

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE UNIDADES EN  
LA EMPRESA DE TRANSPORTE DE TURISMO**

**REALIZADO POR:**

**JEFFREY RAMÍREZ JIMÉNEZ**

**DICIEMBRE, 2016**

# **DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE UNIDADES EN LA EMPRESA DE TRANSPORTE DE TURISMO.**

## **Resumen Ejecutivo**

La empresa se encuentra dedicada al transporte de turismo, dentro y fuera del territorio nacional. La misma cuenta con cinco trabajadores, que incluye la parte administrativa, por lo cual se considera una mediana empresa.

La aplicación de este trabajo está dirigido a la creación de un diseño integral de la empresa para el mantenimiento de las unidades de transporte, así como la posibilidad de crecimiento de flotilla, y el seguimiento del proceso de transición para la implementación de la norma ISO 9001, en lo que refiere a la ejecución, verificación, y mejora continua del sistema.

El diseño tiene como propósito fundamental diagnosticar el estado actual de la empresa, para realizar correcciones con respecto a la orientación del manejo de la firma en el área de mantenimiento, ampliación de flota, además de lograr encaminarse a una disminución de errores administrativos y otros factores que mejoren el crecimiento.

De acuerdo con el diagnóstico inicial de la empresa, afloran fallas en el aspecto primordial para su acreditación, dentro de los cuales destacan: falta de orden en el trabajo, carencia en involucramiento de los colaboradores hacia la empresa, ausencia de mejoras continuas, así como algunos procesos que se encuentran fuera de control con respecto a los parámetros indicados por el cliente, que llevan a ciertas disconformidades.

En cuanto a su forma de trabajo, esta tiene como función primordial, brindar servicio de transporte de turismo a agencias, universidades y otros, para lo cual cuenta con 5 unidades o microbuses y se rige por medio de tarifas dadas por día, o bien por giras, que se conforman de cinco días en adelante según sea el propósito. Existe además la tarifa en dólares para extranjeros

La manera como trabaja la empresa, con similares en el extranjero se da por medio de reservación, y con base en las fechas, así se reserva también el microbús. Es básico acentuar que la empresa es la encargada del pago de los viáticos, alimentación, peajes y combustible. Sin embargo, cuando las giras son extensas, los rubros de hospedaje y alimentación del chofer los cubre el cliente en acuerdo previo.

Resalta además que el trabajo se adecua a temporadas, donde los mejores meses van: desde noviembre hasta abril del año siguiente. Mayo es un mes relativo y tiene un alza en sus servicios en junio, julio y agosto, por lo que los meses de setiembre y octubre son considerados de temporada baja.

En lo que respecta a instalaciones, la entidad opera en terreno propio. En él está construida la planta física donde se resguardan las unidades de transporte, herramientas, repuestos, aparte también la oficina, la cual tiene acceso a internet, teléfonos, computadora y espacio para atender a sus clientes. En este sentido es importante destacar, que la empresa en su recorrido histórico ha sufrido grandes cambios, entre ellos la disminución de flota; por tal razón se pretende lograr un aumento de las mismas, para ensanchar la inversión de capital y su crecimiento en el mercado. Actualmente le sirven de apoyo tres modernas unidades, cada una con un valor en el comercio de noventa mil dólares en adelante, para poder competir con la oferta y demanda presentadas.

Es dentro de este marco se propone la creación de un sistema de mantenimiento para mejorar la gestión de calidad en la unidad de mantenimiento de la empresa de transporte de turismo, con el fin de lograr facilitar el trabajo, teniendo presente factores tales como la planificación, organización, ejecución y comprobación de las actividades, todo esto, sin olvidarse de los costos y el tiempo requerido, para así garantizar el correcto funcionamiento tanto de las microbuses como de la empresa en sí.

El estudio metodológico se realiza mediante investigación descriptiva, para lograr la observación directa del comportamiento del fenómeno en su entorno natural, y describir las características relevantes de las unidades y la gestión como tal.

**Palabras claves:** Mantenimiento. Mantenimiento Preventivo. Mantenimiento Correctivo. Gestión. Organización. Planificación. Indicadores.

## INDICE

1. Introducción .....	5
1.1 Problema y Justificación .....	6
1.3 Objetivos .....	13
1.3.1 Objetivo General .....	13
1.3.2 Objetivos Específicos .....	13
1.4 Alcances y Limitaciones .....	14
2 Revisión de Literatura .....	26
3 Marco Teórico .....	16
4 Metodología de Investigación .....	23
5 Trabajo de Campo .....	36
6 Análisis de los Resultados .....	41
7 Conclusiones .....	89
8 Recomendaciones .....	91
Bibliografía .....	92
Anexos .....	93

## CAPITULO 1

### 1. Introducción

En el desarrollo del presente trabajo es sustancial comprender la definición de mantenimiento como la herramienta que ayuda a mantener equipos, máquinas o maquinarias, de modo que puedan prolongar su vida útil, y con ello asegurar o garantizar la funcionalidad y operatividad de las mismas.

En este sentido la gestión de mantenimiento cumple con labores complejas, ya que en ella se ve reflejado la calidad de los trabajos e involucra procesos como la planificación, organización, dirección y control al desarrollarse de forma equilibrada, los cuales garantizan una gestión eficiente y veraz.

Dado lo anterior, emerge la necesidad de diseñar un sistema de mantenimiento que involucre el área de mantenimiento de la empresa de turismo, que favorezca la mejora continua, al considerársele responsable directa de garantizar que las unidades de servicio permanezcan con el funcionamiento pertinente.

El sistema por desarrollar involucra aspectos tales como la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo, con la finalidad de reducir costos, mejorar la continuidad de las operaciones, alargar la vida útil de las unidades y evitar arreglos mecánicos no programados o imprevistos. Otro beneficio sería la creación de pasos por seguir al momento de presentarse una falla imprevista en cualquiera de las unidades de transporte, para actuar con

procedimientos de trabajo que respondan a un eventual percance mecánico, de manera eficiente y eficaz.

Establecer indicadores de mantenimiento, favorecerá a la empresa en la evaluación no solo del mantenimiento de las unidades sino también en el resultado de las actividades; por ello la propuesta de un procedimiento para la evaluación, diagnóstico y acciones de mantenimiento correctivo, es otra de las finalidades de la presente investigación, junto con la elaboración de controles de mantenimiento que permitan un el registro de información, así como la organización y planificación de actividades.

Los lineamientos por seguir en esta propuesta corresponden a un diseño no experimental, desarrollado bajo las características de una investigación descriptiva, evaluativa y documental, apoyada en el área de trabajo.

## **1.1 Problema y Justificación**

### **1.1.1 El Problema**

Para la vinculación del problema al presente trabajo es preponderante plantear el siguiente cuestionamiento:

¿Qué impacto evidencia la falta de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo dentro de la empresa de transporte?

Lo anterior, debido a que, en el área de mantenimiento de las unidades de la empresa de transporte de turismo, se percibe la ausencia de un programa de mantenimiento preventivo por falta de control e indicadores de calidad en sus servicios.

El problema presentado en la unidad de mantenimiento es el proceder o diseño utilizado para ejecutar las gestiones. De igual forma sucede con los objetivos planteados para lograr con éxito el trabajo en cuestión, así como la justificación, por lo cual se decide poner en marcha el trabajo por realizar, sin dejar de lado la importancia y el alcance del mismo.

### **1.1.2 Planteamiento del Problema**

En este sentido se expone una empresa dedicada a prestar servicio de transporte de turismo y que cuenta con una flota de unidades (buses). Inicia sus labores con cinco unidades, destinadas a prestar servicio de turismo en todo el territorio nacional y el extranjero.

Cabe destacar que las unidades mencionadas anteriormente son marca Toyota, modelo Coaster, con capacidad para treinta personas. Tienen aire acondicionado, asientos en tela y espacio para equipaje.

En cuanto a su trabajo, la empresa posee una gerencia de operaciones, la cual se encarga de planificar, organizar y coordinar las acciones pertinentes para cumplir con éxito los servicios de transporte. Dentro de la misma está la unidad de mantenimiento, la cual abriga entre sus objetivos, el mantener las unidades operativas en buenas condiciones mecánicas, con el fin de lograr metas propuestas.

Además de asegurar la operatividad de la flota, la unidad de mantenimiento debe también coordinar, organizar y ejecutar todas aquellas tareas que estén relacionadas con el



buen funcionamiento de las maquinarias (buses), tomando en cuenta factores de gran importancia tales como recursos, costo y tiempo.

### **1.1.3 Problemática del Área de Mantenimiento.**

¿En el área de mantenimiento induce a una problemática, cuando alguna de las unidades que conforman la flota vehicular de la empresa, revela un desperfecto mecánico inesperado, entonces asoma la duda, de cuánto tiempo estará varada dicha unidad?, en situaciones tales como: ¿la falta de un repuesto que no se tiene a mano, cómo sustituir la unidad mientras se logra corregir el daño?, cuál va a ser el costo económico y la operatividad de la unidad que ello genera? Interrogantes entre otras, por las cuales trasciende este problema y que afecta de manera directa a la empresa y a los compromisos que esta mantiene.

Con base en lo anterior cabe destacar que uno de los principales inconvenientes para que se dé esta problemática, es la falta de organización de la información relacionada con las tareas de mantenimiento, ya que no existe un historial de vida de los buses, el cual sería de gran conveniencia, en el hallazgo de fallas con mayor prontitud, así como también poder analizar eventualmente el por qué pudo haberse dado y al mismo tiempo, tomar decisiones más oportunas. Se une a estos inconvenientes, la resistencia de los trabajadores a plantear con tiempo, la información de mantenimiento de las unidades, lo que induce, a no detectar las fallas ni poder llevar un control adecuado.

Actualmente la forma de mantener la flota operativa de la unidad de mantenimiento, ha sido el utilizar un sostenimiento correctivo, para reparar las fallas al momento de presentarse. Este método no es el más apropiado porque, por un lado, se pierde tiempo por

inconvenientes mecánicos no programados, y por otro, generalmente se afectan otras piezas, situación que a su vez implica, pérdida para la empresa.

En consecuencia, un plan de mantenimiento convenido al deterioro de las unidades por la carencia de lineamientos que admita la inspección detallada de los buses o una programación para el reemplazo de repuestos que se dañan constantemente, permitirá no solo, prolongar la vida de las partes mecánicas del autobús sino asegurar que los buses disminuyan sus fallas y funcionen correctamente. Por ende, para alcanzar un mejor desarrollo de la empresa es apremiante mejorar este sistema actual de mantenimiento, con el fin de reducir en forma significativa los costos de operación y aumentar los ingresos.

El diseño de un método eficiente y adecuado para un sistema de mantenimiento integral basado en estudios para aumentar la operatividad de las unidades, faculta mejorar la gestión de la unidad de mantenimiento, ya que se relaciona con lineamientos adecuados para ejecutar correctamente las acciones y concede los espacios, para la elaboración de una programación de actividades preventivas, dirigidas hacia aquellas fallas que aparecen de manera imprevista, con el fin de reducir los tiempos inactividad y costos que demandan este tipo de arreglos.

#### **1.1.4 Justificación**

El proyecto se diseñó con el fin de mejorar la gestión de la unidad de mantenimiento de la empresa de transporte y abarca aspectos, tales como: la organización de la información y el diseño de la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo. Esta organización de la información beneficia tanto la mejora continua de las unidades de transporte, como la

distribución de actividades, lo que permite a su vez observar el comportamiento de los buses a lo largo de su período de vida.

Con base en lo anterior, el diseño del plan de mantenimiento preventivo para la empresa de transporte de turismo ayuda no solo a la unidad que se encuentra en asistencia, sino también al resto de la flota, ya que con la programación de las actividades preventivas se puede llevar un historial de vigilancia de dichas unidades, para que los buses funcionen correctamente.

## **CAPITULO II**

### **1.2. Antecedentes de la Empresa**

Como antecedentes es primordial señalar que la empresa fue fundada en 1978, pero conformada como tal, inicia sus operaciones en el área de turismo en el año 1980, en la provincia de Alajuela. Posteriormente incrementa su mercado y se convierte en una de las empresas pioneras, en lo que atañe al transporte de turismo en el país.

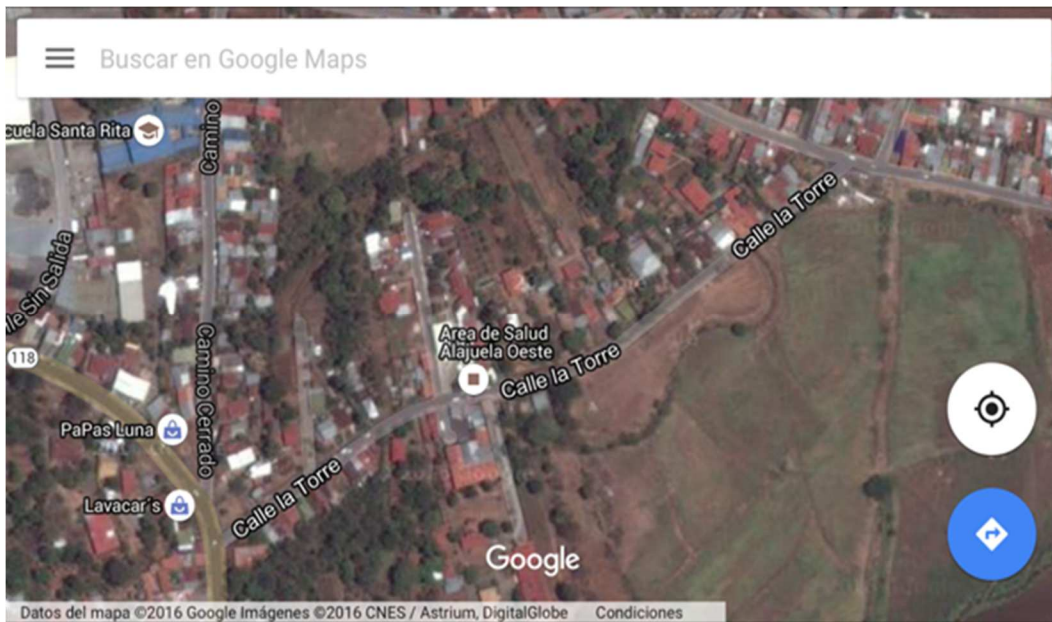
Su objetivo principal es el de prestar servicio de transporte de turismo dentro y fuera del territorio nacional, con carácter eficiente, confiable y de valor estratégico, fundamentado en el nuevo modelo productivo, que permite mejorar los niveles de desarrollo.

#### **1.2.1 Misión de la empresa**

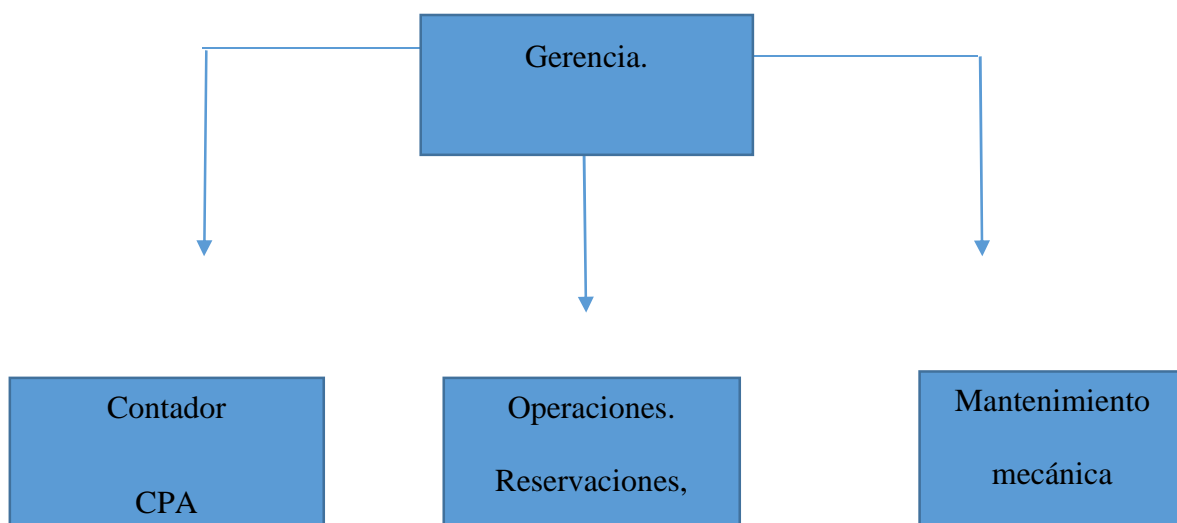
Tiene como norte entender y satisfacer aquellos clientes que han escogido los servicios de la empresa, brindándoles un servicio de calidad orientado hacia la competitividad, que promueva el desarrollo de la empresa.

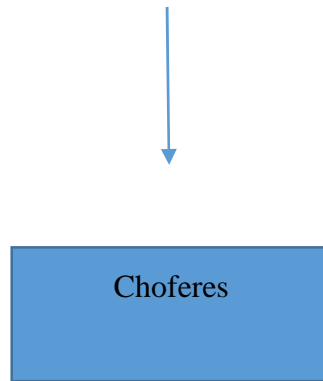
### 1.2.2 Visión de la empresa

Se concibe como una empresa en constante evolución, adecuándose a las exigencias del mercado de transporte de turismo, fundamentada en las aspiraciones necesarias de competitividad para su desarrollo.



### 1.2.3 Organigrama





### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar un sistema integral de mantenimiento para la unidad de mantenimiento de la empresa de transporte de turismo, encausado en la búsqueda de un mayor crecimiento.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Elaborar un sistema de control para registrar las actividades de mantenimiento de las unidades.

Realizar una propuesta para lineamientos en la ejecución de actividades correctivas con la finalidad de un mejor progreso empresarial.

Crear una propuesta de plan de mantenimiento preventivo para el mejoramiento de los controles de calidad en la empresa.

Conformar una propuesta integral que conlleve al ordenamiento de la empresa para el logro de mayores ventajas en cuanto a su competitividad como tal.

### **1.4 Alcance y Limitaciones**

### **1.4.1 Alcance**

La investigación se lleva a cabo con el fin de conseguir que las unidades que conforman la flota vehicular se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento. Por ello, este proyecto se convierte únicamente en propuesta, y queda a responsabilidad de la empresa implementar el estudio realizado, para que se plasme el objetivo principal.

### **1.4.2 Limitaciones**

En este trabajo se considera como limitación, la falta de documentación de en los procesos que permitan conocer como está organizada la empresa en función de su desarrollo.

## **2. Diseño Metodológico**

El diseño del sistema integral de mantenimiento en la empresa abarca varios temas. En este sentido el proyecto ofrece la elaboración de una propuesta para un plan de mantenimiento preventivo y organización de la información, referida a todas las actividades o tareas ejecutadas por la unidad de mantenimiento.

Un factor importante que restringe la investigación, es el tiempo para la elaboración del proyecto, debido tanto a la carencia de registros históricos como a un plan de actividades programadas.

### **2.1 Tipo de Enfoque**

La elaboración de este trabajo se basa en la implementación del sistema de calidad apoyado en la norma ISO 9001:2008 atribuyendo, que la investigación que se realiza, presenta un carácter mixto, porque utiliza herramientas cualitativas en la determinación del diagnóstico con respecto a la mejora que tendrá la empresa, pero incluye además el área de mantenimiento y crecimiento de la flota de transporte de turismo.

## **2.2 Gerencia de la empresa**

La gerencia es la unidad más importante de la empresa. En esta área se planifican las diversas actividades para garantizar las programaciones de trabajo de las unidades y la aplicación del mantenimiento, la organización y la planificación para el cumplimiento del servicio que se brinda.

## **2.3 Objetivo del Área de Operaciones**

El área de operaciones tiene como objetivos: planificar, dirigir, controlar y evaluar la ejecución del servicio para el transporte de turismo brindado por la empresa; además del desempeño adecuado, según las necesidades de los pasajeros, con el fin de que su funcionamiento sea seguro, confiable y satisfactorio.

## **2.4 Área de Mantenimiento**

El área de mantenimiento es la que ejecuta los métodos de mantenimiento preventivo y correctivo en la empresa. Es la garante de que las diversas actividades programadas y no programadas se lleven a cabo correctamente, teniendo presente la confiabilidad y responsabilidad.

Se encarga además de cumplir con los parámetros de calidad, rentabilidad y oportunidad, con fines de contribuir en la continuidad de las operaciones de acuerdo con los requerimientos exigidos.

Garantiza también, que las unidades que conforman la empresa estén en perfecto estado mecánico de forma organizada y programada. Igualmente cumple con la adquisición de 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 empresas externas, cuando dentro de las instalaciones no es posible la aplicación del servicio y son necesarias para llevar a cabo las actividades de la empresa.

## **2.5 Misión del Área de Mantenimiento**

Elaborar planes de control para llevar a cabo las actividades de mantenimiento, que permitan garantizar la disponibilidad operativa de las unidades cumpliendo con normas de seguridad y limpieza.

La unidad de mantenimiento se enfoca en:

- Realizar operaciones con eficacia y prontitud.
- Ejecutar actividades enfocadas en la calidad.
- Mantener el orden, limpieza y seguridad al momento de realizar las labores.
- Trabajar en equipo.

El estudio se llevará a cabo en las instalaciones de la empresa, en el área de mecánica. El fin de esta investigación es encaminar el área de mantenimiento hacia una mejora continua.



## CAPITULO III

### 3.Marco Teórico

(CÊSAR CAMISÔN, 2006)

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizarán diferentes conceptos, métodos y procedimientos, considerados importantes en la comprensión de este marco teórico. Entre ellos:

#### 3.1 Mantenimiento

Es el 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.

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 los requisitos adecuados.

#### 3.1.2Función y objetivo del mantenimiento

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

- Lograr que los bienes se conserven en buenas condiciones operacionales.

- Asegurar el funcionamiento normal y eficiente de los bienes para lograr los niveles de servicios o producción al menor costo.
- Prolongar la vida útil del patrimonio.
- Alcanzar que lo 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:

- Garantizar la disponibilidad y confiabilidad planeadas en la función deseada.
- Cumplir con requisitos del sistema de calidad de la empresa.
- Respetar las normas de seguridad y medio ambiente.

### **3.1.3 Responsabilidades del Mantenimiento**

Jiménez (1995) describe las responsabilidades del mantenimiento como: 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.

### **3.1.4 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:

#### **3.1.4.1 Mantenimiento Preventivo.**

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.

Tiene como objetivo la prevención de una falla de la función, para la cual el equipo o las unidades de proceso están diseñadas.

#### **3.1.4.2 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, entre otros.), el diagnóstico y la corrección.

#### **3.1.4.3 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.

Entre sus desventajas encontramos que en el momento menos oportuno pueden ocurrir fallas, siendo prácticamente imposible prever con tiempo las herramientas, el personal y las piezas de los repuestos necesarios.

Además, las máquinas que se dejen 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.

#### **3.1.4.4 Mantenimiento Proactivo.**

El movimiento proactivo abarca 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.

### **3.2 Disponibilidad.**

Amendola (2004) señala que la disponibilidad es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total, que se puede esperar para que un equipo esté disponible y cumplir la función por la cual fue destinado, a través del estudio de los factores que influyen sobre el medio de evaluar distintas alternativas de acción para lograr los aumentos necesarios de disponibilidad.

### **3.3 Confiabilidad.**

La confiabilidad se define como la probabilidad de que un elemento del equipo o sistema opere o cumpla 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 error comúnmente se expresan ya sea como tasa de fallas o tasa de riesgo.

### **3.4 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.

**3.4.1 Criticidad:** Es una medida ponderada que, al considerar las variables inherentes a la operatividad de un equipo, indica el grado de importancia en nivel de riesgo, que conlleva para la organización.

**3.4.2 Disponibilidad:** Es el margen de tiempo en el cual se garantiza, que el equipo puede cumplir las funciones requeridas, dentro de un contexto.

**3.4.3 Falla:** Es un evento inherente al equipo que impide, que este cumpla su función.

**3.4.4 Falla Funcional:** Es la ocurrencia imprevisible que no permite, que el activo alcance el estándar de ejecución en el contexto operacional en el cual se desempeña.

**3.4.5 Función:** Es el propósito o la misión de un activo en un contexto operacional específico.

**3.4.6 Riesgo:** Es la pérdida potencial asociada a un evento, con probabilidades no despreciables de ocurrir en el futuro.

**3.4.7 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.

## CAPITULO IV

### 4. Marco Metodológico

Muestra los aspectos metodológicos utilizados para la realización de este proyecto, con lo cual, indicará el tipo de estudio que se desarrollará, precisando la población, muestra e instrumentos por utilizar. Finalmente se detallan los procedimientos que fueron necesarios para la culminación exitosa de esta investigación.

#### **4.1 Diseño de la Investigación**

Según Hernández y Otros (2006) definen investigación como aquellos estudios que se realizan sin manipulación deliberada de variables, en los que solo se observan fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Debido a lo expuesto por el mismo, este escrito sigue esos lineamientos, ya que las variables no se modifican, es decir no se manipulan deliberadamente como lo menciona el autor.

Las actividades, tareas y procesos se observan tal como ocurren en realidad. No existen factores que intervengan con el curso normal de la gestión. De acuerdo con este diseño, consiste en estudiar, describir, interpretar y analizar el sistema de mantenimiento.

#### **4.2 Tipo de Investigación**

Sabino (2002) indica que los diseños se basan en métodos que permiten recoger los datos en forma directa de la realidad en donde se presentan. En este trabajo, el estudio se basa en el sistema descrito por Sabino, debido a que se observan las variables en un entorno natural, es decir, se estudia tal cual como se presenta el fenómeno, en este caso, las actividades que se llevan a cabo dentro de la unidad de mantenimiento.

El diseño de un sistema de mantenimiento para la mejora en su gestión, es elaborado sin modificar ningún factor que afecte las actividades o tareas de la gerencia. Estos se hacen con el propósito de mejorar las operaciones dentro de la organización.

Por otra parte, Fedupél (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).

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

Este estudio es una investigación descriptiva, dado a que se puede dar una explicación detallada de las actividades que ocurren en la unidad de mantenimiento. Fidias (2006) determina que la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (p.x).

Además de lo anterior, igualmente se describirán los componentes, elementos, funciones y operaciones de las unidades a las cuales se les aplicará el mantenimiento.

### **4.3 Población y Muestra**

#### **4.3.1 Muestra**

Para la elaboración de este trabajo se tomaron como muestra todas las áreas de la empresa, así como el sistema de gestión de los procesos y calidad.



Valera Ibarra (1996) expresa La población es el conjunto completo de individuos, objetos o medidas que poseen alguna característica como observable. En tal sentido, la población tomada en cuenta para este informe está conformada por todas aquellas actividades o procesos de la gestión de la unidad de mantenimiento.

Gutiérrez y De La Vara (2006) 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 se estudiará a modo de indicativo, los métodos, actividades y lineamientos que la unidad de mantenimiento utiliza para lograr mantener la flota vehicular en funcionamiento.

#### **4.4 Técnica de Recolección de Datos**

##### **4.4.1 Observación Directa**

La investigación se realizó por medio de la observación directa, lo cual permitió conocer la situación actual de la empresa. La metodología se sustentó en un recorrido por la empresa de transporte, para la observación de todos los movimientos relacionados acerca de la calidad y el servicio.

Para dicha investigación, además de la observación directa, fue necesario la recolección de datos. Esto se puede realizar mediante diferentes técnicas.

Según Sabino (2002) las técnicas de recolección de datos, comprenden procedimientos y actividades que permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a sus interrogantes.

De acuerdo con lo antes mencionado, el primer paso utilizado fue la recolección de la información para lograr el objetivo planteado. En este marco, Hurtado (2007) afirma las técnicas de recolección de datos están directamente relacionadas con los instrumentos apropiados para recabar la información necesaria.

Es utilizada para identificar las unidades que conforman la flota de la empresa. La observación visualiza, analiza y registra las condiciones actuales de dichas unidades, de igual manera reconoce las características de las unidades y el funcionamiento de las mismos.

#### **4.4.2 Entrevistas**

Se utilizan para obtener información en relación con la problemática. Las entrevistas realizadas se aplicaron de manera directa al personal encargado de realizar los procesos en la empresa, con el fin de obtener la información sobre las ejecuciones de las actividades, especificaciones y requerimientos relacionados con el servicio como tal.

Las entrevistas no estructuradas fueron las más utilizadas, las cuales se aplicaron al personal de mantenimiento para poder conocer las piezas, repuestos, actividades y componentes de los autobuses. Por medio de ellas se conoció también la forma de trabajo del personal involucrado y se intercambiaron ideas con el fin de conocer la frecuencia recomendable para aplicar las actividades de mantenimiento.

#### **4.4.3 Revisión Bibliográfica y Documental**

Analiza la información de manera objetiva y sistemática, selecciona los contenidos relevantes que están relacionados con las variables. El análisis comprende la consulta de textos, normas, manuales del fabricante. Implica la revisión de documentos informativos de la empresa a través de la internet, selección de fuentes bibliográficas, libros y documentos

relacionados con el tema y la Norma ISO 9001:2008. Estos constituyen la base documental para la investigación y resolución de la problemática de la empresa.

#### **4.5 Metodología de la Investigación del Área de Mantenimiento**

Diagnóstico de la situación actual de los buses y del área de mantenimiento para conocer la problemática actual y de esta manera procurar una solución a las zonas afectadas.

Revisión y clasificación de la información relacionada con materia de mantenimiento, con el fin de tener una visión clara del trabajo por realizar.

Búsqueda de Información ya sea en manuales o en internet, para establecer parámetros de mantenimiento y actividades enfocadas hacia un correcto plan de mantenimiento preventivo.

Entrevista al personal del área de mecánica para estar al tanto de los aspectos en que se basan, para la realización de actividades de mantenimiento y el método que utilizan para obtener la información que presentan los daños.

Seguimiento de las actividades ejecutadas en el área de reparación, para determinar el tiempo promedio utilizado en actividades de restauración.

Elaboración de actividades que deben ser aplicadas al momento de ejecutar un mantenimiento preventivo.

Elaboración de un diagrama, causa efecto, para determinar las causas que originan la problemática en estudio.

Diseño de control para la base de datos de la unidad de mantenimiento, con la finalidad de llevar una mejor organización de las tareas ejecutadas.

Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo, basado en las especificaciones del fabricante y adaptado a las condiciones de trabajo de mecánica de la empresa, para prolongar la vida de los equipos y poder prestar un servicio seguro y confiable.

Propuesta de los lineamientos para abordar las actividades de naturaleza imprevista, considerando recurso, tiempo y costo para mejorar la forma de ejecutar estas tareas.

Formulación de indicadores de mantenimiento, con la finalidad de monitorear las actividades y procesos que se llevan a cabo dentro de la unidad de mantenimiento.

Elaboración de formularios para la recolección de información relacionada con el mantenimiento.

Conformación de la propuesta del sistema integral de mantenimiento para la mejora continua de la unidad en estudio y la empresa en general.

#### **4.6 Indicadores para el Control del Área de Mantenimiento**

Los indicadores de mantenimiento son aquellos que utilizados correctamente ofrecen una oportunidad de mejora continua en el desarrollo de los métodos y técnicas específicas del mantenimiento.

El diseño de cada indicador debe adaptarse a la actividad o proceso llevados a cabo dentro de la gestión del mantenimiento, ya que el aplicar indicadores errados, arrojaría resultados equivocados y a su vez, decisiones que podrían afectar las operaciones de la unidad.

#### **4.7 Tipo de Indicador por utilizar**

Para la aplicación de un sistema de indicadores de mantenimiento, se debe determinar el tipo a que pertenece, ya sea de eficiencia, eficacia, economía o calidad.

#### **4.8 Nombre del Indicador**

En relación con las variables, actividades, tareas o procesos se debe formular un nombre adecuado, que enlace con lo que se desea mejorar o evaluar.

#### **4.9 Unidad de Medida del Indicador**

El resultado de la expresión matemática se expone como unidad de medida, ejemplo porcentaje, valor absoluto, promedio de valores puntuales, entre otros.

#### **4.9.1 Objetivo Estratégico del Indicador**

Se especifica con la finalidad del trazado o indicador y advierte, qué se quiere medir, evaluar o analizar.

#### **4.9.2 Determinar Responsables**

De la definición y determinación de los indicadores.

#### **4.9.3 Frecuencia de Medición**

Establecer cada cuanto se recomienda utilizar los indicadores para medir los procesos de gestión.

#### **4.9.4 Meta del Indicador**

Es la parte concreta de los logros que la unidad planea alcanzar por medio de los objetivos estratégicos.

#### **4.10 Evolución de la Calidad**

La calidad de un bien o servicio evoluciona año con año a lo que es hoy gestión de la calidad, dado por diferentes personajes que dedicaron su tiempo para el desarrollo del mismo, en lo que representa las aportaciones de autores como (Juran, M. J & Gryna, M. F., 1995,

(Juran, 1995) señala que Stewart en los años 30 publica el primer tratado estadístico de aplicación a la gestión de la calidad, fue el inventor de los gráficos de control, y es el padre de la calidad.

En los años 40 al 50: Deming y Juran participan en el desarrollo del programa de gestión de la calidad, coincidiendo con la II segunda guerra mundial. Deming generalizó el empleo del control estadístico del proceso y realizó la famosa rueda de Deming. Juran introdujo la idea de que la calidad del producto o servicio reside en la mentalización del personal de la organización y no en la inspección, por ello se le considera el fundador de la calidad total.

Durante los años 60, se introduce la implantación de las técnicas de mantenibilidad y fiabilidad, coincidiendo con la expansión de la electrónica. Ishikawa puso en marcha los círculos de calidad en los años 70, donde también surgen movimientos asociacionistas de consumidores para la protección frente a los fabricantes y vendedores.

En Japón Taguchi investiga las técnicas de ingeniería de la calidad, y desarrolla el método DEE (Diseños Estadísticos de Experimentos).

En la década de los 80, Crosby propuso los 14 puntos de la gestión de la calidad, y cuatro cualidades absolutas las cuales son: definición de calidad, sistema de calidad, cero defectos, y medición de la calidad. En los 90 se continúa con los avances en el campo de la calidad.

Estos grandes autores brindan herramientas fundamentales para mejorar y corregir errores que afectan la calidad del producto. En cuanto a los avances “de la calidad han venido desarrollando diferentes métodos para la mejora de los procesos productivos” en lo que menciona Juran, J. M., & Gryna, F (1995).

La calidad del producto se toma en cuenta con base en las inspecciones, lo que conlleva a tomar en consideración la siguiente fórmula:

$$\text{Aumento de Costos} = \text{Fabricar} + \text{inspeccionar} + \text{rechazar}$$

Entre otras definiciones, se tienen:

**4.10.1 Calidad del Proceso:** Fundamentado en el Control de los Procesos, mediante el Control Estadístico de la Calidad. Se aplica sobre muestras representativas de lotes de productos. Es la base de todo Sistema de Calidad.

**4.10.2 Aseguramiento de la Calidad:** Considera calidad como algo de lo que todos los departamentos son responsables.

**4.10.3 Gestión de la Calidad Total o Gestión Estratégica de la Calidad:** Son las tendencias actuales que consideran a la calidad como parte integral de la estrategia global de la empresa. El principal objetivo es que los productos llenen las necesidades con los requisitos de los usuarios.



La competencia que hay en el mercado es muy grande por lo que cuesta tener una competencia sana. Cabe agregar, por último, que se da el caso de clientes que le ponen precio a los servicios de la empresa, lo que afecta grandemente el manejo del capital.

#### **4.11 Metodología PHVA**

La norma también adopta la metodología PHVA para la gestión de los procesos, la cual fue desarrollada por Walter Stewart y difundida por Edwards Deming y consiste en:

#### **4.12 Ciclo Deming o PDCA**

El ciclo Deming o ciclo de mejora actúa como guía para llevar a cabo el avance continuo y el logro en la resolución de problemas de forma sistemática y estructurada. Está constituido básicamente por cuatro actividades: planificar, realizar, comprobar y actuar, las cuales establecen ciclos continuos.

#### **4.13 Descripción de elementos**

**4.13.1 Planificar:** Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

**4.13.2 Hacer:** Implementar los procesos

**4.13.3 Verificar:** Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y servicios respecto a las políticas, objetivos y requisitos del resultado.

**4.13.4 Actuar:** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

**4.13.5 Formatos y registros:** Sirven para recopilar información valiosa. Los formatos registran datos y en los registros se asientan las evidencias objetivas de la ejecución y término de actividades o trabajos, con apego a los lineamientos o instrucciones descritas en los procedimientos o instrucciones de trabajo.

#### **4.14 Significado de Norma ISO**

La Norma ISO fundada en 1985 es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales, regularmente se efectúa a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representados en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo.

#### **4.15 Norma ISO 9001:2008**

La norma ISO 9001:2008 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad en una organización. Permite demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos y servicios que satisfagan al cliente y los requisitos legales y reglamentarios. Tiene como objetivo aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema.

#### **4.16 Contenido De La Norma ISO 9001:2008**

Norma Internacional ISO 9001:2008

#### 4. Sistema de gestión de la calidad

Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

##### 4.1. Requisitos generales

##### 4.2. Requisitos de la documentación

#### 5. Responsabilidad de la dirección

##### 5.1. Compromiso de la dirección

##### 5.2. Enfoque al cliente

##### 5.3. Política de calidad

##### 5.4. Planificación

##### 5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación

##### 5.6. Revisión por la dirección

##### 6.2. Recursos humanos

##### 6.3. Infraestructura

##### 6.4. Ambiente de trabajo

##### 7.4. Compras

##### 7.5. Producción y prestación del servicio

#### 8. Medición, análisis y mejora

##### 8.2. Seguimiento y medición

## 8.5. Mejora

Grado alcanzado con los objetivos de calidad.

Nivel de satisfacción o insatisfacción de los clientes.

Hallazgos y resultados obtenidos.

Bases para analizar tendencias.

Resultados de control de proceso.

Resultados de control de producto no conforme.

Acciones correctivas tomadas y su efectividad.

Desempeño de los proveedores Habilidades y conocimientos del personal.

## 5. FODA de la Empresa.

### **Fortalezas**

Empresa con capital propio con más de veinte años de estar en el mercado de transporte de turismo en Costa Rica. Opera con unidades de modelo recientes, cada cinco años renueva sus unidades. Trabaja directamente con sus clientes desde el exterior, no ofrece intermediarios.

### **Oportunidades**

La empresa ha venido trabajando por el bien de la misma y de sus clientes, adaptándose al nuevo mercado de transporte de turismo y adquiriendo las unidades que más se adecuan a las necesidades de sus usuarios. En Costa Rica hay actualmente más variedad

de clases de microbuses en el mercado, lo que ayuda a satisfacer de mejor forma a los clientes, quienes siempre están en busca algo nuevo en lo que respecta al tipo de transporte de turismo.

### **Debilidades**

Como debilidades es de mencionar el caso de que las unidades con que dispone la empresa para el servicio, no dan abasto en temporada alta, por lo que se tiene que recurrir a subcontratos con otras empresas. Otra de las debilidades se presenta cuando la empresa no sabe de qué forma corregir el problema de los subcontratos, lo que trae de manera continua la interrogante de comprar o no más unidades de transporte. La contratación de choferes resalta también dentro de las debilidades, ya que no es cualquier conductor el que se puede emplear para este tipo de negocio, pues se ocupa que la persona por contratar, cumpla con algunos requisitos, entre ellos buen chofer, que tenga licencia c2, que esté capacitado para brindar a los pasajeros un trato adecuado y conozca suficientemente al país, de manera especial, los lugares de índole turístico.

### **Amenazas**

Dentro de las amenazas están las altas cargas sociales de nuestro país, lo cual afecta demasiado la economía de la empresa.

Por otra parte, están también los constantes cambios en el precio de los combustibles, que conllevan al cambio frecuente del precio en las tarifas.

## **5.1 Implementación de los Sistemas de Gestión de la Calidad**

La Norma ISO 9001:2008 menciona los elementos que se desarrollan por medio de la estructura dada para la implementación de la misma. Este proceso se desarrolla por etapas:

**5.1.2 Diagnóstico:** Es un diagnóstico de tipo cualitativo, que involucra los elementos de la Norma ISO 9001:2008, con el fin de valorar el manejo de la implementación de calidad dentro de la empresa de servicios de transporte de turismo.

A la vez, en este trabajo se pretende confrontar las prácticas actuales con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 para determinar puntos fuertes y débiles, así como poder identificar lo que hay que hacer y establecer para efectuar el plan de acción. Se busca además la formalización y el compromiso de la dirección para expresarlo día a día.

**5.1.3 Formación inicial:** Preparación para el cambio e intervención del personal a través de charlas, preparación especializada en gestión de la calidad de acuerdo con las necesidades de cada puesto.

**5.1.3 Gestión de los procesos:** Identificar, definir, controlar y mejorar los procesos de la organización.

**5.1.4 Documentación de los elementos del sistema:** Escribir lo que se hace.

**5.1.5 Implantación de los elementos del sistema:** Ejecutar lo que se ha escrito, requiere formación específica de los documentos preparados, montaje y preparación de los registros que lo requieran.

**5.1.6 Seguimiento y mejoramiento:** Con el fin de hacer que se cumpla, para asegurar su implantación y a la vez su continua mejoría.

**5.2 Auditorías Internas y Revisiones al Sistema de Gestión de la Calidad, Corrección y Puesta a punto:** Comprobar qué se está haciendo, evaluar su conformidad y efectividad.

**5.2.1 Certificación del Sistema de Calidad:** reconocimiento formal por terceras partes, de la efectividad del sistema de calidad diseñado para cumplir los objetivos propuestos.

### 5.3 Indicadores de Seguimiento y Medidas de Resultados

Los indicadores de gestión son medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una organización. Los indicadores de gestión suelen establecerse por los líderes del proyecto u organización, y son posteriormente utilizados de manera continua a lo largo del ciclo de vida, para evaluar el desempeño y los resultados. Los indicadores de gestión acostumbran estar ligados con resultados cuantificables, como ventas anuales o reducción de costos en manufactura, satisfacción del cliente, precios, entre otros.



## 5.4 CRITERIOS PARA ESTABLECER INDICADORES DE GESTIÓN

Para que un indicador de gestión sea útil y efectivo, tiene que cumplir con una serie de características, entre las que destacan los objetivos estratégicos de la organización que aseguren su correcta recopilación y justa comparación.

**5.4.1 Fácil de comprender y usar:** comparar sus valores entre organizaciones, y en la misma organización a lo largo del tiempo.

**5.4.2 Verificable, costo-efectivo:** que no haya que incurrir en costos excesivos para obtenerlo.

En la definición de los indicadores, los procesos deben ser vistos con el enfoque de efectividad total, de forma que sean identificados los insumos, resultados y clientes, para poder determinar las mediciones de la gestión de los mismos procesos.

### Tabla de Clasificación de Indicadores de Seguimiento y de Gestión

<b>Eficiencia</b>  (recursos)	<b>Eficacia</b>  (atributos)	<b>Efectividad</b>  (impacto)
<b>Tiempo</b>	Amabilidad	Participación



<b>Gastos</b>	Oportunidad	Productividad
<b>Máquina y equipo</b>	Confiabilidad	Rendimiento
<b>Mano de obra</b>	Calidad	Cobertura

**Tabla1.** Clasificación de Indicadores de Seguimiento y de Gestión

**5.4.3 Indicadores de Eficiencia:** estos indicadores permiten a los responsables de los procesos evaluar su gestión frente a la optimización de los recursos. Cuando se construye un indicador de eficiencia debe relacionarse un nuevo recurso versus el número de unidades o actividades realizadas, con el fin de poder evaluar los servicios brindados.

**5.4.4 La Eficacia:** son indicadores que permiten a los responsables de los procesos evaluar la calidad de su gestión en términos de los atributos propios de los resultados. Cada vez que se formule estos indicadores se pretenderá evaluar un atributo de los resultados del proceso.

**5.4.5 Indicadores de Efectividad:** estos indicadores permiten a los responsables evaluar el cumplimiento del propósito del proceso o sistema en estudio, es decir el impacto que se ha logrado acorde con los objetivos propuestos.

Este impacto se mide en términos de rendimiento frente a lo programado, la productividad según su capacidad instalada, cobertura y participación, entre otros aspectos.

## 6.APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTION DE CALIDAD.

### 6.1 Marco Conceptual

**Calidad:** según Norma ISO 9001:2008.

**Proceso:** se define como conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

**Requisito:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

**Calidad:** grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

**Satisfacción del cliente:** percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

**Política de la calidad:** intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.

**Objetivo de la calidad:** algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad.

**Alta dirección:** persona o grupo de personas que dirigen y controlan al más alto nivel una organización

**Gestión de la calidad:** actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

**Mejora continua:** actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.

**Conformidad:** cumplimiento de un requisito.

**No conformidad:** incumplimiento de un requisito.

**Defecto:** incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado.

**Plan de la calidad:** documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico.

**Calidad:** su significado tiene múltiples interpretaciones, ya que todo dependerá del nivel de satisfacción o conformidad del cliente. Sin embargo, la calidad es el resultado de un esfuerzo arduo, se trabaja de forma eficaz para poder satisfacer el deseo del consumidor.

La calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo. Es una fijación mental del consumidor que asume con conformidad dicho producto o servicio. (Schroeder, 2004, p.147).

**Cliente:** individuo, sujeto o entidad que accede a recursos, productos o servicios brindados por otra. Para los negocios, el cliente es aquel individuo que mediando una transacción financiera adquiere un producto y/o servicio de cualquier tipo. (Schroeder, 2004, p. 39 - 43).

**Gestión:** son actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización. Gestionar implica la coordinación de todos los recursos disponibles para conseguir determinados.

**Procedimiento:** forma especificada para llevar a cabo un servicio o proceso.

**Indicadores:** se construyen con una lluvia de ideas que definen bajo pensamientos estratégicos la entidad. Deben orientar el quehacer de cada uno de sus procesos y responsabilidad de la gestión. (Juran & Gryna, 1995, p. 75).

**Elementos de calidad:** como conjunto de datos cumplen los parámetros definidos en la especificación de producto y proporcionan información cuantitativa.

**Estrategia de operaciones:** establecimientos de políticas y planes amplios para utilizar los recursos de una empresa con el fin de apoyar mejor su estrategia competitiva a largo plazo. (Schroeder, 2004, p. 22-23.)

**Maquinaria:** son los microbuses con que se cuenta para brindar el servicio de desplazamiento de pasajeros.

**Inventario:** Entre estos cuentan los repuestos, herramientas y todos aquellos artículos que son utilizados en la oficina

**Costo de artículo:** es el costo de comprar y producir los artículos individuales del inventario. Este costo generalmente se expresa como:

**Costo de ordenar:** el costo de ordenar pedidos está relacionado con la adquisición de un grupo o lote de artículos. Incluye la mecanografía de la orden de compra, la expedición de los productos, los costos de transporte y los costos de adquisición

**Costo de inventarios:** los costos de inventario o conservación están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un pedido

**Costo de capital:** cuando los artículos se tienen en inventario, el capital invertido no está disponible por otros propósitos, lo cual representa un costo de oportunidad de pérdidas para otro inversionista

**Costo de obsolescencia:** deterioro y pérdida. Los costos de obsolescencia deben asignarse a los artículos con cierto grado de obsoletos.

**Costo de inexistencia:** el costo de inexistencia refleja las consecuencias económicas cuando se terminan los artículos almacenados.

## **6.2 Aplicación del Modelo de Gestión.**

### **Enfoque**

#### **Tipo de Enfoque**

En la elaboración de este trabajo relacionado sobre la implementación de un sistema de calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 se determina que la investigación realizada, presenta un carácter mixto ya que se utilizó herramientas cualitativas en la determinación del diagnóstico con respecto a las mejoras que ha tenido la empresa de transporte de turismo.

## **CAPITULO V**

### **6.3 Tipo de Investigación según su aplicabilidad**

Se le considera una investigación aplicada ya que tiene como objetivo el estudio de un problema concreto, cercano y que tiene que ser llevado a una solución, según el nivel de profundidad y conocimiento

Debido a la característica del problema estudiado, la presente investigación es de carácter descriptivo en lo que respecta a la resolución de los diagramas de control, la elaboración de un diagnóstico inicial tomando como punto de referencia, el ente elaborado.

Según la amplitud con respecto al proceso de desarrollo del fenómeno, se determinó que la investigación es de tipo transversal debido a que se realizó en corto período.

#### **6.4 Mediciones**

Se tomaron mediciones con el fin de determinar las variaciones que existen entre la materia prima que tiene la empresa.

#### **6.5 DIAGNÓSTICO**

Esta evaluación servirá para determinar la brecha existente entre la situación actual de la empresa y los requerimientos que exige la norma ISO9001:2008. La recolección de información se basa en el instrumento descrito anteriormente en el diseño metodológico

Diseño de cuestionario basado en la norma ISO 9001:2008

Para determinar la situación existente en relación con los requisitos necesarios que solicita la Norma ISO 9001:2008 el instrumento de investigación por utilizar, se basa en las cláusulas que componen la Norma.

A continuación, la descripción de la información que se desea obtener al considerar los puntos de la norma.

APARTADO	OBJETIVO
4.1Requisitos Generales	Existe interés por la calidad en la prestación de servicios por parte de la gerencia de la empresa.

4.2 Requisitos de la Documentación	La organización no cuenta con políticas y objetivos de la calidad bajo los cuales se desea que opere, pero sí se tiene la documentación y control de sus actividades al día.
<b>5</b>	<b>RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN</b>
5.1 Compromiso de la Dirección	La gerencia enfatiza en los empleados de la empresa la importancia que representa la satisfacción de las necesidades del cliente y para ello brinda un servicio de confianza.
5.2 Enfoque al Cliente	La gerencia de la empresa se asegura de brindar los requisitos deseados por el cliente, con el propósito de satisfacer sus necesidades y se establecen al ofrecerles un servicio según sea su necesidad.
5.3 Política de Calidad	Dentro de la empresa sí se tiene una idea de una política de calidad
5.4 Planificación	Los objetivos de calidad se llevan a cabo ofreciendo unidades de transporte modernos, un ambiente de trabajo acorde con el servicio que se desea y una infraestructura pertinente .
5.5 Responsabilidad, Autoridad y Comunicación	La empresa dispone de una visión y misión, no cuenta con objetivos de calidad y las actividades relacionadas con la calidad no se hallan documentadas.
5.6 Revisión por la Dirección	No existe un Sistema de Gestión de la Calidad por lo que no es considerado dicho punto de la Norma.
<b>6.0</b>	<b>GESTIÓN DE RECURSOS</b>
6.2 Recursos Humanos	La Organización cuenta con el personal Idóneo para el desempeño de las actividades que afectan la calidad en la prestación de los servicios y contribuye en la formación de su personal.
6.3 Infraestructura	La gerencia brinda la infraestructura necesaria en relación con los recursos, así como el equipo adecuado de trabajo que los empleados necesitan para el desempeño de sus funciones.
6.4 Ambiente de trabajo	La gerencia gestiona y promueve un ambiente de trabajo que permite la conformidad con los requisitos del servicio.
7.4 Compras	La organización se interesa por verificar si los productos comprados cumplen con los requisitos establecidos y sí realiza alguna evaluación para seleccionar a sus proveedores
7.5 Producción y prestación del servicio	La organización sí se preocupa por proporcionar instrumentos para el desempeño de las actividades del personal, además de preservar los bienes que son propiedad del cliente
<b>8.0</b>	<b>MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA</b>
8.2 Seguimiento y Medición	La Organización realiza un seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos.
8.5 Mejora	Se refiere a la mejora continua por ese motivo no se investigará.

**Tabla .2.** Descripción de la información al considerar cada norma.

## **6.6 Registros Generales**

La organización en este caso no mantiene ningún tipo de documento o registro que presente las mejoras continuas. En lo que se refiere a la parte del enfoque basado en procesos, no hay ninguna identificación de las normas que se quieren establecer.

De acuerdo con este estudio no se establecen indicadores de pruebas, y en lo que respecta al apoyo de información con base en el sondeo personal como administrador, corresponde darle seguimiento a la empresa, para la implementación de la norma ISO, no se puede incluir en la empresa durante el lapso en que se realizó este trabajo de administración de la calidad, ya que el tiempo es muy corto, por lo cual la implementación de la Norma tendría que realizarse una vez finalizado este trabajo.

### **6.6.1 Manual de Calidad**

La organización no presenta un manual de calidad y no se aplica en los procesos, por lo que los trabajadores tampoco tienen conocimiento del mismo.

### **6.6.2 Control de documento**

La empresa no presenta los documentos necesarios que establece la norma.

### **6.6.3 Control de Registro**

En cuanto al control de registro, la empresa registra documentación sobre documentos contables y los estados financieros.

## **6.7 Compromiso y Disponibilidad de la Dirección**



## **Compromiso de la Dirección**

La empresa está interesada en adquirir el compromiso con la calidad. En este sentido y durante el tiempo que llevo realizando este trabajo de calidad, la administración de la empresa adquiere el compromiso de la acreditación de la norma ISO 9001:2008.

### **6.7.1 Enfoque al Cliente**

En lo que respecta al cliente, la empresa está comprometida en brindar el mejor servicio y el cliente expresa su satisfacción con lo que se le brinda.

### **6.7.2 Política de Calidad**

En cuanto a la política de calidad la empresa la presenta, pero durante el tiempo que se realizó la investigación no se aplicó.

### **6.7.3 Objetivo de la Calidad**

Básicamente el objetivo de calidad en la empresa es lograr que el cliente quede satisfecho por los servicios. Y lo respalda con la adquisición de unidades modernas de transporte de pasajeros.

### **6.7.4 Planificación**

En términos generales la empresa cuenta con un sistema de planificación en lo que respecta a planillas, orden de servicios como cotizaciones y reservas.

## **6.8 Responsabilidad de la Dirección**

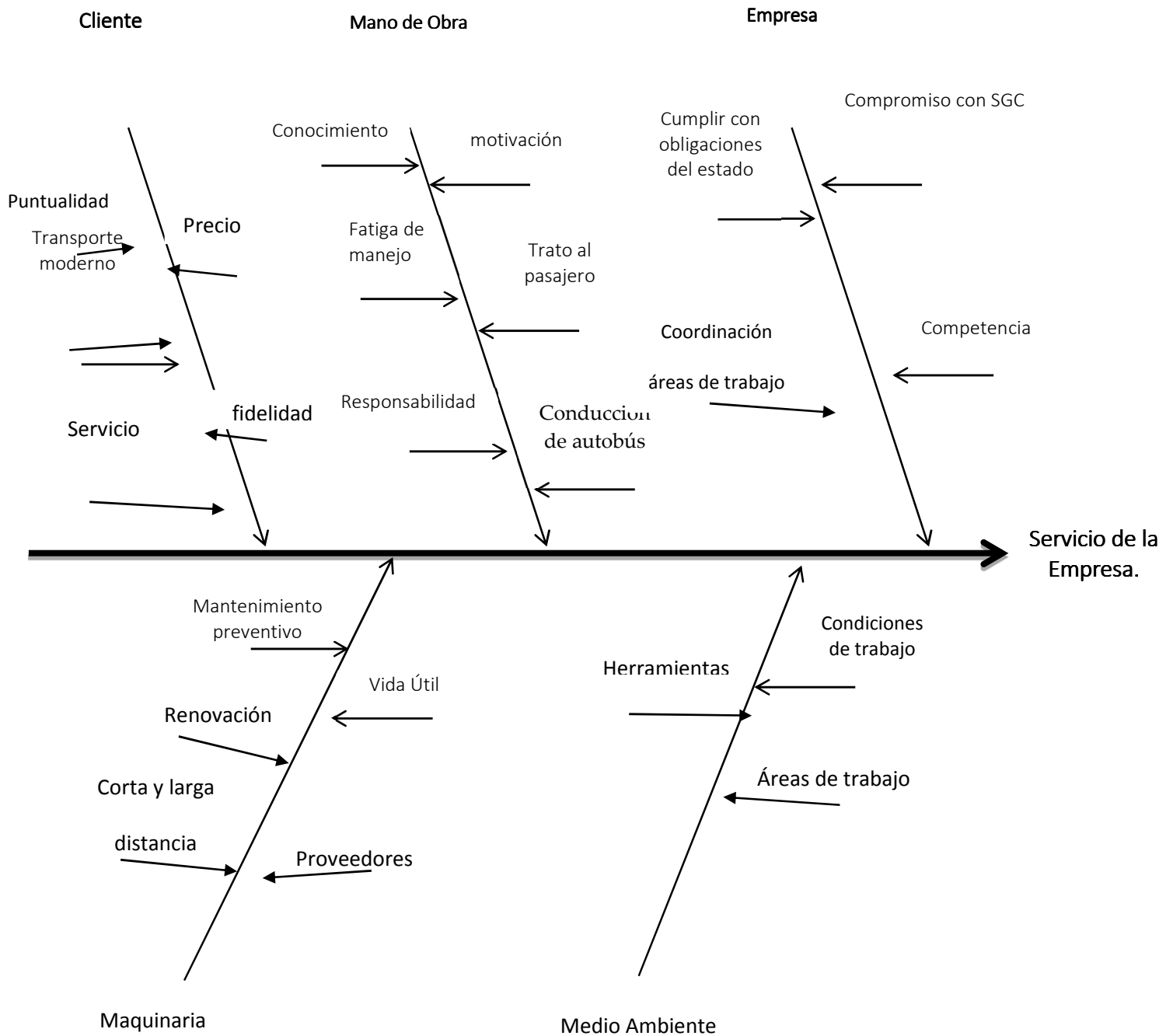
La dirección se encuentra comprometida con el liderazgo por parte de la administración, en lo que respecta a medición, análisis y mejora de los servicios.

<b>GESTIÓN DE LOS RECURSOS</b>			
6.2 Generalidades de los Recursos	31	Participación del Personal	El personal está dispuesto a participar en la capacitación de la implementación de la calidad.
6.3 Infraestructura	37	Enfoque basado en los procesos	Estado actual de la empresa no es aceptable para la acreditación de la Norma.
6.4 Ambiente de Trabajo	38	Participación del personal	El ambiente de trabajo es estable y cuenta con condiciones para la realización de este cometido.
<b>REALIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y SERVICIOS</b>			
7.4.1 Compras	71	Enfoque basado en los procesos	No se cumplen criterios sobre los proveedores
7.4.2 Información de las compras	75	Enfoque basado en los procesos	El proceso de compra describe la información de que trata
7.4.3 Verificación de los productos y servicios adquiridos	77	Enfoque basado en los procesos	La empresa es exigente con los productos adquiridos.
7.5 Producción y prestación del servicio	83	Enfoque hacia el cliente	La empresa toma medidas para brindar el mejor servicio al cliente.
<b>8 Medición Análisis y mejora</b>			
8.2 Seguimiento y medición		Mejora Continua	No se toma en cuenta la mejora continua.
8.5 Mejora		Mejora continua	No se toma en cuenta por el momento.

**Tabla .3.** Gestión de los recursos.

## 6.9 Diagrama de Causa y Efecto de la Empresa.

Se conoce también como diagrama de Ishikawa su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa, 1943.



## **6.10 Diagrama de Pareto.**

El Diagrama de Pareto, es una herramienta técnica de alto reconocimiento en el área de la Calidad. Se utiliza para priorizar las causas que lo generan, lo cual permite un mejor planteamiento de soluciones y mejoras, concentrándose en los focos que presentan mayor problemática, es decir, permite establecer el curso de acción más benéfico para la organización o el ente evaluador.

### **6.10.1 Procedimiento para la Evaluación del Diagrama de Pareto**

Definir la situación por analizar.

Relacionar todos los factores por considerar.

Se define el período de tiempo considerado para el análisis.

Se recopila la información de cada uno de los factores y se descargan los datos en una hoja de recolección de información.

Se ordenan los factores de acuerdo con su frecuencia, presentándolos de mayor a menor.

Se obtiene el porcentaje que representa cada una de las causas y se ordena de mayor a menor grado de frecuencia.

Se obtienen los porcentajes acumulados.

Se elabora una representación gráfica de barras con los datos como se indica a continuación: en el eje vertical izquierdo se indica la frecuencia de ocurrencia de las causas. En el eje horizontal se ubican las causas, ordenadas de mayor a menor por su frecuencia de ocurrencia. En el eje vertical derecho se traza una escala del 0% al 100%.

Se traza una gráfica representando el porcentaje acumulado de cada factor, con referencia al eje derecho.

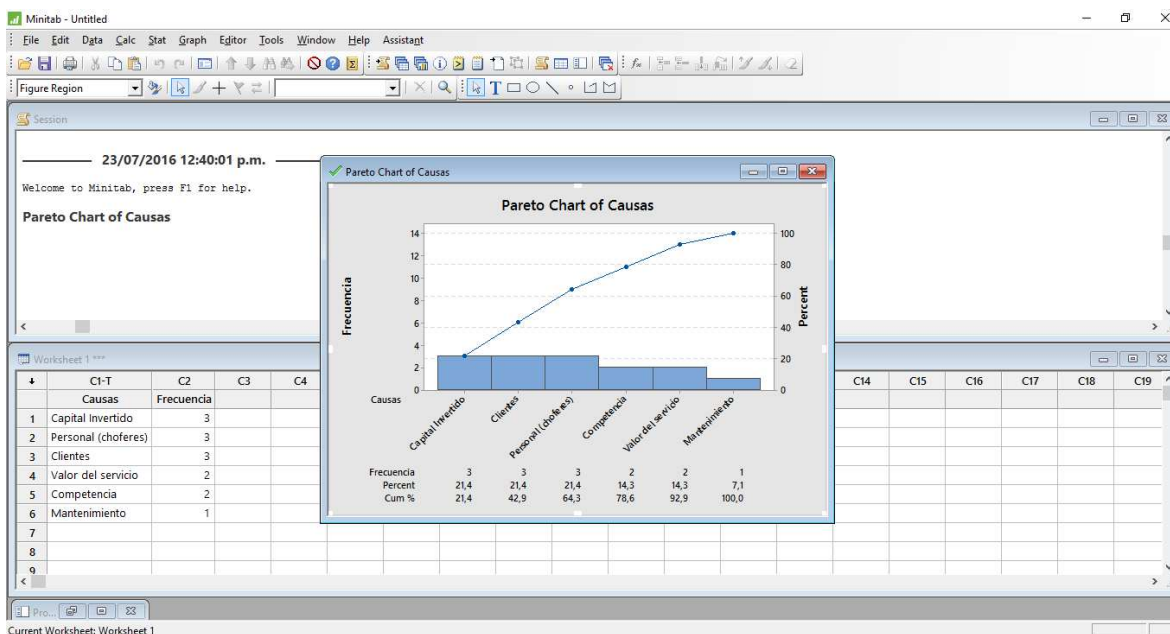
Los datos de identificación se resaltan en una gráfica.

Se analizan los resultados.

### Tabla de Datos

CAUSAS	FRECUENCIA	ACUMULADO	PORCENTAJE	80 - 20
Capital Invertido	3	21.4%	21.4%	80%
Personal (choferes)	3	42.9%	21.4%	80%
Clientes	3	64.3%	21.4%	80%
Valor del servicio	2	78.6%	14.3%	80%
Competencia	2	92.9%	14.3%	20%
Mantenimiento	1	100.0%	7.1%	20%
Total	14			

**Tabla 4.** Causas y sus porcentajes.



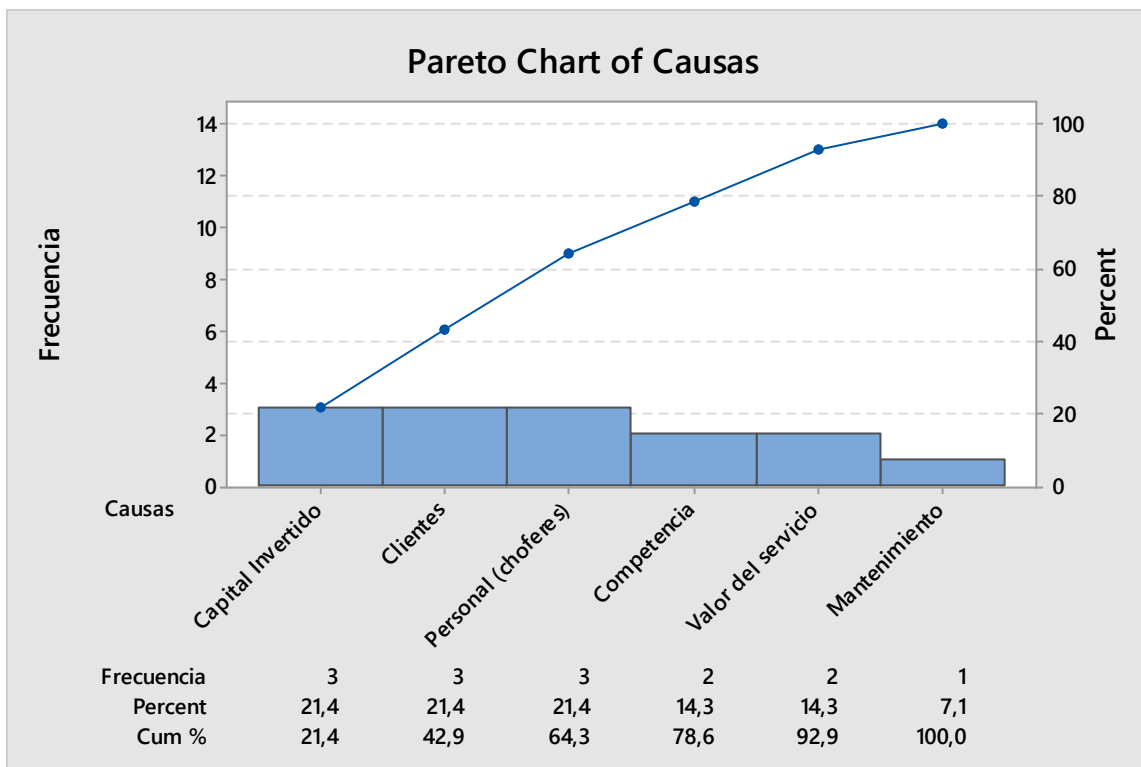


Gráfico1. Gráfico de Pareto.

Como se muestra en el gráfico anterior, las partes con las que hay prestar atención son las siguientes:

**Capital Invertido:** se debe de utilizar con un manejo administrativo óptimo, no se debe invertir por invertir, sino saber cuándo se es justificable la inversión. La empresa debe de tener un remanente constante para casos imprevistos.

**Clientes:** en los clientes se da un hecho interesante, no siempre permanecen como tal, por lo que hay que estar en una búsqueda continua, utilizando medios tecnológicos como el internet, redes sociales, entre otros. la empresa debe mantener buena relación con ellos, para asegurarse su fidelidad y brindarle un servicio óptimo.

Aparte de lo económico, hay que ubicarse también en el lugar cliente, de que lo que busca, y pensar que desea cambio.

**Personal:** en cuanto al personal los choferes de turismo marcan una diferencia con los llamados choferes de ruta que tienen como particularidad conducir en un recorrido fijo, y se les hace algo difícil adecuarse a manejar en turismo, además de los conocimientos que deben tener.

Por ello, el reclutamiento o búsqueda de un chofer de turismo, para que reemplace una vacante es algo difícil, situación que lleva a la protección de los ya contratados por la empresa. Estas y otras razones hacen que la motivación al personal con que se cuenta, sea constante.

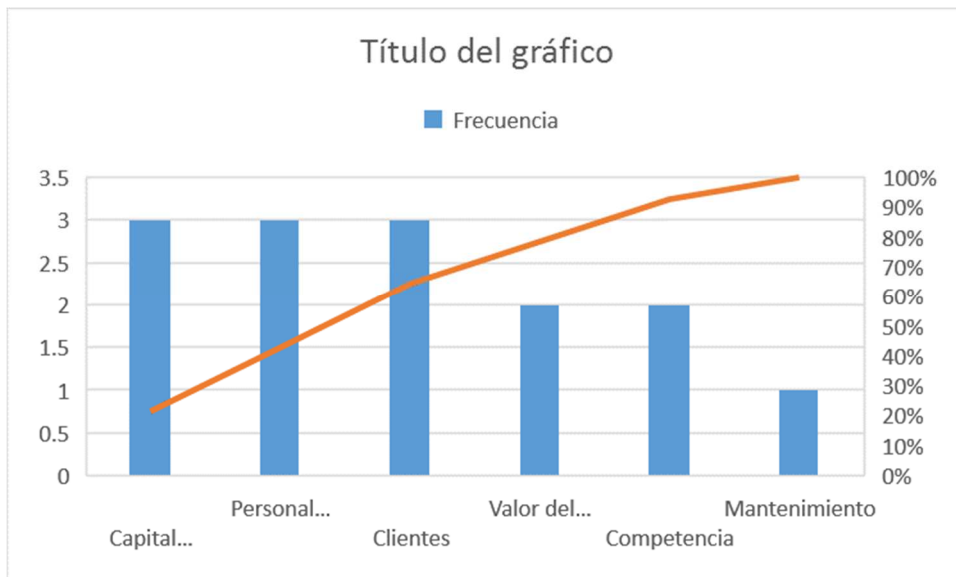
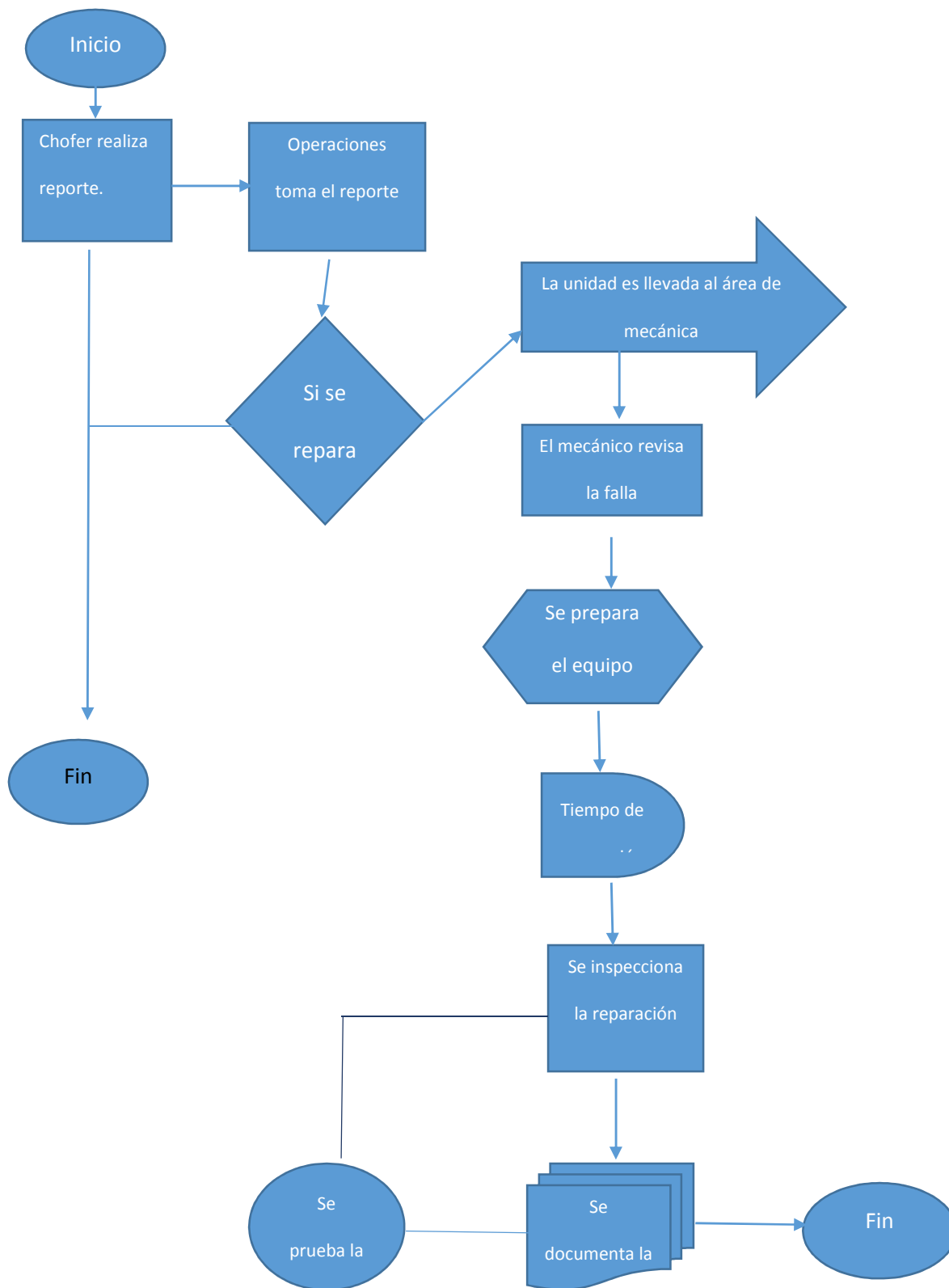


Gráfico. 2. Resultados obtenidos del trabajo realizado, indicando la propuesta elaborada para la mejora de la gestión en la unidad de mantenimiento de la empresa.

### 6.11 Diagrama de Flujo.





## CAPITULO VI

### 6.12 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El siguiente capítulo se detalla los resultados obtenidos del trabajo realizado, indicando la propuesta elaborada para la mejora de la Unidad de Mantenimiento de la empresa.

#### 6.12.1 Mantenimiento Correctivo.

Este tipo de mantenimiento se lleva a cabo al momento de presentarse una falla de manera imprevista, o también se puede realizar cuando se programan paradas para realizar cambio en algunas piezas que ya han cumplido su vida de funcionamiento. Al programar las paradas de las unidades para realizarles el mantenimiento de rutina, se pueden disminuir las fallas inesperadas, dado que se abordan antes de que sucedan. Este tiempo de parada se debe de aprovechar al máximo, ya que el sobretiempo aumenta los costos.

Llevar una relación de actividades correctivas, tanto en los formularios propuestos como en los registros digitales elaborados es de gran importancia, dado que, si se completan adecuadamente y con información certera, se podrán determinar futuras fallas e implementar los indicadores de mantenimiento diseñados en esta investigación, para poder medir la eficiencia y/o eficacia de la gestión.

Es de resaltar que, de los registros y formularios se obtendrá la información requerida para la aplicación e implementación de los indicadores.

El modelo de registro de actividades correctivas se muestra en la tabla. 5, es un diseño sencillo, elaborado en hojas de cálculo, donde se anotan las tareas correspondientes a cada unidad. El control se lleva únicamente de forma digital.

### **6.13 Formulario del Mantenimiento Correctivo**

Este formulario permite recolectar la información de aquellas acciones que se consideran correctivas y no entran dentro de las paradas programadas por la unidad de mantenimiento, el cual al ser utilizado y completado de forma correcta. Proporciona un control de los mantenimientos correctivos ejecutados, además da a conocer los tiempos de duración en los servicios, los repuestos utilizados, el personal involucrado entre otros, datos básicos que son de utilidad para aplicar los indicadores de mantenimiento propuestos y que se describen más adelante.

Los formularios son documentos impresos que serán completados a mano, por el personal que labora en el área de taller, dado que es ahí donde se realizan las diversas actividades de mantenimiento. La información solicitada a través de los formularios, debe ser la más exacta posible, ya que será a partir de ella, que se tomen los datos para futuros estudios. El formulario es diseñado para ser usado en el área de mecánica de la empresa, adaptado al sistema de trabajo y contiene la información requerida, para la aplicación de los indicadores. Se elaboró de manera sencilla, fácil de entender y llenar.

Number de la Empresa		Formulario de Mantenimiento para unidades de transporte.				
Conductor	Fecha de Reporte	Falla Mecánica	Unidad Marca	Tipo de Repuesto	Mecánico	Reparación Final.

**Tabla.5.** Formulario para unidades de mantenimiento.

### 6.13.1 Procedimiento del Mantenimiento Correctivo.

Las actividades realizadas en la Gerencia de Operaciones, para elaborar los pasos por seguir al momento de detectar una falla que no sea programada, se basan en describir las características de la parte afectada.

Se elabora un diagrama de flujo que permita 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 el chofer, el mecánico y el gerente que supervisa lo realizado.

Responsable	Orden	Descripción de actividades en taller
Chofer	1	Informa de falla mecánica en alguno de las áreas y realiza el reporte.
Operaciones	2	Recibe queja del chofer de la unidad y procede a elaborar el reporte de falla para entregarlo a la unidad de mantenimiento.
Mecánico	3	Recibe el reporte de fallas, asigna personal de acuerdo con la falla presentada y envía la unidad al área de diagnóstico para que sea inspeccionada.

Mecánico	4	Revisa la unidad detalladamente, enfocándose en la parte señalada por el operador, para luego determinar si realmente es una falla.
Mecánico	5	Hace el reporte a la gerencia.
Gerencia	6	Ordena la reparación de la unidad.
Mecánico	7	Ejecuta la actividad de mantenimiento para reparar, con maquinaria y repuestos necesarios. Luego informa a operaciones que ya finalizó la reparación.
Operaciones	8	Se cierra el reporte de fallo indicando el tiempo que la unidad estuvo fuera de servicio y las actividades que se realizaron.
Mecánico	9	Realiza la prueba mecánica del área afectada.
Gerencia	10	Supervisa el trabajo realizado.
Gerencia	11	Da la orden de retiro de la unidad.
Chofer	12	Retira, limpia y sigue con el rol de trabajo.

**Tabla.6.** Descripción de actividades en taller.

### Formulario Mantenimiento Correctivo

Número de la Empresa		Formulario de Registro Histórico de unidades de transporte.				
Reporte de falla	Fecha	Tipo de Trabajo	Acciones Realizadas	Responsable de trabajo	Duración de trabajo	Observaciones

**Tabla.7.** Formulario de Registro de unidades de trabajo.

### 6.14 Registro Histórico de las Unidades.

Este diseño permite registrar las actividades de mantenimiento, enfocando la relación de las reparaciones, las actividades preventivas de las unidades de transporte de la empresa,

los tipos de fallas, el sistema afectado, entre otros. Los datos permiten conocer el funcionamiento de cada unidad, de igual manera conocer el tiempo promedio de cuándo cambiar algún repuesto o pieza que por desgaste o deterioro ha cumplido con la vida útil. Puede mostrar, además, cuáles desperfectos mecánicos se repiten o si hay reparaciones frecuentes debido a la misma causa.

El historial de falla contiene información tal como, la fecha en que dio la falla y cierre de la misma, el personal involucrado en las tareas realizadas, el tiempo de inicio y finalización de cada actividad ejecutada. Todo esto con el objeto de optimizar el proceso y determinar tiempo entre fallas, tiempo en que estuvo fuera de servicio la unidad, entre otros. Información que será de vital importancia dado que ésta es la que se utilizará en la aplicación del sistema de indicadores. Se expone a continuación.

**Nombre:** Registro histórico de las unidades

**Departamento o Gerencia:** Departamento de Operaciones / Área de mecánica.

**Número de la Unidad:** Se coloca el número de placa de la unidad que presenta la falla.

**Hora de Inicio:** Señala la hora de inicio de la actividad.

**Fecha de la falla mecánica:** Se escribe la fecha en la cual la unidad presentó la falla.

**Actividad Realizada:** Descripción de los trabajos mecánicos realizados.

**Acciones Ejecutadas:** Detalla paso a paso cada reparación.

**Personal Responsable:** Nombre del personal encargado de llevar a cabo las actividades de mantenimiento.

**Tiempo Total:** Ubica el tiempo que se tomó para realizar la tarea mecánica.

**Observación:** Indica anotaciones de importancia de situaciones observadas o que son necesarias para darle seguimiento.

### **6.15 Sistemas que Conforman las Unidades**

La elaboración de sistemas para las unidades permite asignar las actividades a cada una de ellas, 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 que ya ocurrieron de forma rápida, 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 varios. Se le da este nombre a cada una de las piezas o repuestos que conforman al sistema motriz, por eso la especificación detallada de cada subsistema puede ser muy compleja, ya que se necesitaría de los mapas o planos de despiece de toda la unidad, información que es difícil de conseguir.

El diseño de los sistemas que conforman las unidades, se elaboró con la información extraída del personal que trabaja en el área de mecánica de la empresa, y se muestra a continuación:

#### **Sistema Motor**

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

**Sistema de Caja de Velocidad**

Se encuentra ubicado entre el embrague y la barra de transmisión. Al desplazarse, genera potencia al motor y cambia de fuerza o velocidad aplicada en las ruedas del automotor.

**Tren delantero**

Conformado por el eje delantero y todos los elementos necesarios para dar dirección al vehículo.

**Sistema de Transmisión**

Conjunto de elementos que transmiten el movimiento hacia las ruedas.

**Frenos**

Es una fuerza que se genera a la velocidad del vehículo, deteniéndolo por completo hasta su inmovilización, según se requiera.

**Suspensión**

Conjunto de elementos que permiten la suspensión del autobús. Son las partes correspondientes al sistema de neumático o bolsas de aire.

**Sistema Eléctrico**

Comprende la energía eléctrica dada a través de los circuitos de alumbrado y señalización, y otras partes del automotor. Colaboran en comodidad y seguridad.

## **Aire Acondicionado**

Mantiene la temperatura adecuada dentro del salón de pasajeros. Proporciona comodidad y confort.

**El Chasis** La mayoría de los sistemas se ubican en él. Es la plataforma del automotor.

**Carrocería** Es la estructura y parte visual de los autobuses.

### **6.16 Codificación de Fallas.**

Consiste en identificar mediante siglas y números las fallas que presenta una unidad, tanto por sistema como por subsistema, esto con la finalidad de ofrecer un sistema lógico de los desperfectos. Cada sistema debe tomar un símbolo único para así diferenciarlo de las demás, por lo tanto, debe ser fácil de entender y reconocer.

La propuesta de este sistema de codificación engloba varios aspectos, como lo son: el tipo de unidad, el sistema, subsistema y un número.

#### **6.16.1 Tipo de Unidad:**

La codificación de la falla debe llevar en primer lugar las iniciales de unidad que presentó la avería. En este caso, la flota está conformada por tres tipos de vehículos, Coaster, Hiace y autobús Irizar, entonces las dos primeras letras serán las iniciales para estos nombres.

Cantidad de Pax	TIPO DE UNIDAD	SIGLAS
30	COASTER	CO



15	HIACE	HI
52	IRIZAR	IR

Sistema Afectado:

Como se evidenció, tenemos diez sistemas definidos, en este caso las siglas deben ser estructuradas de modo que no se repita el orden con otro sistema.

Área de Unidad	SISTEMA	SIGLAS
1	MOTOR	MO
2	CAJA DE VELOCIDADES	CV
3	TREN DELANTERO	TD
4	TRANSMISIÓN	TR
5	FRENOS	FR
6	SUSPENSIÓN	S
7	SISTEMA ELÉCTRICO	SEL
8	AIRE ACONDICIONADO	AC
9	CHASIS	CH
10	CARROCERÍA	CA

### 6.16.2 Subsistema Afectado

Al igual que la nomenclatura de los sistemas, estos deben ser diseñados de manera que subsistemas distintos no tengan siglas iguales, la diferencia es que estos son demasiados

y no se pueden especificar uno por uno. En el siguiente cuadro se muestran algunos ejemplos de subsistemas y las siglas asignadas:

REGLÓN	SISTEMA	SUBSISTEMAS	SIGLAS
1	MOTOR	FAJAS	FA
2	CAJA DE VELOCIDADES	CHLUTC	CH
3	TREN DELANTERO	PASADORES	PAS
4	TRANSMISIÓN	BARRA	BT
5	FRENOS	FIBRAS TRASERAS DELANTERAS	TD
6	SUSPENSIÓN	VALVULA AIRE	VA
7	SISTEMA ELÉCTRICO	LUCES	SEL
8	AIRE ACONDICIONADO	COMPRESOR DE A/A	CAC
9	CHASIS	SUSPENSIÓN	SUSP
10	CARROCERÍA	PINTURA	PINT

Las siglas para la codificación de los subsistemas no deben superar los cuatro dígitos. Se establecen de manera distinta y en el caso de no poderse, diferenciarlos con el dígito numérico.

### 6.16.3 Estructura de la Codificación de Fallas

El diseño de esta propuesta se estructura de la siguiente forma: en primer lugar, se colocan las iniciales del modelo de la unidad y un guion, el sistema afectado seguido del subsistema y un guion para separarlo del siguiente dígito, en último lugar será números.

ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN	EJEMPLO
CO – MOFAAB	MO-FAAB-1

Como se puede visualizar en la tabla, la estructura y ejemplo sería: la falla se presenta en una unidad modelo Coaster. El sistema afectado es del motor, más específicamente lo averiado son las fajas, y el dígito uno, representa el número de la pieza dañada, en este caso fajas del abanico.

### 6.17 Mantenimiento Preventivo

Frecuencia, Tipos y Actividades de Mantenimiento Preventivo.

La frecuencia de mantenimiento fue seleccionada según recomendaciones del fabricante y sugerencia del personal que labora en las instalaciones realizando y planificando las actividades de mantenimiento. Para ejecutar un mantenimiento preventivo óptimo, las actividades preventivas se clasificarán en cuatro tipos de rutinas.

## **6.18 Mantenimiento de Rutina A**

Este tipo de mantenimiento fue obtenido del manual del fabricante y según recomendaciones del mismo, las actividades que se deben realizar en este, deben ser ejecutadas por los operadores, antes de que el vehículo comience con sus funciones normales.

Las frecuencias para la realización de estas tareas son diarias y se basan principalmente en revisión e inspección.

### **Rutina de Mantenimiento A.**

Consiste en verificar diariamente, antes de hacer funcionar el motor:

Nivel de aceite del motor.

Nivel de aceite de dirección.

Nivel del líquido refrigerante.

Estado e inflado de los neumáticos.

Verificar fugas en general (agua, aceite, líquidos y combustible).

Iluminación del vehículo, luces de dirección y luz de frenos.

Revisar el motor cada mañana, antes de realizar un servicio para corroborar:

Los niveles de aceite.

Combustible.

Presión de las llantas.

Documentos del vehículo.

Agua del radiador.

Escobillas.

Micrófono.

Examinar periódicamente, por lo menos una vez a la semana:

Fajas del radiador y aire acondicionado.

Líquido de frenos en el nivel requerido.

Presión y desgaste de las llantas, y llanta de repuesto.

Revisión del salón de pasajeros, asientos y cinturones.

Verificar las cruces de la barra de transmisión.

Estado de las baterías.

Limpieza interna y externa del bus, aunque se lave diariamente.

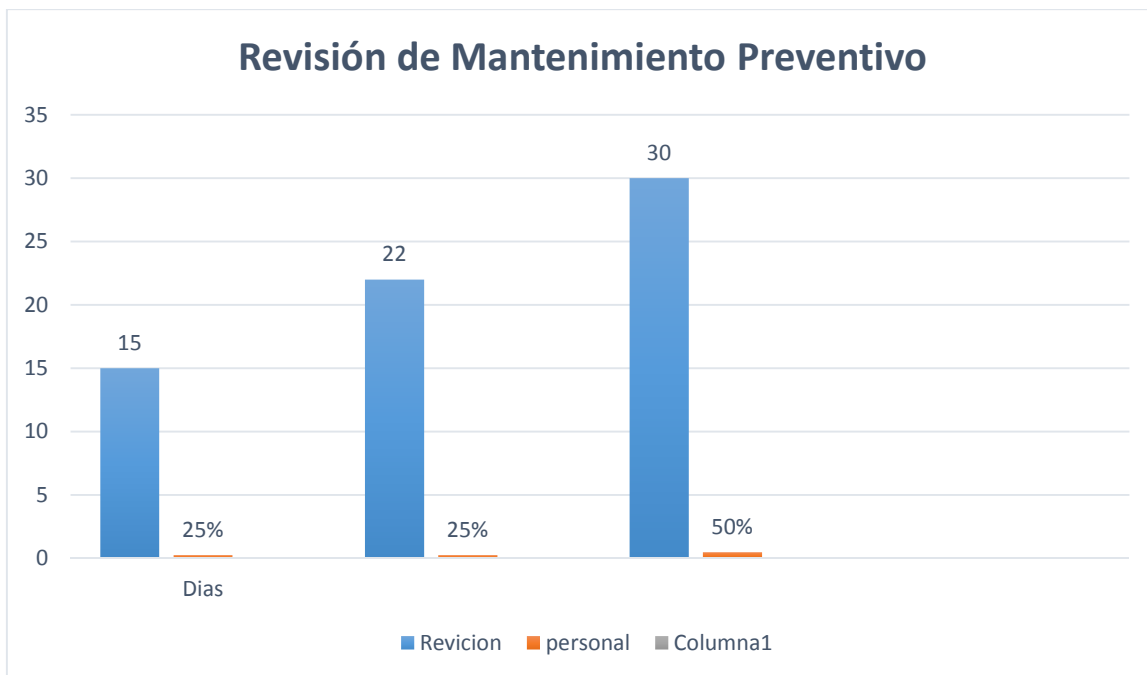
### **6.19 Rutina de Mantenimiento B.**

Las actividades de este mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado, en este caso, por los mecánicos adscritos a la unidad de mantenimiento.

La frecuencia de estas actividades se obtuvo de acuerdo con la codificación descrita en el manual del fabricante y según sugerencia del personal de la Unidad de Mantenimiento. De acuerdo con las características del servicio prestado, estas tareas deben ejecutarse con una frecuencia mensual.

Para la obtención del intervalo de frecuencia para este mantenimiento, se

entrevistó al personal de la unidad encargada de ejecutar las actividades de reparación, con la siguiente interrogante, ¿cuál cree usted que sería la frecuencia apropiada para realizar las actividades de mantenimiento?



**Gráfico.2.** Revisión de mantenimiento preventivo.

En el gráfico anterior se observa, que el personal concuerda en realizar las actividades de rutina B cada 30 días. Según lo obtenido en la encuesta, el 50% de los encuestados, apoya esta frecuencia de servicio.

Por otra parte, tan solo un 25% asegura que sería conveniente realizar estas tareas en un tiempo de 20 días. Caso contrario, es lo que propone la otra porción de entrevistados, los cuales sugieren que los intervalos de tiempo se realicen cada 40 días, esto representa un 25% de nuestra población encuestada.

## 6.20 Actividades de Mantenimiento de Rutina

Para el mantenimiento de rutina se deben de realizar las siguientes actividades:

Cambiar filtro del aceite del motor.

Cambiar el aceite del motor.

Cambiar filtro de diésel.

Cambiar filtro del aire, o limpiarlo, así como también revisar:

El nivel de aceite de la caja.

El nivel de aceite de Transmisión.

El estado de las barras de transmisión (cruces).

Inspección y ajuste de frenos delanteros y traseros.

Freno de motor.

Revisar raches de frenos.

Comprobar juego en los terminales de dirección.

Verificar suspensión delantera y trasera.

Barras tensoras.

Revisar estado del sistema de cambio de velocidades.

Comprobar juegos y desgaste de las crucetas y manguito desplazable.

Revisar cableado, descartar puntos de roce, reapretar terminales.

Examinar motor de arranque.

Inspeccionar el alternador.

Lavado del motor, casco interno y externo.

Verificar las baterías.

Comprobar el funcionamiento del sistema de embrague.

El tipo de Aceite que se utiliza para el motor es Sintético 15w40 y la clase de aceite que se utiliza en los diferenciales y caja es un tipo de aceite de mayor espesor que el que se utiliza en el motor, dado el tipo de fricción que hay en la transmisión.

El tamaño o la medida de llantas es 700 R por 16. Radiales para caminos de lastre y pavimento.

Se lubrica con grasa:

El sistema de transmisión (cruces, brazos de dirección).

Los pasadores del tren delantero.

El sistema de frenos delantero y trasero.

El sistema de carrocería (bisagras, ventanas, y otros.).

Cruces de barras de transmisión.

Además, controlar la existencia de fugas en:

El sistema de enfriamiento del motor (mangueras).

Las tuberías del motor y líquido de freno.

Las tuberías de combustible.

Las tuberías de aceite hidráulico.

Las tuberías de aire comprimido.

Motor en general.

La dirección hidráulica (aceite).

El sistema de admisión y escape.

La transmisión (aceite).

Caja de velocidades (aceite).



### **6.21 Manipulación de desechos del Área Mecánica**

Los aceites en desecho, son depositados en barriles para venderlos luego como aceite quemado.

Los filtros de aceite y de combustible primero son depositados en un barril para que sequen y luego se depositan como chatarra, en el recipiente desecho de metal.

Las piezas de metal que son sustituidas por piezas nuevas, son depositadas como chatarra en el área de material de desecho para ser vendidas.

Las llantas usadas luego de reemplazarlas, se depositan o se entregan en el lugar de compra.

### **6.22 Propuesta de Mantenimiento Preventivo.**

La propuesta de mantenimiento preventivo asume el propósito de plasmar toda la información de las actividades realizadas, en lo que respecta a tiempos de ejecución, responsables, entre otros.

El formulario planteado para recoger este tipo de información, será utilizado por el personal encargado de supervisar las actividades en el taller. En este caso la responsabilidad recae en el mecánico de taller, como encargado de vigilar y anotar los pasos necesarios para realizar con éxito las actividades de mantenimiento.

Con la aplicación correcta del formulario propuesto se podrá conocer realmente el tiempo que se utiliza para llevar a cabo los mantenimientos preventivos, dado que se debe

colocar en cada actividad la hora de inicio y finalización. Lo cual a su vez permitirá realizar estudios más exactos y confiables, permitiendo de este modo la optimización continua del mantenimiento.

### **6.23 Procedimientos para la Ejecución del Mantenimiento Preventivo.**

Para llevar a cabo la organización de las actividades de la unidad de mantenimiento y lograr optimizar los procesos, es necesario implantar los procedimientos propuestos. Los mismos se elaboraron de acuerdo con las instalaciones y el personal que labora en la Gerencia de Operaciones. Cada paso permitirá realizar las actividades de manera adecuada, enfocado principalmente al tiempo, que se considera factor de importancia, dado que cada minuto perdido es lapso que se deja de producir.

Cabe agregar que cada paso está estrechamente ligado al que sigue y al anterior. Por lo que al omitir cualquiera de ellos, no se lograría la eficiencia que se desea lograr. Ante lo expuesto, el diseño está cuidadosamente estructurado, con la finalidad de ejecutarlo en el menor tiempo y con los recursos que la empresa posee.

<b>Responsable</b>	<b>Orden</b>	<b>Descripción de la actividad</b>
Área de Mecánica	1	Prepara el programa o plan de mantenimiento preventivo con todas las actividades por realizar.
Mecánico	2	Elabora la orden para la ejecución de las actividades la cual se entrega al jefe de mantenimiento.
Gerencia	3	Ordena y programa el trabajo para realizarlo en el menor tiempo posible.
Operaciones	4	Ordena y programa el trabajo para distribuirlo de la manera más viable.
Mecánicos	5	Ejecuta el trabajo según lo planificado.
Gerencia	6	Supervisa el trabajo ejecutado.
Operaciones	7	Registra todas las actividades en la planilla de mantenimiento preventivo e informa al mecánico la finalización de las tareas.
Gerencia	8	Supervisa el trabajo para asegurar que todas las actividades se cumplieron a cabalidad.

Operaciones	9	Recibe planilla de mantenimiento preventivo y registra la información en la historia de cada unidad.
Mecánico	10	En el caso de necesitar materiales e insumos para la ejecución de las actividades elabora la lista de materiales y se adquieren.
Mecánico	11	Ejecuta el trabajo según lo planificado.
Gerencia	12	Supervisa el trabajo realizado.

**Tabla.6.** Ejecución de mantenimiento preventivo.

#### **6.24 Cronograma para el Mantenimiento Preventivo.**

La ejecución de las actividades preventivas debe ser planificada según lo planteado anteriormente. Cada actividad se debe de programar y procurar que se realicen los servicios en el tiempo pautado, dado que de esa manera se logra la eficiencia de la gestión de la unidad de mantenimiento.

El cronograma de mantenimiento preventivo se diseñó según lo sugerido por el personal. En él se muestran cada una de las unidades de la empresa, se detalla el tipo de servicio por realizar, la fecha programada, junto con la fecha real en la que se aplicó el mantenimiento. Además, cuenta con una programación para un lapso de un año. Es de notar que los días domingos no se labora en la empresa, razón por la cual, esos días están excluidos del cronograma propuesto.

El tiempo estimado para la ejecución de los servicios es de aproximadamente 7 horas de trabajo, siempre y cuando lo ejecute un mecánico y un ayudante de mecánica. Esta estimación se dedujo de estudios y entrevistas no estructuradas al personal de mantenimiento, estimando el tiempo aproximado en realizar cada actividad que conforma el servicio, luego, se efectuó una sumatoria de los tiempos que proyectó aproximadamente 7 horas.

Una unidad no debe superar el día en mantenimiento preventivo, dado que genera pérdidas y descontrol en la programación, de aquí que se estimó un día para la ejecución de las actividades.

Este diseño de cronograma propone que se realice el mantenimiento preventivo a dos unidades por día, dado que en un mes solo se cuenta con 26 días efectivos para ejecutar las tareas y son cinco unidades.

### **6.25 Actividades de Mantenimiento Preventivo Agrupadas por Sistemas**

Estas son una serie de actividades extraídas de los diversos servicios donde relaciona los días aproximados para ejecutar el mantenimiento y los kilómetros establecidos por el fabricante, parámetros que se obtuvieron del manual del fabricante, y es lo que realmente se debe de efectuar. Se muestra la relación de las actividades, kilómetros y días aproximados.

Como se mencionó anteriormente, la empresa lleva el control de mantenimiento preventivo por kilómetro en las unidades, lo que se detalla en la parte de la descripción de cada una de las rutinas de mantenimiento.

## **6.26 Sistema de Indicadores para la Unidad de Mantenimiento**

La implementación de un sistema de indicadores para la unidad de mantenimiento proporciona diversos beneficios, tales como el monitoreo de los procesos, ya que, para lograr un mejoramiento continuo, este es posible, si se alcanza un seguimiento a cada parte del proceso. Estas herramientas de medición permiten no solo oportunidades de mejora, sino el implementar acciones necesarias para lograr el objetivo del mantenimiento.

La propuesta de índices para el monitoreo o seguimiento de las actividades de sostenimiento se detalla a continuación:

Eficiencia en la ejecución de los programas de mantenimiento.

**6.26.1 Expresión Conceptual:** este indicador demuestra la eficiencia en el cumplimiento de los planes de mantenimiento por parte del personal encargado. En él se correlacionan las actividades programadas y las ejecutadas. Acciones programadas incluye mantenimiento mayor y menor.

Expresión Matemática




$$EAM = \frac{\text{Total de acciones de mantenimiento realizadas}}{\text{Total de acciones de mantenimiento programadas}} \times 100\%$$

**6.26.2 Tipo de Indicador:** este indicador es un índice de eficiencia y mide la eficacia de las diversas actividades de la unidad de mantenimiento.

**6.26.3 Unidad de medida:** los resultados obtenidos de la ecuación matemática serán expresados en porcentaje (%).

**6.26.4 Objetivo Estratégico:** con este indicador se logra monitorear de manera sencilla, el porcentaje de actividades de mantenimiento, ya sea rutinario, preventivo o programado, asociado al período determinado.

Rango de desempeño.

Rango	Valores	Color
Bajo Control	100,00 – 80,01%	
Fuera de Control (No Crítico)	80,00 – 65,00%	
Fuera de Control (Crítico)	Menor a 65,00%	

**6.26.5 Frecuencia de Seguimiento:** se realizará un reporte en Excel del costo de cada actividad de mantenimiento correctivo, y el indicador debe ser analizado cada 3 meses.

**6.26.6 Meta del Indicador:** este índice es empleado para lograr detectar problemas en el personal y las actividades realizadas por ellos, con el fin de aplicar las acciones necesarias.

## 6.27 Índice de Confiabilidad

**6.27.1 Expresión Conceptual:** 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 determinado.

### Expresión Matemática

$$TPPR = \frac{\sum \text{Tiempo fuera de servicio}}{\text{Número total de Fallas}}$$




**6.27.2 Tipo de Indicador:** pertenece a la categoría de eficiencia, dado que mide el correcto desempeño de las unidades.

**6.27.3 Unidad de Medida:** El índice será expresado en porcentaje (%).

**6.27.4 Objetivo Estratégico:** Establecer la confiabilidad de las unidades al momento de realizar sus funciones.



## 6.28 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%	

**Tabla.7.** Rangos de desempeño.

**6.28.1 Frecuencia de Seguimiento:** el indicador debe ser analizado cada 3 meses.

**6.28.2 Meta del Indicador:** determinar con el tiempo calculado si este, se mantiene constante entre las fallas, ha ido aumentando o disminuyendo, en un tiempo determinado, lo que precisará el nivel de confiabilidad del equipo evaluado y estar confiados en que las unidades podrán prestar el servicio de manera segura.

## 6.29 Índice de Mantenibilidad

**6.29.1 Expresión Conceptual:** este indicador señala la probabilidad o proporción en que el equipo puede ser reparado dentro de un tiempo establecido (preferiblemente experiencia del personal y especificaciones técnico-operativas del equipo, reflejadas en el Manual de Operación).




**Expresión Matemática:**

$$TPEF = \frac{\text{Tiempo Total} - \sum \text{Tiempo Fuera de Servicio}}{\text{Número total de Fallas}}$$

**Tipo de Indicador:** este indicador en un índice de eficiencia.

**Unidad de Medida:** los resultados serán analizados en porcentaje (%).

**Objetivo Estratégico:** determinar la probabilidad de que el equipo puede ser reparado dentro de un tiempo específico.

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%	

**Tabla.8.** Rangos de desempeño.

**Frecuencia de Seguimiento:** se realizará un reporte en Excel del costo de cada actividad de mantenimiento correctivo, y el indicador debe ser analizado cada 3 meses.

**Meta del Indicador:** con el tiempo calculado se logrará determinar si el tiempo para reparar el equipo se mantiene constante, ha ido aumentando o disminuyendo, en un determinado tiempo, lo que dispondrá el nivel de mantenibilidad del equipo evaluado y así poder programar con base en esos resultados.

### 6.30 Índice de Disponibilidad

**Expresión Conceptual:** este indicador muestra la capacidad del equipo para realizar una función requerida bajo condiciones específicas, admitiendo que los recursos externos requeridos son suministrados. La disponibilidad se relaciona directamente con la proporción equivalente existente entre la mantenibilidad y la confiabilidad.




**Expresión Matemática:**

$$ID = \frac{\text{Tiempo promedio entre fallas}}{\text{Tiempo promedio entre fallas} + \text{Tiempo promedio para reparar}} \times 100\%$$

**Tipo de Indicador:** este tipo de indicador al igual que el de mantenibilidad y confiabilidad pertenece a al grupo de los que miden la eficiencia.

**Unidad de Medida:** se expresa en porcentaje (%).

**Objetivo Estratégico:** determinar la capacidad de función de un equipo bajo condiciones y tiempo determinado.

Rango	Valores	Color
Bajo Control	100,00 – 90,01%	
Fuera de Control (No Crítico)	90,00 – 85,00%	
Fuera de Control (Crítico)	Menor a 85,00%	

**Tabla.9.** Rangos de Desempeño.

**Frecuencia de Seguimiento:** se realizará un reporte en Excel del costo de cada actividad de mantenimiento correctivo, y el indicador debe ser analizado cada 3 meses.

**6.31 Meta de Indicador:** con este indicador se logrará monitorear si la relación entre mantenibilidad y confiabilidad es la adecuada, lo que implica que el equipo esté disponible para las operaciones normales, en el tiempo necesario.

### 6.32 Tasa de Mantenimiento Preventivo

**Expresión conceptual:** permite conocer la relación entre el mantenimiento preventivo y los mantenimientos totales, evidenciando el porcentaje que ocupa este servicio.




**Expresión Matemática:**

$$TMP = \frac{\text{Total de mantenimiento preventivo}}{\text{Total de mantenimiento preventivo} + \text{Total de mantenimiento correctivo}} \times 100$$

**Tipo de Indicador:** este índice pertenece al conjunto de los indicadores de eficiencia.

**Unidad de Medida:** el resultado se expresa en porcentaje (%).

**Objetivo Estratégico:** determinar la porción de mantenimientos preventivos en relación con los mantenimientos totales.

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%	

**Tabla. 10.** Rango de desempeño

**Frecuencia de Seguimiento:** la frecuencia para la aplicación de este indicador debe ser mensual.

### 6.33 Tasa de Mantenimiento Correctivo

**Expresión conceptual:** permite conocer la relación entre los mantenimientos correctivos ejecutados y los mantenimientos totales, evidenciando el porcentaje que ocupa este servicio.




**Expresión Matemática:**

$$TMC = \frac{\text{Total de mantenimiento correctivo}}{\text{Total de mantenimiento preventivo} + \text{Total de mantenimiento correctivo}} \times 100\%$$

**Tipo de Indicador:** este índice pertenece a la familia de los indicadores de eficiencia.

**Unidad de Medida:** el resultado se expresa en porcentaje (%).

**Objetivo Estratégico:** determinar la porción de mantenimientos correctivos en relación con los mantenimientos totales.

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

**Tabla. 11.** Rango de desempeño.

**Frecuencia de Seguimiento:** la frecuencia para la aplicación de este indicador debe ser mensual.

### 6.34 Tasa de Mantenimientos Programados

**Expresión conceptual:** permite conocer la relación entre los mantenimientos programados y los ejecutados.




**Expresión Matemática:**

$$\text{MPR} = \frac{\text{Total de mantenimiento programados}}{\text{Total de mantenimiento ejecutados}} \times 100\%$$

**Tipo de Indicador:** este índice pertenece a la familia de los indicadores de eficiencia.

**Unidad de Medida:** el resultado se expresa en porcentaje (%).

**Objetivo Estratégico:** determinar la porción de mantenimientos programados con base en los mantenimientos ejecutados.

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%	

**Tabla.12.** Rango de desempeño

**Frecuencia de Seguimiento:** la frecuencia para la aplicación de este indicador debe ser mensual.

### 6.35 Análisis de Resultados.

Con la implementación del diseño de mantenimiento en las unidades de transporte de la empresa se tendrá un ahorro de unos \$10 000 dólares al año dependiendo del valor de los repuestos y otros componentes mecánicos en el mercado, de esta manera se evitara contratiempos como subcontratación a otras empresas de transporte de turismo, la clientela se sentirá más confiable por la razón de que al utilizar las unidades de dicha empresa sentirán un respaldo al no presentar desperfectos mecánico durante la travesía que realicen en un futuro. Otro punto es que se minimizara son los arreglos espontáneos o desperfectos



imprevistos ya que para ello se destinara un lapso de tiempo al mes para evitar estas molestias que provocan al no contar con un tiempo determinado en las reparaciones que demandan tiempo, dinero y la confianza del cliente.

Gracias a este diseño de mantenimiento que se implementara en la empresa se evitara las molestias al no contar con las herramientas y repuestos que más frecuentemente se utilizan y que más desgaste sufren ya que se tendrá un inventario de aquellos repuestos y herramientas que más comúnmente se utilizan debido a que la vida útil de los mismos es corta.

Todo esto da como resultado que tanto el conductor como los pasajeros y la empresa misma se sientan seguros, confiables y la tranquilidad que brinda las unidades de transporte al estar en muy buen estado mecánico. De ahí que gracias al Diseño de Mantenimiento para las unidades de transporte las unidades mantendrán su valor en el mercado cuando llegue el momento de su reemplazo, no presentarán una mayor devaluación al no haberle prestado un mantenimiento optimo que se requiere.

Las unidades de turismo siempre deben de permanecer sin golpes en la carrocería, mecánicamente en óptimas condiciones, su desgaste es mucho menor a las unidades que prestan un servicio de transporte público y su renovación es cada 5 a 6 años de trabajo para evitar la devaluación del valor en el mercado de las unidades y porque se ahorrara dinero en el mantenimiento preventivo y correctivo evitando la compra de repuestos de mucho valor.

Por esto es que la empresa tiene como política trabajar los autobuses poco más de cinco años realizando solo el mantenimiento preventivo necesario brindándole a su clientela unidades de transporte nuevas cada cinco años. Con eso se asegura con tener unidades nuevas el cliente siempre se sentirá satisfecho y la empresa disminuirá costos elevados en repuestos de elevado costo. En promedio el kilometraje que alcanza el autobús cada cinco años es de unos 400 000 kilómetros es un kilometraje que no es muy elevado y aceptable para quien compre la unidad

para algún otro tipo de trabajo sea transporte de estudiantes, servicios especiales y si fuese el caso en turismo.

## **CAPITULO VII**

### **7 Conclusiones**

A lo largo del desarrollo del presente trabajo se muestran las siguientes conclusiones:

1. La empresa no registra un sistema de mantenimiento conformado como tal, que le permita llevar una organización adecuada al realizar las diversas actividades para la gestión del mantenimiento.
2. No hay un sistema de registro para plasmar las actividades de mantenimiento, por lo que se diseñó un sistema sencillo, elaborado en hojas de cálculo con la finalidad de recolectar toda la información y llevar la historia de las tareas ejecutadas.
3. Los formularios existentes están incompletos o no son adecuados, por lo que fue necesaria la elaboración de nuevos formatos para llevar los registros de las actividades o tareas en físico.
4. Las tareas realizadas se ejecutaban sin ningún orden, de manera empírica, tratando de actuar de la mejor forma. Hay lineamientos establecidos para llevar a cabo los servicios, por esa razón se procedió a diseñar los lineamientos de mantenimiento, tanto preventivos como correctivos.

5. No existe un registro histórico de las fallas presentadas por las unidades en la empresa de transporte de turismo y este sistema es importante ya que se puede observar la frecuencia de algunas fallas para predecir futuras averías. Por tal motivo fue necesario diseñar un sistema para recolectar toda información que tuviera relación con los buses de la empresa.
  
6. La Unidad de Mantenimiento no posee un plan de mantenimiento preventivo para sus unidades, se le aplica los servicios cuando se cree conveniente. De aquí la conveniencia necesaria para crear un sistema de mantenimiento preventivo, conjuntamente con el cronograma de ejecución
  
7. Se presenta la inexistencia de indicadores de mantenimiento, con lo cual se diseñó un sistema de índices para evaluar los procesos de la Unidad de Mantenimiento.
  
8. 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.

## 8 Recomendaciones

1. Implementar el sistema diseñado para obtener resultados de mejoras en los procesos de la gestión.
2. Concientizar al personal que labora en la Gerencia de Operaciones, específicamente los de la Unidad de Mantenimiento para enseñarlos a registrar la información, dado que esa es la razón principal por la que no existen los registros.
3. Aumentar el personal de la unidad de mantenimiento (mecánico), para ejecutar con rapidez las actividades de manutención, dado que contratar más personal es económicamente rentable en comparación con los costos de reparación, además de eso, los ingresos que se dejan de percibir por el tiempo que las unidades se encuentran fuera de servicio.
4. 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.
5. Realizar un estudio de movimiento y tiempo para conocer cuánto duran en promedio las actividades de mantenimiento.
6. Poner en funcionamiento el sistema de medir los kilómetros de las unidades, para llevar el control y cumplir a cabalidad el mantenimiento de las mismas.

### **Bibliografía.**

Camisón, C. y Otros. (2006). *Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoque, modelos y sistemas*.

Juran, M. J., & Grayna, M. F. (1995). *Análisis y Planeación de Inventario* (3er ed.). México D.F: Mc Graw-Hill.

Juran, M. J., & Grayna, M. F. (1995). *Análisis y planeación de la calidad*. (3 ed.). México D.F: Mc Graw-Hill.

Purdy Motors. (2015). *Manual de mantenimiento de Toyota Coaster*.

Samperi, Hernández. (2006). *Metodología de la Investigación* México McGraw-Hill.

Samperi, Hernández. R. (1994). *Investigar es fácil*. México McGraw-Hill.

Schroeder, R.G. (2004). *Administración de operaciones*. (2 ed.). México.Mc Graw- Hill.

Schroeder, R.G. (1999). *Administración de operaciones*. (2 ed.). México. Mc Graw Hill.

s. a. (2009) *Diagnóstico para la elaboración de la estructura documental del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008* enero-abril 2009.

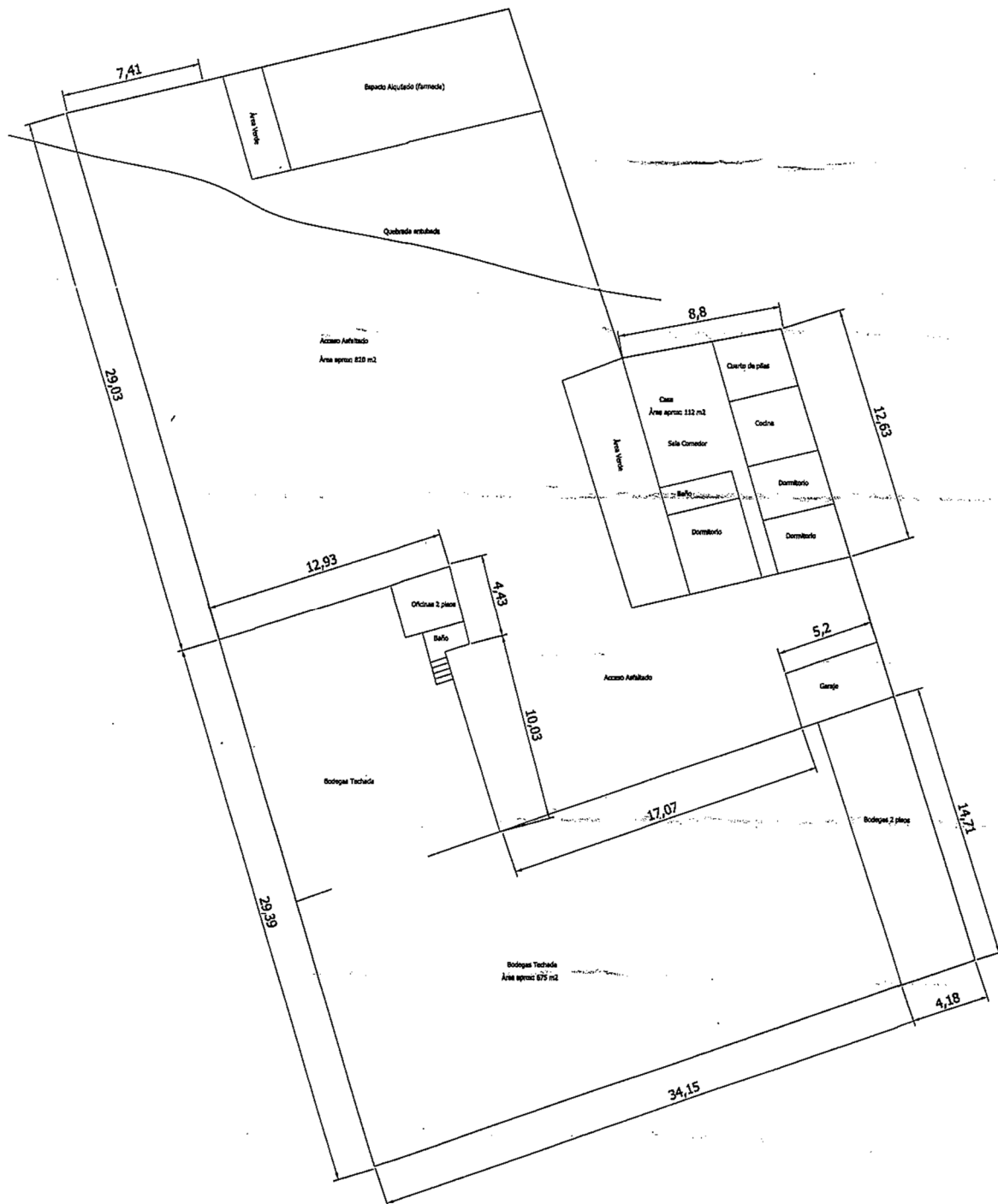
Intertexto en Camisón, C. y Otros. (2006). The Woodhouse Parnertship L.T.D., (1998),

s.a. *Tecnología de MINITAB*. (s.f)

*Uso de Internet*.

# Anexos

## Instalaciones de la Empresa.



## Unidades de transporte que se utilizan en la Empresa.



### Toyota Coaster modelo 2016





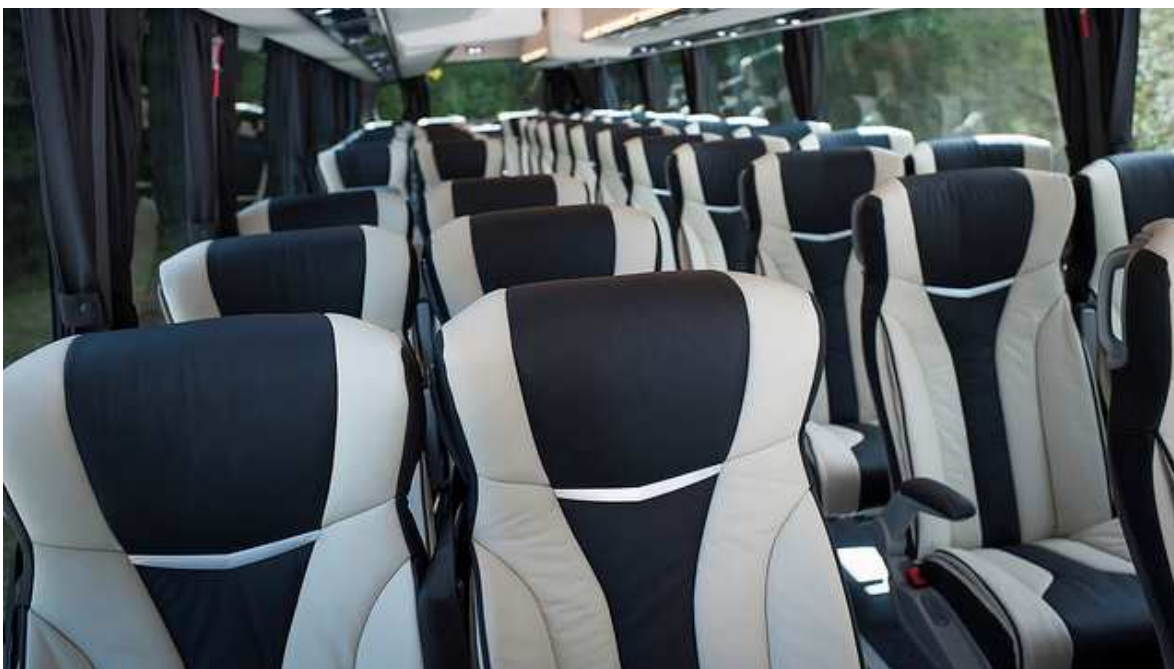
**Toyota Hiace.**







**Autobús Irizar i8 Integral**





## **Dedicatoria**

Le agradezco a Dios Padre Todo Poderoso por haberme permitido ser un profesional. A mi Padre BERNARDO RAMIREZ RODRIGUEZ a pesar de su partida sigue en mi mente y en mi corazón, a mi Madre Maruja Jiménez Molina y a todos los Profesores y Compañeros que me brindaron sus conocimientos.

NOCHES DE FE, DIAS DE GLORIA.

