la unidad resulto operativa o en caso contrario indicar la razón.
- **Observaciones:** se describe alguna anomalía o situación a considerar.

	<b>ORDEN DE TRABAJO</b> <b>TRANSBOLIVAR C.A</b>		SEMANA LAPSO DEL: AL HOJA N:
	<b>UNIDAD DE MANTENIMIENTO</b>	<b>UNIDAD A TRABAJAR:</b>	
ORDEN DE TRABAJO No.	PRIORIDAD: PREVENTIVO ( ) CORRECTIVO ( )		
NOMBRE: C.I.	MECANICO ( ) AYUDANTE MECANICO ( ) ELECTROMECHANICO ( ) CAUCHO ( )		
NOMBRE: C.I.	MECANICO ( ) AYUDANTE MECANICO ( ) ELECTROMECHANICO ( ) CAUCHO ( )		
FECHA DE ORDEN:	FECHA DE CULMINACION:		
HORA DE REALIZACION:	HORA DE CULMINACION:		
<b>TRABAJO A EFECTUAR:</b>			
<input type="checkbox"/> MANTENIMIENTO PREVENTIVO: _____ KM		<input type="checkbox"/> CAMBIO DE ACEITE	
<input type="checkbox"/> CAMBIO DE CORREA		<input type="checkbox"/> REVISAR FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	
<input type="checkbox"/> COMPLETAR REFRIGERANTE		<input type="checkbox"/> REVISAR NEUMATICO N°: _____	
<input type="checkbox"/> REVISAR BOTE DE REFRIGERANTE		<input type="checkbox"/> CAMBIO DE FILTRO	
<input type="checkbox"/> OTRO:		<input type="checkbox"/> COMPLETAR ACEITE CANTIDAD: _____	
		<input type="checkbox"/> MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
<b>REPUESTOS UTILIZADOS (OBSERVACIONES):</b>			
<input type="checkbox"/> CORREA ALTERNADOR DEL COMPRESOR DE		<input type="checkbox"/> REFRIGERANTE	
<input type="checkbox"/> CORREA DEL COMPRESOR DEL A/A-POLEA LC		<input type="checkbox"/> AGUA POTABLE	
<input type="checkbox"/> CORREA POLEA LOCA-DAMPER		<input type="checkbox"/> ACEITE	
<input type="checkbox"/> CORREA UNICA		<input type="checkbox"/> CAUCHO N°: _____	
<input type="checkbox"/> POLEA LOCA FANCLUTCH-DAMPER		<input type="checkbox"/> FILTRO DE ACEITE	
<input type="checkbox"/> FANCLUTCH-DAMPER		<input type="checkbox"/> FILTRO DE GAS	
<input type="checkbox"/> OTRO:		<input type="checkbox"/> FILTRO DE REFRIGERANTE	
		<input type="checkbox"/> FILTRO DE AIRE	
<b>CONDICIONES DE LA UNIDAD LUEGO DEL TRABAJO REALIZADO:</b>			
<input type="checkbox"/> OPERATIVA			
<input type="checkbox"/> FUERA DE SERVICIO. DEBIDO A: _____			
<b>OBSERVACIONES:</b>			
PENDIENTE POR: FT: FALTA DE TIEMPO- FP: FALTA DE PERSONAL- FM: FALTA DE MATERIAL FT/FP/FME/FH E: POR ATENDER EMERGENCIA- FH: FALTA DE HERRAMIENTA			
MECANICO		FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO	
FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO			

**Figura 15. Formato de orden de trabajo**

**Fuente: propia**



La ficha de control de unidades consiste en registrar las unidades fuera de servicio e indicar el motivo, la duración y observación referente a la unidad registrada (ver Figura 17).

		<b>FICHA DE CONTROL DE UNIDADES</b> <b>FECHA DE SERVICIO</b> <b>TRANSPOLITAN C.A</b>		SEMANA LAPSO DEL: AL HOJA N°:
		UNIDAD DE MANTENIMIENTO UNIDAD No.:		
FECHA	MOTIVO	DURACION	OBSERVACIONES	
OBSERVACIONES:				
_____ FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO		_____ FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO		

**Figura 17. Formato de ficha de control de unidades fuera de servicios**

**Fuente: propia**

### 6.3 Requisición de Repuestos

Cuando se ejecuta una orden de trabajo se necesitan generalmente materiales y/o repuestos y en algunos casos, estos no se encuentran en el almacén de mantenimiento, por tanto, se debe adquirir fuera, entonces debe generarse este instrumento dirigido a la administración.

Este procedimiento funciona como mecanismo de registro referente a los renglones adquiridos fuera y que se consumen por cada orden de trabajo.

			<b>FICHA DE REQUISICION DE REPUESTOS</b> <b>TRANSBOLIVAR C.A</b>			SEMANA
						LAPSO DEL: AL
UNIDAD DE MANTENIMIENTO			NOJAH:			
No. DE REQUISICION:						
REPUESTO	CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD QUE REQUIERE	MECANICO QUE SOLICITA	FECHA	
FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO			FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO			

Figura 18. Formato de ficha de requisición de repuestos

Fuente: propia



ACTIVIDADES (SISTEMA DE DIRECCION)																																	
Verificar si existe fuga de aceite en la dirección																																	
Examinar el nivel de aceite del depósito																																	
Examinar el juego libre de volante																																	
Verificar si estan bien sujetas todas las partes																																	
ACTIVIDADES (SUSPENSION)																																	
Verificar si existe rotura en el amortiguador																																	
Verificar si estan dañadas las hojas de muelle																																	
Verificar si esta normal la altura de carrocería																																	
Verificar si existe escape de aire en el sistema de suspensión de aire																																	
ACTIVIDADES (EJE DE TRANSMISION)																																	
Verificar si estan sujetas todas las partes																																	
ACTIVIDADES (PUENTE VEHICULAR)																																	
Verificar si existe fuga de aceite en el reductor																																	
Verificar si están bien sujetas las tuercas de rueda y los pernos de semieje																																	
Verificar la existencia de piedras picadas u otros materiales extraños en la superficie de los neumáticos																																	
Revisar la presión de neumático																																	
Verificar si estan bien sujetas las tuercas de suspensión "U"																																	
ACTIVIDADES (BATERIA)																																	
Examinar la limpieza en la parte externa de batería y verificar si esta sujeta la batería																																	
OBSERVACIONES:																																	
_____										_____										_____													
FIRMA MECANICO										FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO										FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO													

**Figura 19. Formato de actividades de mantenimiento diario**

**Fuente: propia**

		SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
		TRANSBOLIVAR C.A	
UNIDADES YUTONG			
MES:	FECHA DE REALIZACION:	UNIDAD:	KM:
ACTIVIDADES (5000 KM)		OBSERVACIONES:	
Inspeccionar y sujetar motor, distribuidor de entrada y salida de aire, tornillo y fuerza de conexión del silenciador, revisar si todas las juntas están en buen estado.			
Revisar la altura del líquido del tanque de aceite de dirección			
Verificar si hay fuga del aceite de motor			
Verificar y fijar el eje de cruz del eje de transmisión y el soporte central, mecanismo de dirección y ver si los pernos de conexión del soporte de bolsa de aire, eje medio y ruedas tienen deformaciones.			
Eliminar los polvos en el centro del filtro de aire.			
Verificar componentes del sistema eléctrico en general			
Verificar la situación de uso de la correa del ventilador y motor.			
Revisar la presión de neumáticos, cargar aire según requerimiento.			
Revisar la conexión entre superalimentador y tubos de entrada y salida de aire, no debe existir fugas.			
Reemplazar aceite del motor			
Reemplazar aceite de transmisión			
Reemplazar aceite del diferencial			
Reemplazar filtro de aceite de motor			
Limpiar filtro purificador de aire			
Reemplazar filtro de refrigerante			
Verificar el nivel de aceite del eje trasero cada 2000 km.			
Verificar y fijar los mecanismo móviles de la puerta de pasajeros, se debe ajustar los pernos, fuerzas, de acuerdo con el funcionamiento del interruptor			
Realizar lubricación			
Inspeccionar la altura del nivel del tanque de aceite de dirección.			
Verificar la altura del nivel de la copa de aceite de embrague (no debe ser por debajo de la mitad de la altura de la copa de aceite del líquido de freno).			
OBSERVACIONES:			
FIRMA MECANICO		FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	
		FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO	

Figura 20. Formato de actividades de mantenimiento de 5000 km

Fuente: propia

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
TRANSBOLIVAR C.A			
MES:	FECHA DE REALIZACIÓN:	UNIDADES YUTONG	KM:
ACTIVIDADES (10000 KM)		UNIDAD:	OBSERVACIONES:
Reemplazar aceite lubricante del motor, lavar bandeja de aceite del motor			
Reemplazar filtro de aceite del motor			
Reemplazar filtro purificador de aire			
Reemplazar filtro de refrigerante			
Verificar nivel de refrigerante			
Reemplazar filtro de gas			
Verificar componentes del sistema eléctrico en general			
Graduar sistema de frenos ( delantero, trasero)			
Revisar el movimiento libre del desviador			
Revisar y ajustar la convergencia de rueda (delantero)			
Verificar y lavar la red de filtro de tubo de succión de aceite			
Verificar el intervalo entre válvulas			
Cambiar el centro de filtro de aceite de motor			
Verificar los componentes de seguridad			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Válvula de freno</li> <li>- Rama vertical y horizontal de dirección</li> <li>- Brazo de dirección</li> <li>- Brazo vertical de dirección</li> <li>- Partes de conexión</li> </ul>			
Revisar el amortiguador, si no funciona se debe cambiar a tiempo.			
Cambiar los revestimientos de los componentes como anillo suspendido de acuerdo con la necesidad			
Realizar la lubricación correspondiente (ver tabla de lubricación)			
OBSERVACIONES:			
FIRMA MECÁNICO		FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO	

Figura 21. Formato de actividades de mantenimiento de 10000 km

Fuente: propia

		SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
		TRANSBOLIVAR C.A	
		UNIDADES YUTONG	
MES:	FECHA DE REALIZACIÓN:	UNIDAD:	KM: OBSERVACIONES:
<b>ACTIVIDADES (18000 KM)</b>			
	Reemplazar aceite de motor		
	Reemplazar filtro de aceite del motor		
	Reemplazar filtro purificador de aire		
	Reemplazar filtro de refrigerante		
	Verificar nivel de refrigerante		
	Reemplazar filtro de gas		
	Verificar componentes del sistema eléctrico en general		
	Chequear nivel de electrolitos de la batería		
	Chequear tensión de las correas		
	Chequear niveles de transmisión		
	Grasuar sistema de embrague		
	Verificar ajuste y engrase general (tracción)		
	Chequear niveles del diferencial		
	Ajuste y engrase general del tren delantero		
	Grasuar sistema de frenos (delantero, trasero)		
	Verificar funcionamiento de suspensión neumática		
	Verificar presión y balancear neumáticos		
	Limpieza la superficie exterior del panel de control del sistema de suministro de gas (cada 20000 km).		
	Inspeccionar si existen fugas en el sistema de tuberías y accesorios del sistema de suministro de gas.		
	Reemplazar el filtro reductor de presión		
	Reemplazar la junta tórica y limpiar el filtro en el filtro fino.		
	Reemplazar el líquido de freno de embrague (cada 20000-40000km).		
	Cambiar el centro de aceite de fuerza asistida de dirección cada 20000 km		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
_____ FIRMA MECANICO		_____ FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	
		_____ FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO	

Figura 22. Formato de actividades de mantenimiento de 18000km

Fuente: propia

		SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
		TRANSBOLIVAR C.A	
UNIDADES YUTONG			
MES:	FECHA DE REALIZACIÓN:	UNIDAD:	KM:
ACTIVIDADES (22000 KM)			OBSERVACIONES:
Cambiar el aceite de dirección motriz y al mismo tiempo lavar todos los componentes hidráulicos, tanque de aceite de dirección y las tuberías de direcciones.			
RECURSOS			
_____	_____	_____	
FIRMA MECÁNICO	FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO	

**Figura 23. Formato de actividades de mantenimiento de 22000**

**Fuente: propia**

YUTONG		SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
		TRANSBOLIVAR C.A	
		UNIDADES YUTONG	
MES:	FECHA DE REALIZACION:	UNIDAD:	KM:
ACTIVIDADES (32000 KM)		OBSERVACIONES:	
Reemplazar aceite de motor			
Reemplazar filtro de aceite del motor			
Reemplazar filtro purificador de aire			
Reemplazar refrigerante			
Reemplazar aceite de dirección			
Reemplazar filtro de aceite de dirección			
Verificar componentes del sistema eléctrico en general			
Chequear nivel de electrolito de la batería			
Chequear aislamiento de la bobina de encendido			
Chequeo de aislamiento, medir separación de bobinas (Telma)			
Chequear ruido del tensor de correa del motor			
Chequeo visual, reemplazar de ser necesario soportes del motor			
Cambiar el aceite de dirección motriz y al mismo tiempo lavar todos los componentes hidráulicos, tanque de aceite de dirección y las tuberías de direcciones.			
OBSERVACIONES			
FIRMA MECANICO		FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	
		FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO	

Figura 24. Formato de actividades de mantenimiento de 32000km

Fuente: propia

		<b>SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> <b>TRANSBOLIVAR C.A</b>	
<b>UNIDADES YUTONG</b>		<b>KM:</b>	
<b>MES:</b>	<b>FECHA DE REALIZACIÓN:</b>	<b>UNIDAD:</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>
<b>ACTIVIDADES (48000 KM)</b>			
Cambiar el aceite del cambio de las velocidades según las necesidades.			
Verificar si hay fisuras o daños en la bolsa de aire, verificar la situación de desgaste del revestimiento del anillo suspendido y cambiar de acuerdo a la situación.			
Cambiar el cartucho principal del filtro de aire y el cartucho de seguridad			
Cambiar el filtro de refrigerante			
Verificar la concentración del refrigerante			
Realizar lubricación correspondiente a la tabla (ver tabla de lubricación).			
Limpiar el dispositivo de ventilación de la caja de cigüeñal.			
Limpiar la caja de agua y el refrigerador intermedio			
Revisar compresor de aire de acuerdo con la situación actual			
Revisar el eje de transmisión y dispositivos de transmisión de dirección de acuerdo con la situación actual.			
Cambiar el aceite de dirección de fuerza (cada 50000km)			
Revestir aceite anticorrosivo en los cubos.			
Verificar la situación de la carrocería (si hay deformación, fisura y pernos sueltos)			
Cambiar el secador de aire			
<b>OBSERVACIONES:</b>			
_____ FIRMA MECANICO		_____ FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	
		_____ FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO	

Figura 25. Formato de actividades de mantenimiento de 48000 km

Fuente: propia

		<b>SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> <b>TRANSBOLIVAR C.A</b>	
		<b>FILTRO DE ALTA PRESION</b>	
MES:	FECHA DE REALIZACION:	UNIDAD:	KM:
<b>ACTIVIDADES (8000 KM)</b> Reemplazar el Oring de sellado y lavar el filtro de elemento con Tinner secando aplicando aire desde el interior			<b>OBSERVACIONES:</b>
<b>ACTIVIDADES (16000 KM)</b> Reemplazar el Oring de sellado y lavar el filtro de elemento con Tinner secando aplicando aire desde el interior			
<b>ACTIVIDADES (20000KM)</b> Cada 20000km reemplazar el filtro de elemento y el Orin de sellado			
<b>VÁLVULA REGULADORA</b>			
<b>ACTIVIDADES (18000 KM)</b> Cada 10000km, se debe revisar el estado del conector y reemplazar el filtro regulador interior de la válvula			
OBSERVACIONES			
_____ FIRMA MECANICO		_____ FIRMA SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	
		_____ FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO	

**Figura 26. Formato de actividades de mantenimiento de filtro de alta tensión y válvula reguladora**

**Fuente: propia**

#### 6.4 Registro de Mantenimiento Preventivo

Los registros de mantenimiento preventivo se llevan a cabo a fin de llevar un control para cada unidad con el fin de observar la frecuencia real en la cual se están aplicando los servicios de mantenimiento.

El registro se puede llevar en digital y en físico, estos datos serán de gran ayuda, ya que con ellos se puede determinar los materiales, insumos, piezas o repuestos necesarios para la ejecución de las actividades.

REGISTRO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							UNIDAD
 YUTONG							
TRANSBOLIVAR C.A							
FECHA DE EJECUCION	HORA DE INICIO	HORA FINAL	ACTIVIDADES REALIZADAS	MECANICO	DURACION DE MANTTO.	PIEZAS E INSUMOS UTILIZADOS	No. ORDEN

Figura 27. Formato de registro de actividades de mantenimiento

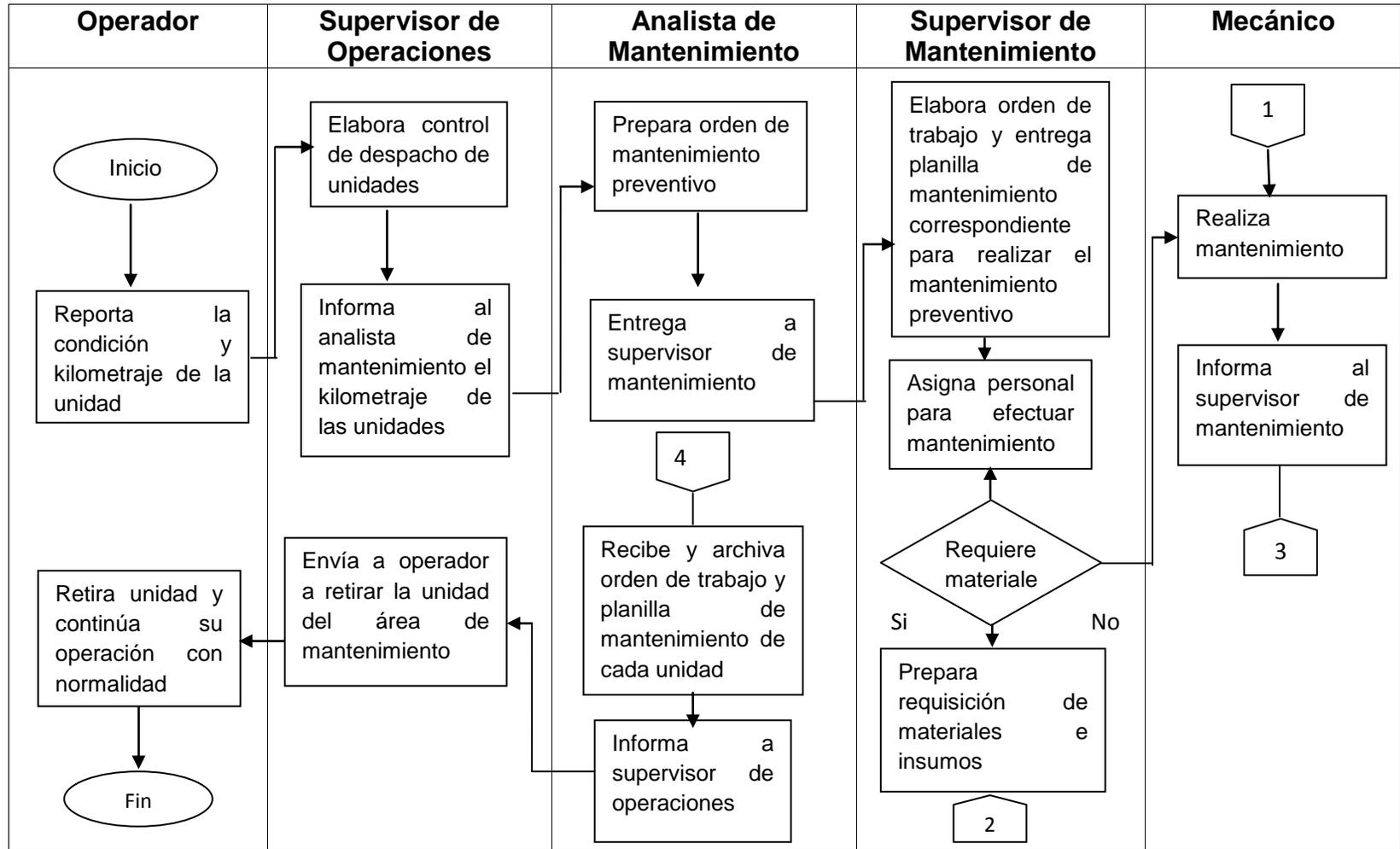
Fuente: propia

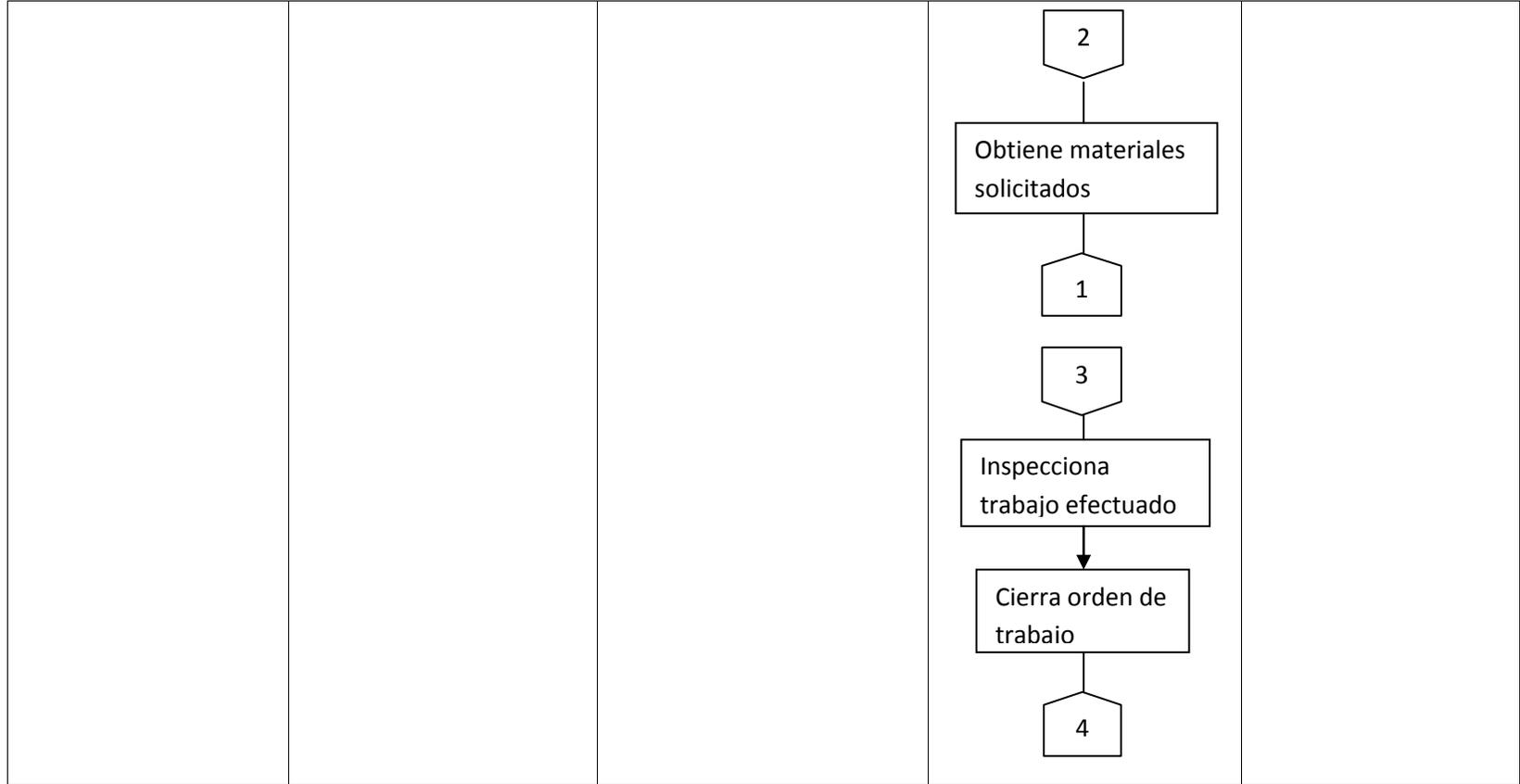
## **6.5 Procedimiento para el Sistema de Mantenimiento Preventivo**

En relación a las actividades realizadas en la Gerencia de Operaciones, se pudo extraer las tareas para elaborar lo que sería la propuesta del procedimiento o pasos a seguir al momento de ejecutar un mantenimiento preventivo.

En la Figura 28 se muestra el diagrama de flujo de las actividades propuestas que permitirán realizar las actividades de mantenimiento de manera organizada, con la finalidad de reducir los tiempos de ejecución y los costos asociados. En este procedimiento interactúan 5 personas: operador, supervisor de operaciones, analista de mantenimiento, supervisor de mantenimiento y mecánico.

El procedimiento consiste fundamentalmente en la aplicación de todos los formatos antes presentados, para llevar a cabo una acción de mantenimiento, por lo que se describen todas las actividades que deben ser ejecutadas por el operador, supervisores, analista y mecánico.





**Figura 28. Flujograma para la ejecución del mantenimiento preventivo**

**Fuente: propia**

**Tabla 10. Procedimiento para Sistema de Mantenimiento Preventivo**

<b>Responsable</b>	<b>Orden</b>	<b>Descripción de la Actividad</b>
Operador	1	Reporta la condición y kilometraje de la unidad a supervisor de turno
Supervisor de operaciones	2	Elabora control de despacho de unidades registrando sus kilometrajes
Supervisor de operaciones	3	Informa al analista de mantenimiento el kilometraje de las unidades
Analista de mantenimiento	4	Prepara orden de mantenimiento preventivo
Analista de mantenimiento	5	Entrega a supervisor de mantenimiento
Supervisor de mantenimiento	6	Elabora orden de trabajo y entrega planilla de mantenimiento correspondiente para realizar el mantenimiento preventivo
Supervisor de mantenimiento	7	Asigna personal para efectuar mantenimiento
Supervisor de mantenimiento	8	Prepara requisición de materiales e insumos ( en caso de ser necesario)
Supervisor de mantenimiento	9	Obtiene materiales solicitados
Supervisor de mantenimiento	10	Inspecciona trabajo realizado
Mecánico	11	Realiza mantenimiento correspondiente a cada unidad
Mecánico	12	Informa al supervisor de mantenimiento las condiciones de las unidades
Supervisor de mantenimiento	13	Cierra orden de trabajo
Analista de mantenimiento	14	Recibe y archiva orden de trabajo y planilla de mantenimiento de cada unidad
Analista de mantenimiento	15	Informa a supervisor de operaciones que la unidad se encuentra disponible
Supervisor de operaciones	16	Envía a operador a retirar la unidad del área de mantenimiento
Operador	17	Retira unidad y continúa su operación con normalidad

**Fuente: propia**

## **6.6 Sistema de Indicadores para la Unidad de Mantenimiento de Transbolívar**

Los indicadores de mantenimiento son parámetros numéricos que convenientemente utilizados, pueden ofrecernos una oportunidad de mejora continua en el desarrollo, aplicación de nuestros métodos y técnicas específicas de mantenimiento.

La magnitud de los indicadores sirve para comparar con un valor o nivel de referencia con el fin de adoptar acciones correctivas, modificativas, predictivas según sea el caso. Permiten conocer el grado de cumplimiento de los objetivos.

El diseño de un sistema de indicadores proporciona a la Unidad de Mantenimiento diversos beneficios, como lo es el monitoreo de los procesos, dado que lograr un mejoramiento continuo solo es posible si se hace un seguimiento exhaustivo a cada eslabón de la cadena que conforma el proceso. Estas herramientas de medición no solo permiten oportunidades de mejora, sino además para implementar las acciones necesarias para lograr la optimización del mantenimiento.

En cuanto a la Matriz de responsabilidades a fin de obtener una visión global respecto a los avances de las metas desde el punto de vista metodológico, se aplica la matriz de ponderaciones a los objetivos de la gestión así como la escala de valor aplicado según la técnica de semaforización. La mejora continua de la gestión hay que planificarla, ejecutarla, medirla y evaluarla. De esta manera sabremos si el resultado de ésta, ha superado el valor planificado.

La propuesta de índices para el monitoreo o seguimiento de las actividades de mantenimiento se detallan en las siguientes tablas:

**Tabla 11. Índice de disponibilidad**

<b>SISTEMA DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>TRANSBOLIVAR C.A</b>	
<b>Nombre del indicador:</b> índice de disponibilidad	
<b>Objetivo:</b> determinar la capacidad de función de un equipo bajo unas condiciones y tiempo determinado.	
<b>Tipo de indicador:</b> este tipo de indicador al igual que el de mantenibilidad y confiabilidad pertenece a la familia de los que miden la eficiencia.	
<b>Expresión conceptual:</b>  Este indicador demuestra la capacidad del equipo para realizar una función requerida bajo condiciones específicas, asumiendo que los recursos externos requeridos son suministrados. La disponibilidad se relaciona directamente con la proporción equivalente existente entre la mantenibilidad y la confiabilidad.	<b>Expresión matemática:</b>  $ID = \frac{\text{Tiempo promedio entre fallas}}{\text{Tiempo promedio entre fallas} + \text{Tiempo promedio para reparar}} \times 100\%$
<b>Unidades:</b> porcentaje (%)	<b>Responsabilidad:</b> Unidad de Mantenimiento
<b>Periodicidad:</b> trimestral	

**Fuente:** propia

**Tabla 12. Rangos de desempeño**

Rango	Valores	Color
Bajo Control	100,00 – 90,01%	Verde
Fuera de Control (No Crítico) Denota que el valor obtenido al estar en este rango está arrojando una señal de advertencia y/o precaución, que dependiendo el comportamiento futuro pueden estar tomándose acciones preventivas.	90,00 – 85,00%	Amarillo
Fuera de Control (Crítico). Denota que el indicador al estar dentro de este rango debe arrojar una señal de tomar una corrección y/o acción correctiva.	Menor a 85,00%	Rojo

**Fuente: propia**

**Tabla 13. Índice de confiabilidad**

SISTEMA DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO	
TRANSBOLIVAR C.A	
<b>Nombre del indicador:</b> índice de confiabilidad	
<b>Objetivo:</b> determinar cuan confiable son las unidades al momento de realizar sus funciones.	
<b>Tipo de indicador:</b> eficiencia	
<b>Expresión conceptual:</b>  Este indicador demuestra la probabilidad o proporción en que el equipo puede desempeñar sus operaciones de forma adecuada sin presentar ningún tipo de falla, en condiciones de trabajo específicas por un lapso de tiempo determinado.	<b>Expresión matemática:</b>  $TPPR = \frac{\sum \text{Tiempo fuera de servicio}}{\text{Número total de Fallas}}$
<b>Unidades:</b> porcentaje (%)	<b>Responsabilidad:</b> Unidad de Mantenimiento
<b>Periodicidad:</b> Trimestral	

**Fuente: propia**

**Tabla 14. Rangos de desempeño**

Rango	Valores	Color
Bajo Control	100,00 – 70,01%	
Fuera de Control (No Crítico)	70,00 – 50,00%	
Fuera de Control (Crítico)	Menor a 50,00%	

**Fuente: propia**

**Tabla 15. Índice de mantenibilidad**

<b>SISTEMA DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>TRANSBOLIVAR C.A</b>	
<b>Nombre del indicador:</b> índice de mantenibilidad	
<b>Objetivo:</b> determinar la probabilidad que el equipo puede ser reparado dentro de un tiempo específico.	
<b>Tipo de indicador:</b>	
<b>Expresión conceptual:</b>  Este indicador demuestra la probabilidad o proporción en que el equipo puede ser reparado dentro de un lapso de tiempo establecido	<b>Expresión matemática:</b>  $TPEF = \frac{TIEMPO\ TOTAL\ DE\ FALLAS}{NÚMERO\ TOTAL\ DE\ FALLAS}$
<b>Unidades:</b> porcentaje (%)	<b>Responsabilidad:</b> Unidad de Mantenimiento
<b>Periodicidad:</b> trimestral	

**Fuente: propia**

**Tabla 16. Rangos de desempeño**

<b>Rango</b>	<b>Valores</b>	<b>Color</b>
Bajo Control	100,00 – 70,01%	
Fuera de Control (No Crítico)	70,00 – 50,00%	
Fuera de Control (Crítico)	Menor a 50,00%	

**Fuente: propia**

**Tabla 17. Tasa de mantenimiento preventivo**

SISTEMA DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO	
TRANSBOLIVAR C.A	
<b>Nombre del indicador:</b> tasa de mantenimiento preventivo	
<b>Objetivo:</b> determinar la porción de mantenimientos preventivos en relación a los mantenimientos totales	
Tipo de indicador: eficiencia	
<b>Expresión conceptual:</b>  Permite conocer la relación entre el mantenimiento preventivo y los mantenimientos totales, evidenciando el porcentaje que ocupa este servicio.	<b>Expresión matemática:</b>  $TMP = \frac{\text{Total de mantenimiento preventivo}}{\text{Total de mantenimiento preventivo} + \text{Total de mantenimiento correctivo}} \times 100\%$
<b>Unidades:</b> porcentaje (%)	<b>Responsabilidad:</b> Unidad de Mantenimiento
<b>Periodicidad:</b> mensual	

Fuente: propia

**Tabla 18. Rangos de desempeño**

Rango	Valores	Color
Bajo Control	100,00 – 70,01%	
Fuera de Control (No Crítico)	70,00 – 50,00%	
Fuera de Control (Crítico)	Menor a 50,00%	

Fuente: propia

**Tabla 19. Índice de evaluación para control de trabajo**

SISTEMA DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO	
TRANSBOLIVAR C.A	
<b>Nombre del indicador:</b> índice de evaluación para control de trabajo	
<b>Objetivo:</b> mejoramiento de las actividades de la organización de mantenimiento, evaluando la efectividad de las ordenes de trabajo	
Tipo de indicador: eficiencia	
<b>Expresión conceptual:</b>  Permite conocer la eficiencia de los ejecutores de las ordenes de trabajo	<b>Expresión matemática:</b>  $EO = \frac{OT \text{ Terminadas}}{OT \text{ Recibidas}} * 100$
<b>Unidades:</b> porcentaje (%)	<b>Responsabilidad:</b> Unidad de Mantenimiento
<b>Periodicidad:</b> trimestral	

**Fuente: propia**

**Tabla 20. Rangos de desempeño**

Rango	Valores	Color
Bajo Control	100,00 – 70,01%	
Fuera de Control (No Crítico)	70,00 – 50,00%	
Fuera de Control (Crítico)	Menor a 50,00%	

**Fuente: propia**

**Tabla 21. Cumplimiento de inspecciones**

<b>SISTEMA DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>TRANSBOLIVAR C.A</b>	
<b>Nombre del indicador:</b> cumplimiento de inspecciones	
<b>Objetivo:</b> mejoramiento de las actividades de la organización de mantenimiento	
<b>Tipo de indicador:</b> desempeño	
<b>Expresión conceptual:</b>  Permite conocer el desempeño de los ejecutores de las inspecciones que se deben realizar	<b>Expresión matemática:</b>  $CI = \frac{\text{Número de inspecciones realizadas}}{\text{Número de inspecciones programadas}}$
<b>Unidades:</b> porcentaje (%)	<b>Responsabilidad:</b> Unidad de Mantenimiento
<b>Periodicidad:</b> mensual	

**Fuente: propia**

**Tabla 22. Rangos de desempeño**

<b>Rango</b>	<b>Valores</b>	<b>Color</b>
Bajo Control	100,00 – 70,01%	
Fuera de Control (No Crítico)	70,00 – 50,00%	
Fuera de Control (Crítico)	Menor a 50,00%	

**Fuente: propia**

## 6.7 Procedimiento de Encendido y Apagado de la Unidad Yutong

El mantenimiento de las unidades Yutong no solo está en el cumplimiento de las actividades antes descritas sino en el correcto funcionamiento de las unidades y cuidado durante el proceso de encendido y apagado.

Es importante detallar el procedimiento adecuado para que los operadores cuenten con los pasos a seguir y conocer así la importancia de cumplir cada uno de ellos.

- **Procedimiento de encendido de la Unidad Yutong:**

**Paso 1:** Pasar la corriente general de la unidad ubicada en la puerta del compartimiento de batería.



**Figura 29. Puerta de compartimiento de la unidad**

**Fuente: propia**



**Figura 30. Puerta de compartimiento de la corriente general de la unidad**

**Fuente: propia**

**Paso 2:** Apertura de la puerta de compartimiento externa y revisión del motor, correa, fluidos, extintores del motor, conectores de válvula y sensores.



**Figura 31. Puerta de compartimiento trasera del motor**

**Fuente: propia**



**Figura 32. Compartimiento del motor**

**Fuente: propia**

NOTA: Cerrar puerta de compartimiento ya que la unidad no enciende si se encuentra abierta.

**Paso 3:** Apertura de la puerta de compartimiento de inhalación. Expurgar la unidad para liberar los residuos que quedan en las tuberías de la unidad.



**Figura 33. Puerta de compartimiento de inhalación**

**Fuente: propia**



**Figura 34. Filtro de gas primario**

**Fuente: propia**

**Paso 4:** Deslizar llave de paso de gas lentamente ubicada en la puerta del sistema de llenado de la unidad.



**Figura 35. Puerta del sistema de llenado**

**Fuente: propia**



**Figura 36. Válvula de paso de gas**

**Fuente: propia**

**Paso 5:** Apagar el corta corriente del tablero y posteriormente girar la llave de ignición y esperar escuchar cuatro toques provenientes de las válvulas automáticas de la unidad.



**Figura 37. Tablero de la unidad (corta corriente)**

**Fuente: propia**

**Paso 6:** Realizar el paso anterior de dos a tres veces para asegurar que la unidad haya expulsado los residuos que se encuentran en las tuberías. Posteriormente cerrar válvula del filtro de gas primario y asegurar que la llave de paso de gas este abierta.

NOTA: es importante expurgar la unidad ya que de lo contrario podría originarse alguna falla posterior a su arranque.

Verificar si se enciende algún indicador de falla en el panel (dependiendo del color del indicador se reflejara la gravedad de la falla), de ser así informar al supervisor y no mover la unidad hasta nueva orden.



**Figura 38. Tablero de la unidad (alarmas)**

**Fuente: propia**

**Señal de alarma de avería de motor de pulverización eléctrica (rojo):** cuando el motor de pulverización eléctrica tiene avería grave.



**Figura 39. Alarma de avería de motor**

**Fuente: propia**

**Señal de alarma de motor de pulverización eléctrica (amarillo):** cuando el motor de pulverización eléctrica tiene avería.



**Figura 40. Alarma de motor**

**Fuente: propia**

**Señal de alarma de reparación de motor de pulverización eléctrica (blanco):** cuando se enciende esta alarma, hacer mantenimiento al motor.



**Figura 41. Alarma de reparación de motor**

**Fuente: propia**

- **Procedimiento de apagado de la Unidad Yutong:**

**Paso 1:** Dejar la unidad en neutro (N) y bajar freno de estacionamiento.



**Figura 42. Freno de estacionamiento y selector de velocidades de la transmisión**

**Fuente: propia**

**Paso 2:** Cerrar válvula de paso de gas



**Figura 43. Válvula de paso de gas**

**Fuente: propia**

**Paso 3:** Esperar que se apague la unidad.

NOTA: Ejecutar el paso 2 y 3 dependiendo de la condición de la unidad; si es necesario expurgar o no)

**Paso 4:** Sacar la llave de ignición y activar corta corriente

**Paso 5:** Desactivar corriente general de la unidad.

## CONCLUSIONES

En función a los resultados obtenidos en esta investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

- Transbolívar C.A no cuenta con un sistema de mantenimiento preventivo para las Unidades Yutong, que permita llevar una organización adecuada para realizar las diversas actividades para la gestión del mantenimiento.
- Se evidencia la inexistencia de un sistema de registro para plasmar las actividades de mantenimiento por lo que se diseñó un sencillo sistema elaborado en hojas de cálculo con la finalidad de recolectar toda la información y llevar la historia de las actividades ejecutadas.
- Este plan de mantenimiento preventivo propone una mejor forma de administrar el mismo, a través de formatos de control como: control de órdenes de trabajo, controles y reportes de mantenimiento que el mecánico, supervisor de mantenimiento y gerente de mantenimiento pueden llevar de una forma adecuada.
- Se constató que no existen lineamientos establecidos para llevar a cabo los servicios, es por esta razón que se procedió a diseñar los lineamientos de mantenimientos preventivos.
- Se determinó que la Unidad de Mantenimiento no cuenta con un registro histórico de las fallas presentadas por las unidades de Transbolívar, este sistema es muy importante ya que se puede observar la frecuencia de algunas fallas y de allí predecir futuras

averías, por tal motivo fue necesario diseñar un sistema para recolectar toda información que tenga relación con las Unidades Yutong.

- Se comprobó mediante la norma COVENIN 2500-93 que la unidad de mantenimiento se inclinada hacia la ejecución de mantenimientos correctivos, dando evidencia que el control de planes de mantenimiento preventivo se encuentra en un estado difícil.
- Se logró evidenciar la inexistencia de indicadores de mantenimiento, por lo que se diseñó un sistema de índices para evaluar los procesos de la Unidad de Mantenimiento.
- La conformación del sistema es el resultado de las necesidades que presenta la Unidad de Mantenimiento, basándose en acciones de tipo preventivo para minimizar el impacto de fallas, el monitoreo y evaluación de los procesos con la ayuda de indicadores y la elaboración de procedimientos para las ejecución de actividades de mantenimiento, todo esto con la finalidad de aumentar la confiabilidad del sistema y disminuir las acciones correctivas, que ayude a mejorar la gestión de la gerencia y la empresa en general.
- Con la implementación de los planes de mantenimiento preventivo se puede lograr que las Unidades Yutong cumplan con su vida útil, exista el mínimo de paros y reducir costos de mantenimiento a causa de la disminución de mantenimientos correctivos.

## RECOMENDACIONES

- Implementar el sistema diseñado para obtener resultados de mejoras en los procesos de la gestión de mantenimiento.
- Concientizar al personal que labora en la Gerencia de Operaciones específicamente en la Unidad de Mantenimiento para enseñarlos a registrar la información, dado que esa es la razón principal por la que no existen los registros.
- Aumentar el personal de la Unidad de Mantenimiento (mecánico) para ejecutar las actividades de mantenimiento con rapidez.
- Realizar con exactitud las tareas administrativas del mantenimiento, para que estas sirvan como retroalimentación del plan a través de un control estadístico y así poder reprogramar de mejor manera las tareas si se es necesario.
- Implementar el uso de indicadores a la gestión de mantenimiento de forma que se mejore la efectividad del control y seguimiento a los planes y acciones en ejecución.
- Realizar un estudio de movimiento y tiempo para conocer cuánto dura en promedio las actividades de mantenimiento.

## LISTA DE REFERENCIAS

Norma COVENIN 2500-93, **“Manual Para La Revisión De Sistemas De Mantenimiento En La Industria”**. COVENIN 1993, Venezuela.

Norma COVENIN 1980-89, **“Capacidad para mejorar la Productividad”**. COVENIN 1989, Venezuela

Norma COVENIN 3049-93, **“Mantenimiento, Definiciones”**. COVENIN 1993, Venezuela.

ROJAS DE NARVÁEZ, Rosa (1997), **“Orientaciones prácticas para la elaboración de informes de investigación”**. Puerto Ordaz (Venezuela) p. 236.

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BATISTA, Pilar. **“Metodología de la investigación”**. (1998). Editorial Mc Graw-Hill. 2da Edición. México

FIDIAS, Arias. (2006). **“El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica”**. (5ª. e.d.). Caracas, Venezuela.

PALELLA S. Y MARTINS, F. (2006). **“Metodología a de la investigación cuantitativa”**. (2º ed.) Caracas: FEDUPEL.

GUTIÉRREZ Y DE LA VARA SALAZAR. (2004). **“Control Estadístico”**. Mc Graw Hill.

MARSILI, Luigi. (2012). **“Diseño del Sistema Integral de Mantenimiento para la Unidad de Mantenimiento de la Empresa Transbolívar, C.A”**. Venezuela.

## APÉNDICE

# **Apéndice A**

**(Estándares de Evaluación COVENIN)**

### Estándares de Evaluación COVENIN 2500-93

	Puntuación máxima	Deméritos	Calificación
<b>AREA I: ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA</b>			
<b>I.1 Funciones y Responsabilidades. Principios</b>			60
<b>Principio Básico</b>			
La Organización 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 organización (guardando la relación con su tamaño y complejidad en producción).	60		
<b>Deméritos</b>			
<b>I.1.1</b> La Organización no posee organigramas acordes con su estructura o no están actualizados; tanto a nivel general, como a nivel de departamentos.		20	10
<b>I.1.2</b> Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades, no están especificadas por escrito, o presentan falta de claridad.		20	10
<b>I.1.3</b> La definición de funciones y la asignación de responsabilidades no llegan hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.		20	10

<b>I.2 Autoridad y Autonomía</b>			40
<b>Principio Básico</b>			
Las personas asignadas al desarrollo y cumplimiento de las diferentes funciones, cuentan con el apoyo necesario de la dirección de la organización, y tienen la suficiente autoridad y autonomía para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas.	40		
<b>Deméritos</b>			
<b>I.2.1</b> La línea de autoridad no está claramente definida		10	2
<b>I.2.2</b> Las personas asignadas a cada puesto de trabajo no tienen pleno conocimiento de sus funciones		10	2
<b>I.2.3</b> Existe duplicidad de funciones		10	2
<b>I.2.4</b> 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	5
<b>I.3 Sistema de Información</b>			50
<b>Principio Básico</b>			
La Organización cuenta con una estructura técnica administrativa para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento y distribución de la información que el sistema productivo requiere.	50		

<b>Deméritos</b>			
<b>I.3.1</b> La Organización no cuenta con un diagrama de flujo para el sistema de información, donde estén involucrados todos los componentes estructurales partícipes en la toma de decisiones.		10	10
<b>I.3.2</b> La Organización no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información.		5	5
<b>I.3.3</b> La Organización no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.		5	3
<b>I.3.4</b> No existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar y comunicar la información entre las diferentes		10	9
<b>I.3.5</b> La Vicepresidencia no dispone de los medios para el procesamiento de la información en base a los resultados que se deseen obtener.		10	7
<b>I.3.6</b> La Organización no dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla.		10	7
<b>AREA II: ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>II.1 Funciones y Responsabilidades.</b>			0
<b>Principio Básico</b>			

La función mantenimiento, está bien definida y ubicada dentro de la organización y posee un organigrama para este departamento. Se tienen por escrito las diferentes funciones y responsabilidades para los diferentes componentes dentro de la organización de mantenimiento. Los recursos asignados son adecuados, a fin de que la función pueda cumplir con los objetivos planteados.	80		
<b>Deméritos</b>			
<b>II.1.1</b> La empresa no tiene organigramas acordes a su estructura o no están actualizados para La Organización de mantenimiento.		15	10
<b>II.1.2</b> 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
<b>II.1.3</b> La unidad de mantenimiento no se presenta en el organigrama general, independiente del departamento de producción.		15	8
<b>II.1.4</b> Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades no están definidas por escrito o no están claramente definidas dentro de la unidad.		10	10
<b>II.1.5</b> La asignación de funciones y de responsabilidades no llegan hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.		10	5
<b>II.1.6</b> La Organización no cuenta con el personal suficiente tanto en cantidad como en calificación, para cubrir las actividades de mantenimiento.		15	14
<b>II.2 Autoridad y Autonomía-</b>			50
<b>Principio Básico</b>			

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		
<b>Deméritos</b>			
<b>II.2.1</b> La unidad de mantenimiento no posee claramente definidas las líneas de autoridad.		15	5
<b>II.2.2</b> El personal asignado a mantenimiento no tiene pleno conocimiento de sus funciones.		15	7
<b>II.2.3</b> Se presentan solapamientos y/o duplicidad en las funciones asignadas a cada componente estructural de La Organización de mantenimiento.		10	5
<b>II.2.4</b> Los problemas de carácter rutinario no pueden ser resueltos sin consulta a niveles superiores.		10	5
<b>II.3 Sistema de Información</b>			0
<b>Principio Básico</b>			
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		

<b>Deméritos</b>			
<b>II.3.1</b> 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	15
<b>II.3.2</b> 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	9
<b>II.3.3</b> La Organización de mantenimiento no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información.		10	10
<b>II.3.4</b> La Organización de mantenimiento no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.		10	7
<b>II.3.5</b> 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	7
<b>II.3.6</b> La Organización de mantenimiento no dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla.		10	8
<b>AREA III: PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>III.1 Objetivos y Metas</b>			70
<b>Principio Básico</b>			

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 de mantenimiento para garantizar la disponibilidad de los sistemas, todo esto incluido en forma clara y detallada en un plan de acción.	70		
<b>Deméritos</b>			
<b>III.1.1</b> No se encuentran definidos por escrito los objetivos y metas que debe cumplir La Organización de mantenimiento.		20	20
<b>III.1.2</b> 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
<b>III.1.3</b> 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
<b>III.1.4</b> Las acciones de mantenimiento que se ejecutan no se orientan hacia el logro de los objetivos.		15	10
<b>III.2 Políticas para la planificación</b>			70
<b>Principio Básico</b>			

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		
<b>Deméritos</b>			
<b>III.2.1</b> La organización no posee un estudio donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos de mantenimiento.		20	11
<b>III.2.2</b> No se tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieran.		20	14
<b>III.2.3</b> A los sistemas sólo se les realiza mantenimiento cuando fallan		15	10
<b>III.2.4</b> El equipo gerencial no tiene coherencia en torno a las políticas de mantenimiento establecidas.		15	12
<b>III.3 Control y Evaluación</b>			60
<b>Principio Básico</b>			
La Organización cuenta con un sistema de señalización o codificación lógica y secuencial que permite registrar información del proceso o de cada línea, máquina o equipo en el sistema total. Se tiene elaborado un inventario técnico de cada sistema: su ubicación, descripción y datos de mantenimiento necesario para la elaboración de los planes de mantenimiento.	60		
<b>Deméritos</b>			

<b>III.3.1</b> No existen procedimientos normalizados para recabar y comunicar información así como su almacenamiento para su posterior uso.		10	7
<b>III.3.2</b> No existe una codificación secuencial que permita la ubicación rápida de cada objeto dentro del proceso, así como el registro de información de cada uno de ellos.		10	6
<b>III.3.3</b> La empresa no posee inventario de manuales de mantenimiento y operación, así como catálogos de piezas y partes de cada objeto a mantener.		10	0
<b>III.3.4</b> 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 ésta información en formatos normalizados.		10	7
<b>III.3.5</b> No se llevan registros de fallas y causas por escrito.		5	0
<b>III.3.6</b> No se llevan estadísticas de tiempos de parada y de tiempo de reparación.		5	5
<b>III.3.7</b> No se tiene archivada y clasificada la información necesaria para la elaboración de los planes de mantenimiento.		5	3
<b>III.3.8</b> La información no es procesada y analizada para la futura toma de decisiones.		5	5
<b>AREA IV: MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>			
<b>IV.1 Planificación</b>			100
<b>Principio Básico</b>			

<p>La Organización de mantenimiento tiene preestablecidas las actividades diarias y hasta semanales que se van a realizar a los objetos de mantenimiento, asignado los ejecutores responsables para llevar a cabo 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. La Organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento rutinario, así como también un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento.</p>	100		
<b>Deméritos</b>			
<p><b>IV.1.1</b> No están descritas en forma clara y precisa las instrucciones técnicas que permitan al operario o en su defecto a La Organización de mantenimiento aplicar correctamente mantenimiento rutinario a los sistemas.</p>		20	20
<p><b>IV.1.2</b> Falta de documentación sobre instrucciones de mantenimiento para la generación de acciones de mantenimiento rutinario.</p>		20	20
<p><b>IV.1.3</b> Los operarios no están bien informados sobre el mantenimiento a realizar.</p>		20	16
<p><b>IV.1.4</b> No se tiene establecida una coordinación con la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento rutinario.</p>		20	20
<p><b>IV.1.5</b> Las labores de mantenimiento rutinario no son realizadas por el personal más adecuado según la complejidad y dimensiones de la actividad a ejecutar.</p>		10	5
<p><b>IV.1.6</b> No se cuenta con un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento.</p>		10	5

<b>IV.2 Programación e Implantación</b>			80
<b>Principio Básico</b>			
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		
<b>Deméritos</b>			
<b>IV.2.1</b> No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento rutinario.		15	15
<b>IV.2.2</b> La programación de mantenimiento rutinario no está definida de manera clara y detallada.		10	10
<b>IV.2.3</b> Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.		10	3
<b>IV.2.4</b> 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	0
<b>IV.2.5</b> La frecuencia de las acciones de mantenimiento rutinario (limpieza, ajuste, calibración y protección) no están asignadas a un momento específico de la semana.		10	0
<b>IV.2.6</b> No se cuenta con el personal idóneo para la implantación del plan de mantenimiento rutinario.		10	5

<b>IV.2.7</b> No se tienen claramente identificados a los sistemas que conformarán parte de las actividades de mantenimiento rutinario.		10	7
<b>IV.2.8</b> La organización no tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario.		5	3
<b>IV.3 Control y Evaluación</b>			70
<b>Principio Básico</b>			
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 del mantenimiento de los diferentes objetos. El departamento dispone de medidas necesarias para verificar que se cumplan las acciones de mantenimiento rutinario programadas. Se realizan evaluaciones periódicas de los resultados de la aplicación del mantenimiento rutinario.	70		
<b>Deméritos</b>			
<b>IV.3.1</b> No se dispone de una ficha para llevar el control de los manuales de servicio, operación y partes.		10	10
<b>IV.3.2</b> No existe un seguimiento desde la generación de las acciones técnicas de mantenimiento rutinario, hasta su ejecución.		15	10

<b>IV.3.3</b> No se llevan registros de las acciones de mantenimiento rutinario realizadas.		5	5
<b>IV.3.4</b> No existen formatos de control que permitan verificar si se cumple el mantenimiento rutinario y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparaciones a las fallas detectadas.		10	10
<b>IV.3.5</b> No existen formatos que permitan recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento rutinario permitiendo presupuestos más reales.		5	5
<b>IV.3.6</b> 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	3
<b>IV.3.7</b> La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento rutinario basándose en los recursos utilizados y la incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.		20	10
<b>AREA V: MANTENIMIENTO PROGRAMADO (PLANIFICACIÓN)</b>			100
<b>Principio Básico</b>			
La Organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento programado se lleven en una forma organizada. La Organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento programado en el cual se especifican las acciones con frecuencia desde quincenal y hasta anuales a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento. La Organización de mantenimiento cuenta con estudios previos para determinar las cargas de trabajo por medio de las instrucciones de mantenimiento recomendadas por los fabricantes, constructores, usuarios, experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión de los elementos más importantes.	100		
<b>Deméritos</b>			

<b>V.1.1</b> 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
<b>V.1.2</b> La empresa no posee un estudio donde especifiquen las necesidades reales y objetivas para los diferentes objetos de mantenimiento, instalaciones y edificaciones.		15	8
<b>V.1.3</b> 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	15
<b>V.1.4</b> La información para la elaboración de instrucciones técnicas de mantenimiento programado, así como sus procedimientos de ejecución, es deficiente.		20	20
<b>V.1.5</b> No se dispone de los manuales y catálogos de todas las máquinas.		10	0
<b>V.1.6</b> No se ha determinado la fuerza laboral necesaria para llevar a cabo todas las actividades de mantenimiento, con una frecuencia establecida para dichas revisiones, distribuidas en un calendario anual.		10	10
<b>V.1.7</b> No existe una planificación conjunta entre La Organización de mantenimiento, producción, administración y otros entes de la organización, para la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.		10	6
<b>V.2 Programación e implantación</b>			80
<b>Principio Básico</b>			

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 en un calendario anual. La programación de actividades posee la elasticidad necesaria para llevar a cabo las acciones en el momento conveniente sin interferir con las actividades de producción y disponer del tiempo suficiente para los ajustes que requiere la programación.	80		
<b>Deméritos</b>			
<b>V.2.1</b> No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento programado.		20	20
<b>V.2.2</b> Las actividades están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista una holgura para el ajuste de la programación.		10	0
<b>V.2.3</b> Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.		15	0
<b>V.2.4</b> No existe un estudio de las condiciones reales de funcionamiento y las necesidades de mantenimiento.		10	10
<b>V.2.5</b> No se tiene un procedimiento para la implantación de los planes de mantenimiento programado.		10	10
<b>V.2.6</b> La organización no tiene establecida una supervisión sobre la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.		15	9
<b>V.3 Control y evaluación</b>			70
<b>Principio Básico</b>			

La Organización dispone de mecanismos eficientes para llevar a cabo el control y la evaluación de las actividades de mantenimiento enmarcadas en la programación.	70		
<b>Deméritos</b>			
<b>V.3.1</b> No se controla la ejecución de las acciones de mantenimiento programado		15	10
<b>V.3.2</b> No se llevan las fichas de control de mantenimiento por cada objeto de mantenimiento.		10	6
<b>V.3.3</b> No existen planillas de programación anual por semanas para las acciones de mantenimiento a ejecutarse y su posterior		10	10
<b>V.3.4</b> 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	5
<b>V.3.5</b> No existen formatos que permitan recoger información en cuanto al consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento programado para estimar presupuestos más reales.		5	5
<b>V.3.6</b> 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	2
<b>AREA VI: MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL</b>			
<b>VI.1 Planificación</b>			100

<b>Principio Básico</b>			
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, está en coordinación con el departamento de producción y otros entes de la organización.	100		
<b>Deméritos</b>			
<b>VI.1.1</b> Los objetos que van ser sometidos a acciones de mantenimiento circunstancial no están claramente definidos		20	20
<b>VI.1.2</b> 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	20
<b>VI.1.3</b> No existe coordinación con el departamento de producción para la ejecución de las acciones de mantenimiento circunstancial		20	10
<b>VI.1.4</b> El personal no está en capacidad de absorber la carga de trabajo de mantenimiento circunstancial		20	10
<b>VI.1.5</b> 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	12
<b>VI.2 Programación e Implementación</b>			80

<b>Principio Básico</b>			
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.	80		
<b>Deméritos</b>			
<b>VI.2.1</b> El mantenimiento circunstancial se realiza sin ningún tipo de basamento técnico.		15	10
<b>VI.2.2</b> No existe información clara y detallada sobre las acciones a ejecutarse en mantenimiento circunstancial en el momento en que sea requerido		20	20
<b>VI.2.3</b> La organización de mantenimiento realiza las actividades de mantenimiento circunstancial sin considerarse a los otros entes de la empresa.		15	10
<b>VI.2.4</b> No se tiene previsto que sistemas sustituirán a los objetos desincorporados.		15	10
<b>VI.2.5</b> Las actividades de mantenimiento circunstancial se realizan según el programa existente, pero no se dispone de la holgura necesaria para tender situaciones imprevistas.		15	0
<b>VI.3 Control y Evaluación</b>			70

<b>Principio Básico</b>			
La empresa dispone de medios efectivos para llevar a cabo el control de ejecución de las actividades de mantenimiento circunstancial en el momento establecido.	70		
<b>Deméritos</b>			
<b>VI.3.1</b> La organización no cuenta con los procedimientos de control de ejecución adecuados para las actividades del mantenimiento circunstancial		15	13
<b>VI.3.2</b> La organización no cuenta con medios para la evaluación de las acciones de mantenimiento circunstancial, de acuerdo con los criterios tanto técnicos como económicos.		15	10
<b>VI.3.3</b> No se cuenta con un sistema de recepción y procesamiento de información para la evaluación del mantenimiento circunstancial en el momento oportuno		10	10
<b>VI.3.4</b> No se cuenta con mecanismos que permitan disminuir la interrupciones en la producción como consecuencia de las actividades de mantenimiento circunstancial		10	5
<b>VI.3.5</b> 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	10
<b>AREA VII: MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>			
<b>VII.1 Planificación</b>			100

<b>Principio Básico</b>			
La organización cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento correctivo se lleven a una forma planificada. El registro de información de fallas permite una clasificación y estudio que facilite su corrección.	100		
<b>Deméritos</b>			
<b>VII.1.1</b> No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia.		30	0
<b>VII.1.2</b> No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.		30	20
<b>VII.1.3</b> No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo.		20	15
<b>VII.1.4</b> La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no son analizadas 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	0
<b>VII.2. Programación e Implantación</b>			0
<b>Principio Básico</b>			
Las actividades de mantenimiento correctivo se realizan siguiendo una secuencia programada, de manera que cuando ocurra una falla no se pierda tiempo ni se pare la producción. La Organización de mantenimiento cuenta con 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		

<b>Deméritos</b>			
<b>VII.2.1</b> No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo.		20	10
<b>VII.2.2</b> 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	10
<b>VII.2.3</b> No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo.		20	10
<b>VII.2.4</b> El Personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, no está capacitado para tal fin		20	0
<b>VII.3 Control y Evaluación</b>			70
<b>Principio Básico</b>			
La Organización de mantenimiento posee un sistema de control para conocer como se ejecuta el mantenimiento correctivo. Posee todos los formatos planillas o fichas de control de materiales, repuestos y horas - hombre utilizadas en este tipo de mantenimiento. Se evalúa la eficiencia y cumplimiento de los programas establecidos con la finalidad de introducir los correctivos necesarios.	70		
<b>Deméritos</b>			
<b>VII.3.1</b> No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.		15	10
<b>VII.3.2</b> No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.		15	15

<b>VII.3.3</b> No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo.		20	15
<b>VII.3.4</b> 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	10
<b>AREA VIII: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			80
<b>VIII.1 Determinación de Parámetros</b>			
<b>Principio Básico</b>			
La organización tiene establecido por objetivo lograr efectividad del sistema asegurando la disponibilidad de objetos de mantenimiento mediante el estudio de confiabilidad y mantenibilidad. La organización dispone de todos los recursos para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones y sustituciones de piezas aplicando incluso métodos estadísticos, mediante la determinación de los tiempos entre fallas y de los tiempos de paradas.	80		
<b>Deméritos</b>			
<b>VIII.1.1</b> La organización no cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento.		20	13
<b>VIII.1.2</b> La organización no cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento.		20	17
<b>VIII.1.3</b> No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.		20	20

VIII.1.4 No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.		10	20
VIII.1.5 El personal de La Organización de mantenimiento no esta capacitado para realizar estas mediciones de tiempos de parada y entre fallas.		10	0
<b>VIII.2. Planificación</b>			40
<b>Principio Básico</b>			
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		
<b>Deméritos</b>			
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	20
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	16
<b>VIII.3 Programación e Implantación</b>			70
<b>Principio Básico</b>			

Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas en forma racional, de manera que el sistema posea la elasticidad necesaria para llevar a cabo las acciones en el momento conveniente, no interferir con las actividades de producción y disponer del tiempo suficiente para los ajustes que requiera la programación. La implantación de los programas de mantenimiento preventivo se realiza en forma progresiva.	70		
<b>Deméritos</b>			
<b>VIII.3.1</b> Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no están asignadas a un día específico en los períodos de tiempo correspondientes.		20	20
<b>VIII.3.2</b> 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	15
<b>VIII.3.3</b> Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.		15	0
<b>VIII.3.4</b> No existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo.		10	10
<b>VIII.3.5</b> Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de las fallas realizado.		10	10
<b>VIII.4 Control y Evaluación</b>			60
<b>Principio Básico</b>			

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		
<b>Deméritos</b>			
<b>VIII.4.1</b> No existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.		15	12
<b>VIII.4.2</b> No existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo hasta su ejecución.		15	13
<b>VIII.4.3</b> La organización no cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado.		10	8
<b>VIII.4.4</b> 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	10
<b>AREA IX.1 MANTENIMIENTO POR AVERÍA</b>			
<b>IX.1 Atención a las Fallas</b>			100
<b>Principio Básico</b>			
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		

<b>Deméritos</b>			
<b>IX.1.1</b> Cuando se presenta una falla ésta no se ataca de inmediato provocando daños a otros sistemas interconectados y conflictos entre el personal.		20	10
<b>IX.1.2</b> No se cuenta con instructivos de registros de fallas que permitan el análisis de las averías sucedidas para cierto período.		20	0
<b>IX.1.3</b> La emisión de órdenes de trabajo para atacar un falla no se hace de una manera rápida.		15	12
<b>IX.1.4</b> No existen procedimientos de ejecución que permitan disminuir el tiempo fuera de servicio del sistema.		15	12
<b>IX.1.5</b> Lo tiempos administrativos, de espera por materiales o repuestos, y de localización de la falla están presentes en alto grado durante la atención de la falla.		15	15
<b>IX.1.6</b> No se tiene establecido un orden de prioridades en cuanto a atención de fallas con la participación de la unidad de producción.		15	15
<b>IX.2 Supervisión y Ejecución</b>			80
<b>Principio Básico</b>			
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 período de prueba. Se cuenta con los diferentes recursos para la atención de las averías.	80		
<b>Deméritos</b>			

<b>IX.2.1</b> No existe un seguimiento desde la generación de las acciones de mantenimiento por avería hasta su ejecución.		20	20
<b>IX.2.2</b> La empresa no cuenta con el personal de supervisión adecuado para inspeccionar los equipos inmediatamente después de la aparición de la falla.		15	5
<b>IX.2.3</b> La supervisión es escasa o nula en el transcurso de la reparación y puesta en marcha del sistema averiado.		10	5
<b>IX.2.4</b> El retardo de la ejecución de las actividades de mantenimiento por avería ocasiona paradas prolongadas en el proceso productivo.		10	7
<b>IX.2.5</b> No se llevan registros para analizar las fallas y determinar la corrección definitiva o la prevención de las mismas.		5	3
<b>IX.2.6</b> No se llevan registros sobre el consumo, de materiales o repuestos utilizados en la atención de las averías.		5	3
<b>IX.2.7</b> No se cuenta con las herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la atención de averías.		5	0
<b>IX.2.8</b> No existe personal capacitado para la atención de cualquier tipo de falla.		10	0
<b>IX.3 Información sobre las averías</b>			70
<b>Principio Básico</b>			

La Organización de mantenimiento cuenta con el personal adecuado para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento y distribución de la información que se derive de las averías, así como, analizar las causas que las originaron con el propósito de aplicar mantenimiento preventivo a mediano plazo o eliminar la falla mediante mantenimiento correctivo.	70		
<b>Deméritos</b>			
<b>IX.3.1</b> No existen procedimientos que permitan recopilar la información sobre las fallas ocurridas en los sistemas en un tiempo determinado.	20		8
<b>IX.3.2</b> La organización no cuenta con el personal capacitado para el análisis y procesamiento de la información sobre fallas.	10		0
<b>IX.3.3</b> 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		0
<b>IX.3.4</b> 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		10
<b>AREA X: PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>X.1 Cuantificación de las necesidades del personal</b>			70
<b>Principio Básico</b>			
La organización, a través de la programación de las actividades de mantenimiento, determina el número óptimo de las personas que se requieren en La Organización de mantenimiento para el cumplimiento de los objetivos propuestos.	70		
<b>Deméritos</b>			

X.1.1 No se hace uso de los datos que proporciona el proceso de cuantificación de personal.		30	19
X.1.2 La cuantificación de personal no es óptima y en ningún caso ajustada a la realidad de la empresa.		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	0
<b>X.2 Selección y Formación</b>			80
<b>Principio Básico</b>			
La organización selecciona su personal atendiendo a la descripción escrita de los puestos de trabajo (experiencia mínima, educación, habilidades, responsabilidades u otra).	80		
<b>Deméritos</b>			
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	0
X.2.2 No se tienen procedimientos para la selección de personal		10	0
X.2.3 No se tienen establecidos períodos de adaptación del personal.		10	2

<b>X.2.4</b> No se cuenta con programas permanentes de formación del personal que permitan mejorar sus capacidades, conocimientos y la difusión de nuevas técnicas.		10	4
<b>X.2.5</b> Los cargos en La Organización de mantenimiento no se tienen por escrito.		10	0
<b>X.2.6</b> La descripción del cargo no es conocida plenamente por el personal.		10	0
<b>X.2.7</b> La ocupación de cargos vacantes no se da con promoción interna.		10	5
<b>X.2.8</b> Para la escogencia de cargos no se toman en cuenta las necesidades derivadas de la cuantificación del personal.		10	3
<b>X.3 Motivación e Incentivos</b>			50
<b>Principio Básico</b>			
La dirección de la empresa tiene conocimiento de la importancia del mantenimiento y su influencia sobre la calidad y la producción, emprendiendo acciones y campañas para transmitir esta importancia al personal. Existen mecanismos de incentivos para mantener el interés y elevar el nivel de responsabilidad del personal en el desarrollo de sus funciones. La Organización de mantenimiento posee un sistema evaluación periódica del trabajador, para fines de ascenso o aumentos salariales.	50		
<b>Deméritos</b>			

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	10
X.3.2 No existe evaluación periódica del trabajo para fines de ascensos o aumentos salariales.		10	7
X.3.3 La empresa no otorga incentivos o estímulos basados en la puntualidad, en la asistencia al trabajo, calidad de trabajo, iniciativa, sugerencias para mejorar el desarrollo de la actividad de mantenimiento.		10	8
X.3.4 No se estimula al personal con cursos que aumenten su capacidad y por ende su situación dentro del sistema.		10	5
<b>AREA XI: APOYO LOGISTICO</b>			
<b>XI.1 Apoyo Administrativo</b>			40
<b>Principio Básico</b>			
La Organización de mantenimiento cuenta con el apoyo de la administración de la empresa; en cuanto a recursos humanos, financieros y materiales. Los recursos son suficientes para que se cumplan los objetivos trazados por la organización.	40		
<b>Deméritos</b>			
XI.1.1 Los recursos asignados a La Organización de mantenimiento no son suficientes.		10	8
XI.1.2 La administración no tiene políticas bien definidas, en cuanto al apoyo que se debe prestar a La Organización de mantenimiento.		10	7

XI.1.3 La administración no funciona en coordinación con La Organización de mantenimiento.		10	6
<b>XI.1.4</b> Se tienen que desarrollar muchos trámites dentro de la empresa, para que se le otorguen los recursos necesarios a mantenimiento.		5	3
<b>XI.1.5</b> La gerencia no posee políticas de financiamiento referidas a inversiones, mejoramiento de objetos de mantenimiento u otros.		5	3
<b>XI.2 Apoyo Gerencial</b>			40
<b>Principio Básico</b>			
La gerencia posee información necesaria sobre la situación y el desarrollo de los planes de mantenimiento formulados por el ente de mantenimiento, permitiendo así asesorar a la misma, en cualquier situación que atañe a sus operaciones. La gerencia le da a mantenimiento el mismo nivel de las unidades principales en el organigrama funcional de la empresa.	40		
<b>Deméritos</b>			
XI.2.1 La Organización de mantenimiento no tiene el nivel jerárquico adecuado dentro de la organización en general.		10	6
XI.2.2 Para la gerencia, mantenimiento es sólo la reparación de los sistemas.		10	5
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	0
XI.2.5 La gerencia general no demuestra confianza en las decisiones tomadas por La Organización de mantenimiento.		5	2
<b>XI.3 Apoyo General</b>			20
<b>Principio Básico</b>			
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		
<b>Deméritos</b>			
<b>XI.3.1</b> No se cuenta con apoyo general de la organización, para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento en forma eficiente.		10	6
<b>XI.3.2</b> No se aceptan sugerencias por parte de ningún ente de la organización que no esté relacionado con mantenimiento.		10	8
<b>AREA XII: RECURSOS</b>			
<b>XII.1 Equipos</b>			30
<b>Principio Básico</b>			

<p>La Organización de mantenimiento posee los equipos adecuados para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento, para facilitar la operabilidad de los sistemas. Para la selección y adquisición de equipos, se tienen en cuenta las diferentes alternativas tecnológicas, para lo cual se cuenta con las suficientes casas fabricantes y proveedores. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de equipos permitiendo el control de su uso.</p>	30		
<b>Deméritos</b>			
<b>XII.1.1</b> No se cuenta con los equipos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad.		5	2
<b>XII.1.2</b> Se tienen los equipos necesarios, pero no se le da el uso adecuado.		5	2
<b>XII.1.3</b> El ente de mantenimiento no conoce o no tiene acceso a información (catálogos, revistas u otros), sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos.		5	0
<b>XII.1.4</b> Los parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos no son plenamente conocidos o la información es eficiente.		5	3
<b>XII.1.5</b> No se lleva registro de entrada y salida de equipos		5	0
<b>XII.1.6</b> No se cuenta con controles de uso y estado de los equipos.		5	5
<b>XII.2 Herramientas</b>			30

<b>Principio Básico</b>			
La Organización de mantenimiento cuenta con las herramientas necesarias, en un sitio de fácil alcance, logrando así que el ente de mantenimiento opere satisfactoriamente reduciendo el tiempo por espera de herramientas. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de las herramientas permitiendo el control de su uso.	30		
<b>Deméritos</b>			
<b>XII.2.1</b> No se cuenta con las herramientas necesarias para que el ente de mantenimiento opere eficientemente.		10	5
<b>XII.2.2</b> No se dispone de un sitio para la localización de las herramientas, donde se facilite y agilice su obtención.		5	0
<b>XII.2.3</b> Las herramientas existentes no son las adecuadas para ejecutar las tareas de mantenimiento.		5	2
<b>XII.2.4</b> No se llevan registros de entrada y salida de herramientas.		5	0
<b>XII.2.5</b> No se cuenta con controles de uso y estado de las herramientas.		5	5
<b>XII.3 Instrumentos</b>			30
<b>Principio Básico</b>			

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		
<b>Deméritos</b>			
<b>XII.3.1</b> No se cuenta con los instrumentos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad.		5	2
<b>XII.3.2</b> No se toma en cuenta para la selección de los instrumentos, la efectividad y exactitud de los mismos.		5	2
<b>XII.3.3</b> El ente de mantenimiento no tiene acceso a la información (catálogos, revistas u otros), sobre diferentes alternativas tecnológicas de los instrumentos.		5	3
<b>XII.3.4</b> Se tienen los instrumentos necesarios para operar con eficiencia pero no se conoce o no se les el uso adecuado.		5	2
<b>XII.3.5</b> No se llevan registros de entrada y salida de instrumentos.		5	0
<b>XII.3.6</b> No se cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos.		5	5
<b>XII.4 Materiales</b>			30
<b>Principio Básico</b>			

La Organización de mantenimiento cuenta con un stock de materiales de buena calidad y con facilidad para su obtención y así evitar prolongar el tiempo de espera por materiales, existiendo seguridad de que el sistema opere en forma eficiente. Se posee una buena clasificación de materiales para su fácil ubicación y manejo. Se conocen los diferentes proveedores para cada material, así como también los plazos de entrega. Se cuenta con políticas de inventario para los materiales utilizados en mantenimiento.	30		
<b>Deméritos</b>			
<b>XII.4.1</b> No se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.		3	1
<b>XII.4.2</b> El material se daña con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.		3	1
<b>XII.4.3</b> Los materiales no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).		3	0
<b>XII.4.4</b> No se ha determinado el costo por falta de material.		3	0
<b>XII.4.5</b> No se ha establecido cuáles materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.		3	0
<b>XII.4.6</b> No se poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales de circulación permanente.		3	0
<b>XII.4.7</b> No se lleva el control (formatos) de los materiales desechados por mala calidad.		3	3

<b>XII.4.8</b> No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada material.		3	0
<b>XII.4.9</b> No se conocen los plazos de entrega de los materiales por los proveedores.		3	3
<b>XII.4.10</b> No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de material.		3	1
<b>XII.5 Repuestos</b>			30
<b>Principio Básico</b>			
La Organización de mantenimiento cuenta con un stock de repuestos, de buena calidad y con facilidad para su obtención, y así evitar prolongar el tiempo de espera por repuestos, existiendo seguridad de que el sistema opere en forma eficiente. Los repuestos se encuentran identificados en el almacén para su fácil ubicación y manejo. Se conocen los diferentes proveedores para cada repuesto, así como también los plazos de entrega. Se cuenta con políticas de inventario para los repuestos utilizados en mantenimiento.	30		
<b>Deméritos</b>			
<b>XII.5.1</b> No se cuenta con los repuestos que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.		3	0
<b>XII.5.2</b> Los repuestos se dañan con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.		3	0
<b>XII.5.3</b> Los repuestos no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).		3	2

<b>XII.5.4</b> No se ha determinado el costo por falta de repuestos.		3	0
<b>XII.5.5</b> No se ha establecido cuáles repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.		3	0
<b>XII.5.6</b> No se poseen formatos de control de entradas y salidas de repuestos de circulación permanente.		3	0
<b>XII.5.7</b> No se lleva el control (formatos) de los repuestos desechados por mala calidad.		3	3
<b>XII.5.8</b> No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto.		3	0
<b>XII.5.9</b> No se conocen los plazos de entrega de los repuestos por los proveedores.		3	2
<b>XII.5.10</b> No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de repuesto.		3	2

